Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"
Якутский институт водного транспорта

Международная научно-практическая конференция

«Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология»

16 - 17 апреля 2020 г.

ЯКУТСК, 2020

Организационный комитет:

Председатель:

Зайко Т.И., к.п.н., ректор ФГБОУ ВО "СГУВТ"

Члены оргкомитета:

Тарасов А.Е., министр транспорта и дорожного хозяйства РС(Я)

Ларионов С.А., к.т.н., генеральный директор ПАО "ЛОРП"

Стрек Я.М., к.т.н., доцент, директор ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"

Павлов Д.И., заместитель директора по ВР ЯИВТ(филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"

Львов А.П., к.ф.-м.н., декан факультета ЯИВТ(филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"

Калининская Э.А., зав.библиотекой ЯИВТ(филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"

Редакционная коллегия:

Бессонова В.П., к.п.н. - ответственный редактор

Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология: сборник трудов II международной научно-практической конференции (г. Якутск, 16-17 апреля 2020 г.). / отв. ред. В.П. Бессонова. - Якутск, 2020. - 250 стр.

В сборнике представлены доклады II международной научно-практической конференции "Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология", проведенной Якутским институтом водного транспорта (филиал) СГУВТ 16-17 апреля 2020 г. в г. Якутске.

Мероприятие нацелено на поиск решений, обеспечивающих устойчивое развитие транспортных систем, транспорта в условиях современного социально-экономического развития. В сборнике представлены и апробированы результаты фундаментальных и прикладных исследований, обсуждены механизмы обеспечения конкурентоспособности транспортных систем, улучшения качества обучения и воспитания в транспортных вузах.

Книга адресована студентам, аспирантам, специалистам-практикам и научным работникам в области транспортного развития, логистики, экономики и экологии.

Материалы публикуются в авторской редакции.

©Коллектив авторов, 2020

©ЯИВТ(филиал) СГУВТ, 2020

ОТЗЫВ
НА СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ " ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ: БЕЗОПАСНОСТЬ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЯ"
(Якутск, 16-17 апреля 2020 г.)

Транспорт является связующим звеном в экономике любого региона и представляет собой единый комплекс, который охватывает все виды общественного производства. За последние несколько десятилетий система водного транспорта испытала ряд сложнейших трансформаций, обусловленных изменениями в экономике, в гидрологии и других сферах. Кардинально изменилась логистика, особенно при формировании судовых партий для перевозки.

Водный транспорт, являясь составной частью единой транспортной системы всей страны, имеет важнейшее значение не только с точки зрения торговой деятельности, но и в обеспечении жизненно важными грузами, особенно в регионах, где морской и речной транспорт является безальтернативным.

Однако, проблемы и перспективы развития речного транспорта мало изучены. В этой связи считаю, что проведение Международной научно-практической конференции ученых, преподавателей, аспирантов, специалистов предприятий и организаций, в которой поднимаются актуальные вопросы речной отрасли, выносятся на обсуждение проблемы и рассматриваются научные исследования, крайне важное и нужное мероприятие.

Поиск решений по актуальным проблемам в области инженерии, транспорта, экономики, образования в транспортных вузах; установление контактов между учеными разных регионов, обмен научными результатами и исследовательским опытом обретает особенную актуальность для нас сейчас, когда в Якутии возобновляется флот, будет построена высокотехнологичная Жатайская судоверфь, - требуется не только внедрение новых технологий и современные методы деятельности, но и квалифицированные кадры. Кроме того, речникам необходим поиск решений и введение новшеств в работу в условиях гидрологической обстановки, изменения русла реки и климата в целом. Вопросы, включенные в программу конференции, в которых отражены и найдены актуальные проблемы речников сегодняшнего дня, безусловно, будут применяться в деятельности нашего предприятия.

Очень редко проводятся конференции по теме нашей отрасли с удалённым участием. Впечатляют работы, представленные на конференцию. Важно также мнение международных экспертов. Не мало удивили исследования молодых специалистов, которые очень достойно представляли свои секции.

Выражаю огромную благодарность за организацию мероприятия такого уровня.

С. Ларионов, к.т.н.,
генеральный директор
ПАО ЛОРП

СОДЕРЖАНИЕ

Транспорт: проблемы и перспективы развития

Абашев Д.Р., Чабанов Е.А. Внедрение системы "умный дом" на водном транспорте 7
Бурштейн Е.А. Скоростные суда, их особенности. Скоростные суда на Каме 11
Гиндис И.М. Рекомендации по повышению эффективности пассажирских перевозок на водном транспорте 17
Макаров М.А., Бурцев Н.Н. Исследование рынка услуг эвакуации автотранспортных средств граждан в г. Якутске 24
Никифорова А.С. Разработка рекомендации по обеспечению гарантированной экспресс-доставки 28
Петрова С.А., Охлопкова М.К. Интегральная оценка уровня качества внутригородского маршрутного пассажирского транспорта г. Якутска 32
Попов А.С., Львов А.П. Эффективные маршруты перевозки контейнеров до морского порта «Тикси» по территории Российской Федерации 40
Попов В.А., Филиппов Д.В. Актуальные проблемы развития транспортных систем Республики Саха 43
Савватеева И.А., Друзьянова В.П. Когенерация биогаза в электрическую энергию для организации летних ферм в Якутии 47
Савельев С. В. К вопросу о эффективности использования уплотняющей техники при строительстве транспортных объектов 51
Смирнов И. П., Тимофеева Е. Д. Потери нефти и нефтепродуктов при перевозке железнодорожным транспортом 55
Хомяков И.М., Чабанов Е.А. Проблемы и перспективы развития транспортного машиностроения Российской Федерации 59

Разработка и применение новых и информационных технологий на транспорте

Акмайкин Н.Д. Система оповещения о состоянии груза внутри контейнера с помощью беспроводных средств связи 64
Алексеев А.А., Туякова А.К. Определение ресурсов дорожной организации на период зимнего содержания в 1дорожно-климатической зоне (ДКЗ) с учётом вероятностно-статистического подхода (на примере г. Якутска) 68
Алексеев В.В., Охлопкова М.К., Петрова С.А. Определение содержания выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Якутска от автомобильного транспорта 71
Андреева О. А. Роль коммерческого учета подвижного состава в управлении производством 78
Балденков А.П., Волкова Н.И., Наумов В.С., Пластинин А.Е. Прогнозирование разливов нефти на реке Лене в районе поселка Жатай 83
Бутусов А.С., Смирнова И. П. Значение программы ГЛОНАСС в транспортной логистике 87
Дьяконов А.Н., Николева Г.О. Использования геосинтетических материалов для усиления конструкции дорожной одежды и земляного полотна автомобильных дорог 91
Иовлева Е.Л. Климат-контроль в дорожно-строительной технике 95
Макаров В.С., Копылов В.Е., Гоголев В.Е. Активация минеральных заполнителей асфальтобетонов нефтяными шламами 100
Меньшенин И.С., Труднев С.Ю. Резонансный изолированный инвертор для 103

зарядных станций электротранспорта
Михайлов Д.Г., Гоголев В.Е. Химическая стабилизация дорожно-строительных материалов 108
Мярин А.Н., Неустроев А. Н., Прокопьев Л. Ю Эксплуатационные испытания битопливных (метан, бензин) «Ларгус» в Якутске - основа создания «северных» модификаций автомобилей «Лада» 112
Мярин А.Н., Делахова А.М., Алексеева Н.И. О разработке инновационного проекта по производству экстремально «холодных» модификаций аэросаней-амфибий «Нерпа» на территории Республики Саха 117
Николаев М.А. Автоматизированная система управления дорожного движения – умный светофор 123
Николева Г.О., Павлова С.С. Исследование физико-механических характеристик стабилизированного грунта, применяемого в конструкции дорожных одежд автомобильных дорог в условиях I дорожно-климатической зоны 126
Ningkang Yang, Lijin Han, Changle Xiang, Hui Liu An indirect reinforcement learning based real-time energy management via high order Markov chain model for a hybrid electric vehicle 132
Новгородов С.С., Гоголев В.Е. Обоснование технологии ремонта покрытий переходного типа методом применения модернизированной фрезы с добавлением медленнотвердеющих минеральных вяжущих 159
Соловьев А.С. Николева Г.О. Высокопористый асфальтобетон с быстрым отводом воды 162
Степанов Р.Р., Николева Г.О. Анализ зарубежной исследовательской работы по стабилизации глинистого грунта путем добавления кирпичной пыли 166
Татаринов М.М., Туякова А.К. Определение сроков строительства асфальтобетонного покрытия в 1 дорожно-климатической зоне 2 подзоне на основе вероятностно-статистического подхода 169
Татарникова П.А. Применение электронных транспортных накладных в грузовых перевозках 173
Ханис В.А., Беспалько С.В., Ханис А.Л., Ханис А.А. Оценка возможностей современных технических средств оповещения о пожарах в помещениях пассажирских вагонов подвижного состава 177
Хацевский В. Ф., Хацевский К. В. Анализ условий электро- и пожаробезопасности электронагревательной техники 181
Чжэн Хуайюй Экспериментальный метод определения тягово-скоростных характеристик взаимодействия колес с опорным основанием 186
Швецова А.Ф. Безопасная навигация в рыболовных районах 192
Шуваева А.О. Разработка и испытание устройства катодной защиты с автономным источником питания 196
Эверстов А.Д., Королюк Ю.Ф. Увеличение запаса хода грузовых электромобилей на примере седельных тягачей 200

Образовательные проблемы и перспективы транспортного вуза

Бессонова В.П. Сравнительный анализ публикационной активности высших учебных заведений федерального агентства морского и речного флота РФ в РИНЦ за 5 лет (2015-2020 гг.) 205

Варламова С.И. Качество учебно-методического комплекса для формирования профессиональных компетенций будущих железнодорожников 208
Иванова Т.Л., Рябинин К. В. Ключевые мотивационные факторы профессиональной ориентации личности студента в России 212
Ivanova T., Ryabinin K. The effects of computerization on academic performance: the case of undergraduate students in Russia 216
Ивачёва О.А. Факторы, влияющие на повышение конкурентоспособности будущих специалистов транспортной отрасли в современных условиях цифровизации 221
Ларюшина А.С., Калекина А.В. К вопросу о методах оценки уровня профессиональной культуры 231
Павлов Д.И. Информационная культура в формировании уклада жизни транспортного вуза 236
Павлова А. А. Реализация стандартов Worldskills Russia по компетенции «управление железнодорожным транспортом» в учебном процессе 240
Пашкевич О. И. Коммуникативная компетентность в структуре личностных качеств специалиста 244
Стрек Я.М., Львов А.П. Необходимость развития высшего образования гидротехнической направленности в Республике Саха (Якутия) 248
Телегин А.И., Ничипорук А.О., Гончарова Н.В. Метод определения стандартных показателей качества грузовых перевозок 250
Ушакова А.В., Филиппов Д.В. Сравнение мотивационных факторов получения высшего образования студентами транспортных вузов Якутии 255
Шарин С.Ф. Методическое сопровождение повышения профессиональных компетенций молодых педагогов в условиях внедрения профессионального стандарта (на примере ГБПОУ РС(Я) 258

УДК 629.5.062

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ "УМНЫЙ ДОМ" НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Абашев Д.Р.[1]***, Чабанов Е.А.*** *к.т.н., доцент*[1,2]
[1]*ПФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ» г. Пермь, Россия*
[2]*ФГБОУ ВО «ПНИПУ» г. Пермь, Россия*
jentosina@yandex.ru

Аннотация
Рассмотрена дистанционная диагностика с управлением электрического оборудования, установленного на судах. Проанализирована актуальность и возможность внедрения системы «Умный дом» на водном транспорте с представлением ее преимуществ и недостатков. Такая модернизация дает судам «вторую жизнь».

Ключевые слова: модернизация судна, дистанционное управление, центральный пункт управления, беспроводная система.

ВВЕДЕНИЕ

В современном, высокотехнологичном мире, наука не стоит на месте. Разрабатываются новые системы, улучшающие жизнь людей. Появляются устройства, которые основываются на дистанционном управлении – «умные устройства». Современные цифровые технологии позволяют конструировать модули управления с различными технологическими процессами. Главная задача дистанционного управления (ДУ) – управление и диагностика устройств в реальном времени на расстоянии [3].

Дистанционное управление. Способы реализации

Дистанционное управление – это процесс передачи управляющего сигнала от оператора к объекту управления, который расположен на определенном расстоянии от самих устройств. Аппарат дистанционного управления - это электромагнитные коммутационные устройства для включения или отключения, которых используются специальные командные аппараты (кнопки, ключи и переключатели). ДУ – это система, облегчающая труд человека, поэтому невозможно обойтись без автоматического контроля. Такой контроль параметров подразумевает получение величин тех данных, которые характеризуют правильное протекание технологического процесса и их необходимо регулировать [6]. Инновации не стоят на месте. XXI век – век технологий. Модернизация – ключевое слово, от которого отталкиваются все технологии этого века. В последнее время большой популярностью и спросом пользуется система «Умный дом». Ознакомление с этой системой привело к идее применения ее на судах, которые морально и физически незначительно устарели, но на данный момент еще могут

выполнять свой функционал. Это суда, которые показали себя в свое время, но сейчас на их смену приходят новые, более усовершенствованные современные корабли, в связи с чем они нуждаются в модернизации, чтобы достойно конкурировать и быть востребованными [1].

«Умный дом» позволит объединить вместе часть судовых коммуникаций. Капитан (вахтенный начальник) будет иметь возможность в соответствии со сложившейся остановкой в любое время настраивать и контролировать работу того или иного оборудования (системы) на судне:

1. Внутреннее и наружное освещение.
2. Регулирование (добавление и понижение) оборотов главных ДВС.
3. Климатическая (вентиляционная) система.
4. Мониторинг температуры во всех помещениях и отображение ее на пункте управления.
5. Система контроля доступа в помещения судна.
6. Видеонаблюдение в основных рабочих помещениях и по направлениям эвакуации людей.
7. Дистанционное управление дизель–генераторами, обеспечивающими оборудование судна электроэнергией, аккумуляторными батареями.
8. Система контроля уровня горючего.
9. Система контроля уровня питьевой воды.
10. Показания приборов с различных устройств судна.
11. Аварийная сигнализация.
12. Противопожарная система.

Центральный пункт управления образует один логический модуль. Он представляет собой современный мини компьютер (монитор), на котором изображена интерактивная 3D модель судна (рисунок 1). При воздействии на активные элементы этой модели можно виртуально перенестись в любую точку судна, где программа предоставит полную картину данного помещения и состояния имеющегося в нем оборудования. Для удобства взаимодействия оператора с системой в центре управления устанавливаются сенсорные мониторы. На базе такого программного обеспечения выполняется управление всем оборудованием и исполнительными устройствами судна [2].

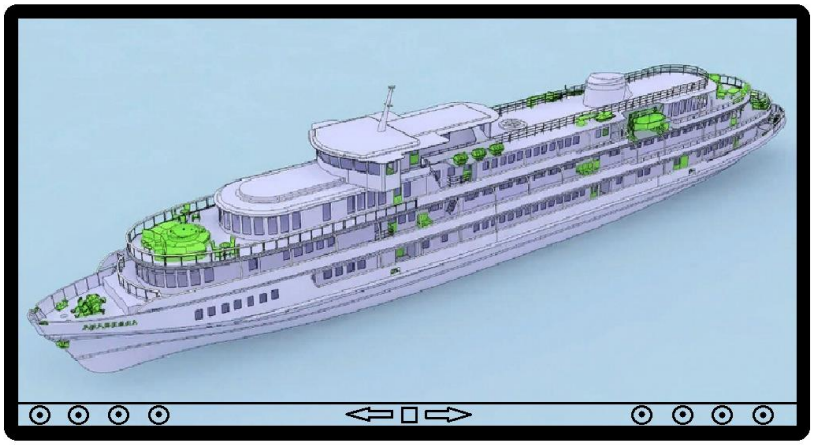


Рисунок 1 – Пример изображения главного пульта управления

Эта система строится по принципу передачи всех собранных сигналов от исполнительного блока к пункту управления по проводной (это менее предпочтительно, т.к. связано с прокладкой кабельных линий по всему судну) или беспроводной сети, например, по Wi-Fi.

Для реализации системы "Умный дом" на судне будет достаточно установить, например, 4 шт. Asus RP-AC68U, который позволит улучшить сигнал и добиться высокого его качества во всех помещениях независимо от наличия вредных факторов (рисунок 2).

Рисунок 2 – Усилитель сигнала Wi-Fi Asus RP-AC68U

К достоинствам беспроводной системы можно отнести следующее:

- Отсутствует необходимость прокладки кабельных линий по всему судну.
- Установка (монтаж) и обслуживание не требуют больших финансовых затрат.
- Время монтажа оборудования не значительное.
- Интерактивность – возможность организации дуплексного канала сигналов.
- Оборудование достаточно простое и удобное в использовании.

Для получения хорошего сигнала и бесперебойной работы Asus RP-AC68U следует расположить следующим образом (рисунок 3) [5].

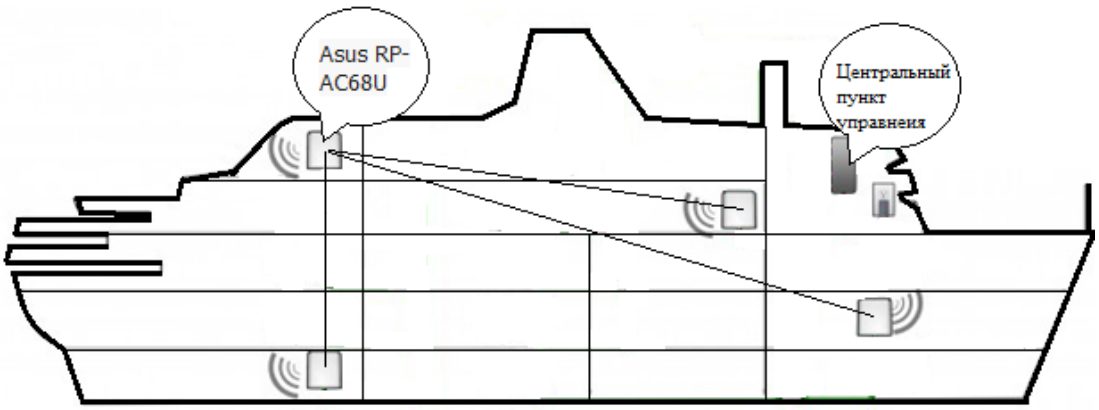


Рисунок 3 – Пример расстановки усилителя asus RP-AC68U

Эта система может быть сопряжена с автоматической системой управления, которая имеет блочную структуру. Работа каждого блока обеспечивает определенный набор компьютерных программ. Так же система хранит историю всех процессов, что может в дальнейшем помочь при устранении неисправности и ликвидации ее появления снова [4].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

XXI век – время не только новых открытий, но и модернизации старого оборудования. Благодаря новым технологиям устаревшее оборудование преобразуется, и служит человеку все больше и дольше.

Положительными сторонами технологии модернизации устаревающих судов можно считать:

1. Возможность экономии ресурсов.
2. Повышение уровня комфорта.
3. Увеличение конкурентоспособности.
4. Повышение уровня безопасности.
5. Облегчение труда людей и снижение трудоемкости.
6. Увеличение востребовательности таких судов у туристов.
7. Продление срока службы судна.

ВЫВОДЫ

Рассмотренная модернизация может оказаться первым шагом на пути к организации на судне системы «Умный корабль». Это система позволит полностью управлять всем оборудование, которое находится на судне с одного пункта управления по беспроводной сети Wi-Fi. Благодаря такому подходу строительство судов выйдет на новый более прогрессивный уровень [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Умный дом [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://perm.insyte.ru/ (дата обращения: 01.04.2020).
2. Яхты с умным домом на борту [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://habr.com/ru/company/iridiummobile/blog/403537/ (дата обращения: 02.04.2020).
3. Дистанционное управление в электроэнергетике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://moluch.ru/archive/247/56864/ (дата обращения: 31.03.2020).
4. Политехнический терминологический толковый словарь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.ets.ru/pg/r/dict/ru_term.htm (дата обращения: 31.03.2020)
5. Выбираем усилитель Wi-Fi сигнала для дома и офиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://vyborok.ru/cifrovye-ustrojstva/luchshij-wi-fi-repiter-usilitel-signala.html#wi-fi-1-6 (дата обращения: 31.03.2020)
6. Дистанционная диагностика и управление электрическим оборудованием судов / Абашев Д.Р., Чабанов Е.А., Чабанова Е.В. // Транспорт: проблемы, цели, перспективы (ТРАНСПОРТ 2020): материалы всероссийской научно-технической

конференции (Пермь, 15 февраля 2020 г.) / под ред. канд. пед. наук., доц. Е.В. Чабановой. – Пермь: Пермский филиал ФГБОУ ПО «ВГУВТ», 2020. -С. 10-12.

СКОРОСТНЫЕ СУДА, ИХ ОСОБЕННОСТИ. СКОРОСТНЫЕ СУДА НА КАМЕ

Бурштейн Е.А. [1]

[1]Пермский филиал ФБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» (РОССИЯ)

E-mail: svetlana09perm@mail.ru

Аннотация

История производства судов на подводных крыльях (СПК). Развитие скоростного флота на Каме. Особенности эксплуатации СПК в условиях Камы, которая имеет довольно большую протяженность. Организация расписания движения пассажирских судов для обеспечения их относительно равномерное движение по пристаням в течение всего светового дня. Сложность работы на таких судах. Анализ преимуществ и недостатков судов на подводных крыльях. Сравнение особенностей теплоходов «Ракета», «Метеор», «Восход», «Заря» и других. Специфика двигателей на таких судах. Недостатки, выявленные при эксплуатации СПК на Каме: сезонность работы, возможность эксплуатировать суда только в светлое время суток, необходимость дебаркадеров на остановочных пунктах, высокий расход топлива и др. Проблемы рентабельности их использования на Каме. Предложены несколько решений для повышения рентабельности.

Ключевые слова: скоростной флот, суда на подводных крыльях, теплоход «Ракета», теплоход «Витязь», Камский флот.

ВВЕДЕНИЕ

Жизнь ускоряется и скорость перемещения людей постоянно растет. Этот процесс характерен и для речного флота. Но – очень плотная среда. Увеличение скорости движения в ней требует значительного повышения мощности используемых двигателей. Одним из наиболее эффективных способов увеличить скорость движения оказалось создание судов на подводных крыльях, что позволяет поднять корпус судна над поверхностью воды.

СКОРОСТНОЙ ФЛОТ НА КАМЕ

Первые пассажирские суда на подводных крыльях (СПК) вышли в эксплуатацию в 1957 году. Это были теплоходы типа «Ракета». После выпуска первых 13 образцов на ССЗ «Красное Сормово» в Горьком, их серийное производство началось в Феодосии на судостроительном заводе «Море». Там было изготовлено 389 «Ракет». Выпускалось две основные модификации: обычная, проекты 340 и 340Э и мелкосидящая, проект 340 МЕ. Кама в основном входит в единую глубоководную систему России, где гарантируются глубины четыре метра и возможно довольно сильное волнение. На большей части протяженности Кама относится к разряду «О». Таким образом, применение на Каме мелкосидящих «Ракет» было нецелесообразным. Все камские скоростные СПК глубокосидящие, т.е. имеют осадку в положении на корпусе 1,8 м.

Уже в 1959 году первый крылатый теплоход «Ракета 5» Сормовского производства отправился в Пермь. Однако дойти до порта назначения он смог только в 1960 году. 8 ноября приемочная команда выехала в Горький (сейчас Нижний Новгород) для испытания, приемки и перегона первой «Ракеты» в КРП». 10 ноября команда приступила к приемке «Ракеты», а уже на следующий день вышли на Волгу на ходовые испытания. 12 ноября процедура приемки была закончена и подписан соответствующий акт. В следующую ночь температура понизилась до -17 градусов. Значительные участки Камы сковал лед. Пришлось вернуться в Чистополь и зазимовать там. (Чистопольский СРЗ тогда принадлежал Камскому пароходству).

Производство «Ракет» росло довольно быстрыми темпами. Если в 1959 году выпущено всего шесть судов, то уже в 1960 - 18, а в 1961-33. Растет число крылатых судов и на Каме. В 1964 году их уже восемь единиц. Появилась возможность и необходимость использовать эти суда на дальних линиях. Этому способствовало географическое положение Камы и Пермской области.

Кама имеет довольно большую протяженность. Она соединяет Пермский край (до 1 декабря 2005 года – Пермская область), Удмуртию, Башкирию и Татарстан. В пределах Пермского края от краевого центра на юг до Чайковского 365км и на север до Соликамска еще около 200. Дорожная сеть между пунктами области развита весьма слабо. Скоростной флот позволил значительно ускорить сроки доставки пассажиров внутри региона, а затем и соединил его с соседними республиками.

Скоростной флот на Каме распределялся обусловлено разделением русла на участки тремя гидроузлами: Камской ГЭС в Перми, Воткинской ГЭС в Чайковском и Нижнекамской ГЭС в Набережных Челнах, которая запущена в эксплуатацию в 1979 году, т.е. значительно позже начала работы на Каме скоростного флота. При этом шлюзование через Пермский шлюз (шестикамерный) занимало 1,5 – 2 часа. Таким образом, часть флота разместилась в Перми выше шлюза в Заозерской РЭБ и работал от порта Левшино, часть флота в Перми ниже шлюза в СРЗ памяти Дзержинского, эти суда работали от порта Пермь, и часть флота разместилась в Чайковской РЭБ в верхнем бьефе Воткинской ГЭС. В верховьях Камы работало еще семь глиссирующих теплоходов типа «Заря» и одна «Зарница». На Каму также заходили ракеты с реки Белой, которые чаще всего ходили в Набережные Челны, и скоростные суда ВОРП. Они доходили до Сарапула, хотя в основном работали до Чистополя и Набережных Челнов. Всего в Камском речном пароходстве было получено 26 единиц СПК "Ракета".

На сегодняшний день почти все «Ракеты» разрезаны на металлолом, «Ракета 248» с помощью вертолета перенесена в г. Кыштым Челябинской области, где установлена на постамент в качестве кафе. Лишь «Ракету 228» можно восстановить. Еще в прошлом году это пытались сделать, но не закончили.

В 1960 году начато производство более крупных и комфортабельных теплоходов типа «Метеор», проект 342. Эти суда помимо комфорта, имели большую автономность и надежность. Двухдвигательная силовая установка позволяла самостоятельно прийти в пункт ремонта в случае выхода из строя одного двигателя. С другой стороны, это понижало надежность судна – два двигателя ломались в два раза чаще. По экономичности «Метеоры» не сильно уступали «Ракетам». Имея два двигателя по 900 л.с. они перевозили 124 пассажира в то время, как «Ракета», имея один такой двигатель, перевозила 64 пассажира. Выпускали «Метеоры» в Зеленодольске. К 1963 году производство уже поднялось до13 штук в год, и первое такое судно «Метеор 12» пришло в Пермь. За все время работы скоростного флота в Камское пароходство прибыло 25 единиц СПК "Метеор".

Число скоростных судов в бассейне росло, и к 1976 году сложилось вполне стройное расписание их движения. Два «Метеора» обслуживали линию Пермь – Чистополь (778 км), два «Метеора» работали Пермь – Набережные Челны (660 км). После заполнения первой очереди Нижнекамской ГЭС открылась линия Пермь – Ямалы на р. Белая (530 км). Четыре «Метеора» работали на линии Пермь – Чайковский (366 км). Работали также линии Пермь – Соликамск. Между различными промежуточными пунктами работали Ракеты. Ежедневно скоростные суда ночевали в Новоильинске, Оханске, Осе, Елово, Чайковском, Сарапуле, Набережных Челнах, Ямалах, Чистополе. Каждое утро они почти одновременно отправлялись в Пермь, а затем обратно вниз по реке. Так обеспечивалось их относительно равномерное движение по пристаням в течение всего светового дня.

В короткий срок суда на подводных крыльях стали одним из наиболее популярных видов транспорта. Скорость, мореходность, комфорт, высокая экономичность позволяли крылатым судам успешно конкурировать с другими видами транспорта.

В 1973 году в Феодосии начался выпуск теплоходов «Восход», проект 352. В 1976 году производство Ракет практически закончилось и завод полностью перешел на производство Восходов. «Восход» — это прямой приемник «Ракеты». Это судно экономичней, вместительней, надежней. Фактически, каждая характеристика «Восхода» лучше, чем у «Ракеты». Кроме того, хотя «Восход» проектировался как речной СПК, его параметры позволяют без изменений работать и в морских прибрежных зонах, например, в Крыму. Как факт, теплоход «Восход 32» из Феодосии в Пермь перегонялся своим ходом. Всего в Камское пароходство пришло восемь СПК «Восход».

На верхнюю Каму «Восходы» приходили очень редко, т.к. они хуже других судов переносят столкновение с плавающей древесиной. В 2015 году «Восход 62» продали частному лицу из Краснокамска (это пригород Перми), который не занимается коммерческой перевозкой пассажиров, а использует судно для личных развлечений, а затем он продан в Саратов и в настоящее время не эксплуатируется. «Восход 46» изрезан на металлолом. «Восход 18 и 42» списаны после аварий. Остальные вполне можно восстановить и эксплуатировать.

Формально к скоростным судам относились и суда типа «Заря». У них нет подводных крыльев, но корпус из алюминиевого сплава, сварной и двигатель установлен аналогичный «Ракете» и принцип их движения – глиссирование. Их в пароходстве было около 10 штук. Теплоход «Буревестник» с авиационными двигателями в серию не пошел, так и доработал до списания один. А в Тольятти на берегу довелось видеть теплоход «Спутник», похожий на огромный «Метеор» с четырьмя движителями, из него сделали кафе.

Скоростные суда – это абсолютно новый вид флота. Работа на нем требует особого внимания, навыков. В секунду такое судно пролетает около 17 метров, а снижение скорости движения неминуемо приводит к потере осадки около 1 метра. Для работы на этих судах подбирались проверенные кадры с большим стажем, чаще всего в начале их эксплуатации с пассажирского флота. Первые годы не было внедрено совмещение профессий, т. е. капитан и механик были разные люди. Капитан управлял рулем, а механик двигательной установкой, хотя органы управления находились рядом. Механик одновременно исполнял обязанности моториста-рулевого. При этом по правилам плавания бессменно находиться за штурвалом разрешалось не более двух часов (сейчас 10 часов с обязательным перерывом на обед). Приходилось работать с двумя сменами на борту. В шестидесятых годах повсеместно вводится «совмещенка».

Судоводители вынуждены переучиваться, получая дополнительную специальность судомеханика, а механики получали специальность судоводителя.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СПК

Скоростные суда на внутриобластных и межобластных перевозках оказались фактически вне конкуренции. С ростом их числа на Каме постепенно сворачиваются пассажирские перевозки на транзитных пассажирских судах. Все такие суда передаются под туристические перевозки. Железная дорога вдоль реки идет только от Перми до Березников. Авиация внутри области давно прекратила полеты. Единственным реальным конкурентом явились автобусы, однако комфорт в них заметно уступает флотскому, а отвратительное качество дорог превращает поездку в мучение.

Интересно проанализировать отдельные качества СПК сравнив их друг с другом. Несомненно, самым элегантным крылатым теплоходом является «Ракета». Ее стремительные обводы, устремленность вперед сделали ее желанной на различных эмблемах, плакатах и т.п. Но эта внешняя стремительность оказалась достигнутой размещением рулевой рубки в корме судна. Такую компоновку привычно видеть у большинства грузовых теплоходов. Для СПК с точки зрения эксплуатации установка поста управления ближе к носу судна оказалось предпочтительнее. Об этом свидетельствуют несколько обстоятельств. Во время выхода на крыло носовая часть судна поднимается. При этом мертвая зона по видимости у «Ракеты составляет 583 метр, в то время, как у «Восхода» всего 32, а у «Метеора» 65. На корпусе это соотношение 62 метра против 15 и 21, а на крыле 94 метра против 25 и 33. На чистой воде, возможно, это различие не так существенно, но на Каме очень много плавающей древесины, а удар топляка по гребному валу или винту может легко вывести теплоход их строя. Заметить топляк, а иногда и лодку при большой мертвой зоне значительно труднее. Вторая проблема при расположении рубки в корме - это то, что при ветре в скуловую часть брызги от волн заливают лобовое стекло рубки. Особые проблемы при этом возникают в осенний период, когда вода моментально замерзает на стекле, ограничивая видимость.

Расположение рулевой рубки позволило сделать приемлемой длину троса штуртросового привода руля. Примерно до 100 номера «Ракеты» имели такой привод, самый простой из применяемых на судах. Однако при таком приводе все вибрации от пера руля, передавались на руки и ноги судоводителя. При скорости 60 км в час усилие на штурвале весьма значительное. Его на ходу невозможно выпустить из рук, а при ветре приходится порой и ногами помогать. Эти вибрации на штурвале очень существенны. К этому надо добавить, что рулевая рубка расположена непосредственно над машинным отделением. Так что вибрация и шум от двигателя передаются даже в то время, когда человек не занят непосредственно управлением судном. Примерно с сотого номера «Ракеты» оснащаются гидравлическим управлением рулем, но без гидроусилителя. В результате вибрация на штурвале ликвидирована, но скорость реакции на внезапно возникшее препятствие снижается. Окончательно проблема рулевого привода решена на «Метеорах» и «Восходах». Очень важным параметром СПК оказалась прочность крыльевого устройства. Здесь на мой взгляд чемпионом является «Ракета», а «Восход» сильно отстает.

Прочность самого корпуса у «Ракет» и «Метеоров» при ударах выше, чем у «Восходов». Это связано с тем, что алюминиевый сплав Д16, применяемый для корпусов первых

двух моделей, тверже, чем алюминиево- магниевые сплавы АМг 5, АМг 61 и 1561, применяемый при строительстве «Восходов». Однако эти сплавы дают возможность сварки корпуса в то время, как сплав Д 16 можно только клепать. Клепанные соединения менее надежны и могут допускать потерю герметичности.

Теплоходы «Заря» предназначены для малых и мелководных рек. Парадокс в том, что именно таким рекам этот тип судов наносит самый серьезный вред, размывая и разрушая берега.

Двигатели семейства М-50 еще со времен войны выпускал Ленинградский завод «Звезда» им. Ворошилова. Первые СПК оснащались именно двигателями М 50. Это высокофорсированный двигатель, т.е. имеет высокую мощность (900 лошадиных сил) при малой массе (всего 2400 кг). Это приводит к высоким требованиям к обслуживанию и снижает моторесурс. Сначала он был всего 500 часов. Двигатели этого семейства могут работать только на высококачественном дизельном топливе, им предписано авиационное масло МС-20, ежедневно необходимо мыть масляные фильтры.

Двигатели часто выходили из строя, завод постоянно модернизировал свою продукцию. Появился двигатель М400 с ресурсом 1000, а затем 1500 часов. Затем модель М401 с газотурбинным наддувом. Ресурс до первого ремонта возрос до 3500 часов, номинальная мощность поднялась до 1000 л.с. Часовой расход топлива снизился с 193 гр/лс до 169 гр/л.с. Начала поступать на флот и еще более новая модель М419 с охлаждением поступающего в дизель воздуха. Последняя модель этого семейства М420, которую мне довелось видеть на заводе, пойти на флот уже не успела. За все годы никакой принципиально новый двигатель разработан не был. А менее мощный двигатель просто не мог поднять судно на крыло. В момент выхода на крыло используется вся имеющаяся мощность. При движении на крыльях достаточно лишь 70 – 80 % мощности. В точках базирования скоростных судов были организованы совершенно новые технологические участки как для ремонта двигателей, так и для ремонта корпусов.

С самым комфортабельным из рассматриваемых СПК является «Восход» Машинное отделение здесь звукоизолировано, между ним и пассажирским салоном имеется тамбур и коридор. Кресла на этих судах установлены авиационные, что делает долгую поездку менее утомительной. Для экипажа у «Метеора» и «Восхода» имеется каюта в носовой части судна. А вот у «Ракеты» места отдыха предусмотрены в задней части рулевой рубки. Тесно, холодно и на ходу шумно.

Недостатки, выявленные при эксплуатации СПК:

1. Сезонность работы (конец апреля – начало ноября). При этом пассажиропоток в начальный и конечный период навигации невысок.
2. Суда запрещено эксплуатировать ночью, т.е. в сутки суда можно эксплуатировать примерно восемь часов. Вполне возможно оснастить суда локаторами и другими приборами для обеспечения ночной навигации, как это делается в авиации. В этом случае можно будет наладить индустрию туристических поездок, когда суда смогут осуществлять ночные переходы, а дни будут посвящены осмотру достопримечательностей страны.
3. Практически все остановочные пункты должны иметь дебаркадеры или понтоны со штатом работников. Это заметно увеличивает фонд заработной платы и общие расходы на перевозку. Было бы интересно разработать такую конструкцию крыльев, чтобы они складывались и теплоход мог швартоваться носом в берег, или предложить стационарные стойкие ко льду и не требующие постоянного обслуживания

причалы. При этом швартовку и реализацию билетов экипаж мог бы осуществлять самостоятельно.

4. Мелкие технические недоработки, которые о мере возможности и фантазии устраняют сами. Например, командно-вещательную установку перенесли под рубку, что позволило оборудовать качественное штурманское место. Сделали буфет закрытого типа, предотвратив возможную кражу продукции. Заменили перо руля на более крупное по площади, поставили более мощный гидронасос. Все это заметно улучшило управляемость на заднем ходу. Установка дополнительной топливной цистерны позволила увеличить автономность плавания.

5. Самым губительным недостатком СПК явился большой расход топлива. Одной кладки топлива (немного менее двух тонн) для т/х «Восход» хватает примерно на 700 км. Увеличивать пропорционально цену билетов не представлялось возможным, особенно с учетом преимущественного обслуживания небогатого сельского населения. Наиболее рентабельно использовать крылатый флот на коротких перевозках. Здесь даже очень высокая цена билета на 1 км перевозки не так пугает пассажира, т.к. за всю перевозку приходится платить не так много. Более длинные линии, а в наших краях коротких нет, значительно увеличивают стоимость билета. В итоге перевозки стали нерентабельными и их свернули.

ВЫВОДЫ

Проблема рентабельности имеет несколько решений.

1. Работа в основном на короткопробежных линиях, где цена проезда на 1 км может быть существенно повышена. Но на Каме таких линий нет.
2. Найти заинтересованных лиц, это могут быть и государственные органы, которые смогут дотировать перевозки.
3. Прекратить нерентабельные перевозки. Это решение в итоге и было принято.

Последние годы ЦКБ пытается вдохнуть новую жизнь в крылатый флот. Появились более экономичные двигатели и в итоге новые модели судов СПК «Полесье», «Валдай». Разрабатывается новая концепция теплохода «Метеор». К сожалению, в новых проектах большинство перечисленных мной недостатков не устранены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казунина, А., Юркевич, М. Анализ рынка пассажирских перевозок в дальнем сообщении // Логистика. – 2013. - № 6. – С. 20-24.
2. Корнев А.Б., Малышкин А.Г., Федоров Л.Н., Шаманин Ю.Л. О проблемах социально значимых пассажирских перевозок на речном транспорте // Современные производительные силы. 2014. № 2. С. 51–57.
3. Пермь – Заречное. Официальный сайт компании «Кама трэвел», раздел Прогулки по Каме [Электронный ресурс] – URL : www.http://kamatravel.ru/progulki-po-kame/perm-zarechnoe.php
4. Россия в цифрах 2017. Краткий статистический сборник / М.: Росстат, 2017.
5. Соколов В.С. Организационная структура речных пассажирских перевозок в регионах с ограниченной транспортной доступностью: проблемы и возможные пути решения. // Журнал «Транспорт Российской Федерации № 4 (59) /2015 – онлайн версия [Электронный ресурс] – URL : http://www.rostransport.com/transportrf/archiv/590/.

6. Соколов, М.Ю. Современное состояние и развитие транспортной структуры в Российской Федерации // Транспорт Российской Федерации. – 2013. - № 5 (48). – С. 4-7.
7. Судовой двигатель D2842LE 410 (EDC) // Официальный сайт компании «Морская техника», г. Санкт-Петербург [Электронный ресурс] – URL : http://marinetec.com/ru/catalogue/product/view/26/250
8. Шальнова, Н.С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта // Молодой ученый. – 2011. – Т. 1. - № 12. – С. 61-64.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

***Гиндис И.М.*[1]**
[1]Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» (РОССИЯ)
E-mail: igm_65@mail.ru

Аннотация
Россия обладает масштабной водной транспортной инфраструктурой, поэтому речной пассажирский транспорт является ключевым в организации системы транспортного сообщения. На настоящий момент перед пассажирским флотом России стоит целый ряд проблем: моральный и физический износ подавляющей части подвижного состава, низкое качество береговой инфраструктуры, высокая цена на топливо, запчасти и комплектующие. Результатом этого явилось существенное снижение объемов пассажирских перевозок, осуществляемых водным транспортом как на внутренних, так и на морских водных путях. Предложены мероприятия по повышению эффективности пассажирских перевозок на водном транспорте, приведены расчёты. Предложены возможные меры для активизации процесса развития водных пассажирских перевозок. Подчёркнуто, что участие государства в развитии пассажирского флота является одним из ключевых факторов повышения эффективности его работы.

Ключевые слова: водный транспорт, пассажирские перевозки, речной флот, эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт - важная составная часть экономики страны. Однако, сегодня задача создания современного транспортного пространства в России до конца не решена. Население значительной части территории страны, в основном восточных регионов, испытывает трудности в надежном транспортном обеспечении. Подобные населенные пункты с ограниченной транспортной доступностью есть и на территории Пермского края, поэтому данная тема актуальна и для нашего региона.

А между тем, Россия обладает масштабной водной транспортной инфраструктурой: тринадцать морей и более 100 тыс. км судоходных рек.

Площадь регионов, выделенных на карте, составляет почти 2/3 территории страны. Общая для данных субъектов характеристика – наличие развитых речных систем.

Поэтому речной пассажирский транспорт является ключевым в организации системы транспортного сообщения.

Практически, единственной альтернативой водному транспорту в этих регионах служит малая авиация. НО! Цены на ее услуги таковы, что даже при более высоких северных зарплатах она доступна лишь условно. Например, летный час авиакомпании ГЕЛИКС в ХМАО стоит более 100.000 рублей, и это при том, что МИ-8, основной вертолет этого региона, берет на борт только до 20 человек с жесткими ограничениями по объему и массе багажа.

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Пассажирские перевозки внутренним водным транспортом. По состоянию на 1 января 2017 года в Российском речном регистре судоходства было зарегистрировано 1656 судов. Средний возраст скоростных судов речного парка составляет 26 и более лет.

Таблица 1 - Состояние пассажирского флота в РФ на 01.01.2017* (местные линии)

Проект	Кол-во, ед.	Средний возраст, лет
Р-51, Р51Э, Р-51ЭК, Р-51ЭА «Москва»	226	29,0
226 29 544, 544Ш, 544П «Москвич»	128	55,5
780, 780-03 «ОМ»	106	49,9
106 81080, 81080А «Московский»	27	23,0
27 23 839, 839А «МО»	44	49,3
331	11	49,6
Р-35 «Нева»	6	38,0
2646/Р-51ЭК	5	28,0
НВС-496 (Китай)	6	4,3
623	7	49,3

*Источник: материалы ЗАО «ЦНИИМФ»

На сегодняшний день состояние российского пассажирского флота для внутренних перевозок критическое. Средний возраст пассажирских судов для местных линий - 36 лет.

Речной круизный флот представлен теплоходами проектов 588, 302, 301, 26-37, 92-016 и др., возраст которых также можно назвать критическим. Что же касается морских пассажирских перевозок в Российской Федерации, преимущественно линейных, то произведенный анализ за последние годы также показывает неуклонное снижение их объемов: по официальным данным за период с 2008 по 2016 гг. объем пассажирских перевозок морем снизились в 5 раз.

Состояние вопроса в регионе. В Пермском крае реализуется государственная программа «Развитие транспортной системы», утвержденная Постановлением правительства Пермского края от 03 октября 2013 г. № 1323-п, в рамках которой предусмотрено субсидирование перевозок пассажиров на пригородных водных маршрутах.

Однако, в сравнении с советским временем, количество маршрутов и рейсов сократилось весьма существенно. На сегодняшний день министерством транспорта Пермского края сформировано всего 4 маршрута водного транспорта пригородного сообщения, на протяжении которых имеются населенные пункты, не имеющие транспортного обслуживания альтернативными видами транспорта, такие, как:

«Старые Ляды – Куликово – Старые Ляды» (2-4 рейса в неделю),

«Сылва – Троица – Сылва» (до Быковки – ежедневно, до Троицы – 4 рейса в неделю),

«Пермь – Заречный – Пермь» (2 рейса в неделю),

«Березники – Быстрая – Березники» (3 рейса в неделю).

Ежегодно из бюджета Пермского края на обеспечение перевозок по 4 субсидируемым водным маршрутам выделяется более 16 млн руб., пассажиропоток на данных маршрутах в 2018 году составил 58 тыс. пассажиров.

При этом, как видно из прейскуранта компании «Кама-Тревел», официального перевозчика по маршруту Пермь – Заречный, даже при наличии субсидий, цены на билеты составляют от 60 до 330 рублей [9].

Обратимся к опыту наших соседей по приволжскому федеральному округу. С 2012 по 2017 годы количество речных маршрутов увеличилось с 7 до 12, а протяженность маршрутной сети - с 272 км до 555 км, в которую входит 32 остановочных пункта.

В мае 2018 года при поддержке правительства Самарской области открылся новый скоростной пассажирский речной маршрут «Самара–Тольятти». Сообщение между городами осуществляется на судах на подводных крыльях «Восход». Протяженность маршрута – 73 км.

Таблица 2 - Тарифы ООО «Самарское речное пассажирское предприятие» на перевозку 1 пассажира по маршруту «Самара – Тольятти» на СПК «ВОСХОД» на 2019 год

Виды услуг	Стоимость 1 билета (в т.ч. НДС-20%)/руб.
Маршрут «Самара-Тольятти»	500,00
Маршрут «Тольятти-Самара»	500,00

Что касается тарифов на рейсы водоизмещающими судами, то здесь мы видим, что она является доступной для широких кругов населения, при этом сами маршруты позволяют добраться до многих населенных пунктов и дачных поселков. Подобных цен удалось достигнуть в результате плотного взаимодействия с властями области, перевозки являются субсидируемыми, в соответствии с госконтрактом. Стоимость проезда утверждена в соответствии с Государственным контрактом № 9-3/8/19 от 09.04.2019г. с Министерством транспорта и автомобильных дорог Самарской области.

Зарубежный опыт. Весьма положительный и интересный опыт пассажирского скоростного судоходства демонстрирует украинская компания «Нибулон», г. Николаев. Это совместное украинско-венгерско-английское сельскохозяйственное предприятие, созданное в 1991 году. 11 ноября 2016 года компания протестировала пассажирское скоростное судно на подводных крыльях «Нибулон Экспресс - 2», сообщает пресс-служба «Нибулона». Такие же испытания прошло аналогичное судно - «Нибулон Экспресс - 1». Фактически, это СПК «Восход», ранее эксплуатировавшиеся на скоростных линиях в Нидерландах. По заявлению компании, цена поездки на крылатых судах «НИБУЛОН Экспресс» доступна для всех пассажиров. И это действительно так: стоимость перевозки, по данным сайта «Нибулон» составляет от 24 гривен, то есть 58,5 рублей по текущему курсу. (см. табл. 3)

Таблица 3 - Тарифы на перевозку пассажиров СПК компании «Нибулон»

Направление	Цена, руб.
Вознесенск - Николаев	183,75
Вознесенск - Новая Одесса	88,2
Вознесенск - Ковалевка	88,2
Ковалевка - Николаев	88,2
Ковалевка - Новая Одесса	58,8
Новая Одесса - Николаев	73,5
Новая Каховка - Херсон	147,0
Новая Каховка - Кинбурнская коса (рекреационный)	661,5
Херсон - Кинбурнская коса (рекреационный)	514,5
Николаев - Кинбурнская коса (рекреационный)	441
Очаков - Кинбурнская коса (рекреационный)	235,2
«Панорама Николаева» (прогулочный)	205,8
«Ковалевский лес» (прогулочный)	485,1

Примечание: рублевые цены пересчитаны исходя из соотношения 1 грн. = 2,45 руб.

Как видим, самым дорогим является рекреационный рейс по маршруту Новая Каховка - Кинбурнская коса. Цена билета в один конец составляет 661,5 руб.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Для решения вопроса региональные власти должны провести экспертную оценку сегодняшнего состояния РПП, определиться с формой отношений с оператором или операторами пассажирских перевозок, спланировать реальный бюджет

поддержки отрасли, определить границы компетенций участников транспортного процесса.

В качестве одного из вариантов повышения эффективности пассажирских перевозок рассмотрим организацию регулярных скоростных рейсов по маршруту «Закамск – Пермь 1». Дорога из правобережного Кировского района до центра города (левый берег р. Кама) занимает не менее 30 минут на легковом автомобиле и не менее 1 часа на рейсовом автобусе. В летний сезон, когда в городе начинается активный дорожный ремонт, на дорогах, в том числе и на автодорожных мостах, образуются неизбежные заторы, движение затрудняется, и время в пути может оказаться вдвое большее расчетного. Между тем, поездка по воде позволит быстро и с комфортом добраться из Закамска в центр и из центра в Закамск. Световой день с мая по сентябрь достаточно длинный, что позволит эксплуатировать суда не менее 12 часов в сутки. За это время каждый теплоход способен выполнить 12 рейсов в прямом и 12 рейсов в обратном направлении, итого 24 судо-рейса. Учитывая также, что и в Закамске, и на Перми 1 уже имеются причалы, можно избежать существенных затрат на этот элемент инфраструктуры. Важным моментом является достаточно удобная связь пристаней с действующими маршрутами городского транспорта.

Для выполнения данной перевозки рассмотрим два варианта: первый – на бывших в употреблении судов на подводных крыльях (СПК) «Восход», второй – с использованием новых СПК «Валдай – 45Р». Необходимо отметить, что новых «Восходов» – не существует, суда этого проекта производились в бывшем СССР.

У теплохода «Восход» имеется два салона: носовой и центральный. Пассажировместимость – 71 человек. Скорость – 65 км/ч.

В корме располагается один 12-цилиндровый двигатель М401. Мощность – 1000 л.с., расход топлива – 158 кг/час.

В качестве альтернативного варианта рассматривается СПК Валдай – 45Р. Это речное судно на подводных крыльях, разработанное ЦКБ им. Р.Е.Алексеева (г.Нижний Новгород). Фактически – это результат глубокой модернизации хорошо зарекомендовавшего себя СПК «Полесье», но с использованием современных технологий и материалов и СЭУ импортного производства.

"Валдай 45Р" оборудован дизель-редукторным агрегатом D2842LE410 «MAN» производства Германии. Двигатель имеет мощность 1100 л.с. и максимальное количество оборотов – 2100 об/мин. Расход топлива составляет 202-208 литров в час. Однако, по заявлению Геннадия Игнатьева, начальника службы обеспечения испытаний ЦКБ по СПК им. Алексеева в интервью сайту КОРАБЕЛ.РУ, *теплоход в ходе испытаний в Петербурге на скорости 52 км/ч, с какой здесь ходят "Метеоры", показал расход не больше 80-85 литров за час работы. В заявленном режиме 65 км/ч он будет расходовать порядка 116-120 литров в час. [14] Интерполируя эти данные, мы можем задаться для расчета затрат на топливо той же цифрой, что и у СПК «Восход» – 158 кг/час.*

Для расчета принимались три статьи расходов: затраты на приобретение судов, расходы на топливо и зарплату экипажей. Расчет проведен исходя из продолжительности навигации в 120 дней (4 месяца) при 12-часовом рабочем дне и цене билета в 100 рублей. Результаты сведены в таблицу технико-экономических показателей.

Таблица 4 - Сводные технико-экономические показатели регулярного скоростного сообщения по маршруту «Закамск – Пермь 1»

Параметр	Вариант №1 СПК «Восход»	Вариант №2 СПК «Валдай – 45Р»
Цена за единицу, руб.	1900000	100000000
Затраты на приобретение подвижного состава (2 ед.), руб.	3800000	200000000
Пассажировместимость, чел.	71	45
Расход топлива в ходу, кг/час	158	158
Затраты на топливо за навигацию, руб.	20476800	20476800
Затраты на зарплату экипажа за навигацию, руб.	1200000	1200000
Суммарные затраты по варианту, руб.	25476800	221676800
Прогнозируемый доход от продажи билетов за навигацию, руб.	28627200	18144000
Экономический результат за навигацию, руб.	3150400	-203532800
Срок окупаемости, лет	1	12,2

Интерпретация результатов расчета.

Сравнивать морально устаревшее судно, бывшее в употреблении, с судном новым не вполне корректно. Новое судно на порядок дороже в приобретении, но старый теплоход, очевидно, потребует существенно больших вложений средств как в процессе подготовки к эксплуатации, так и в самой эксплуатации.

Из полученных расчетов очевидно, что по второму варианту, вследствие высокой начальной цены приобретения судов, экономический результат будет резко отрицательным. Срок окупаемости – более 12 лет – является достаточно большим. Следовательно, данный долговременный проект следует рассматривать как инвестиционный.

В этой ситуации представляется целесообразным, с целью минимизации первоначальных затрат, начать работу по варианту № 1 с использованием бывших в употреблении СПК с целью изучения потребительского спроса. Если данный проект окажется востребованным и успешным, то на следующем этапе имеет смысл говорить о приобретении новых судов для обслуживания этой линии на постоянной основе.

С учетом высоких первоначальных затрат на приобретение подвижного состава, этот проект представляется возможным реализовать с привлечением государственных субсидий.

Существенным моментом является тот факт, что хоть по варианту № 1 и получен положительный результат, однако следует отметить, что в рамках данной работы не были учтены многие статьи затрат. В реальных условиях бывший в употреблении теплоход потребует значительных вложений перед первым выходом в навигацию и, впоследствии, на текущее обслуживание. Следовательно, есть все основания полагать, что перевозка также окажется существенно нерентабельной. Однако, с другой стороны, данная перевозка имеет высокую социальную значимость, учитывая специфику пассажиропотока между разделенными рекой центральной частью города и Кировским районом. В этой связи перспективным представляется финансирование проекта также с использованием государственно-бюджетного субсидирования.

Даже приблизительный расчет, в котором не учтены существенные расходы на техническое обслуживание подвижного состава в навигационный и межнавигационный период, со всей очевидностью показывает: подобный рейс окажется жизнеспособен только в случае финансовой поддержки со стороны государства.

ВЫВОДЫ

В настоящий момент перед пассажирским флотом России стоит целый ряд проблем: моральный и физический износ подавляющей части подвижного состава, низкое качество береговой инфраструктуры, высокая цена на топливо, запчасти и комплектующие. Результатом этого явилось существенное снижение объемов пассажирских перевозок, осуществляемых водным транспортом как на внутренних, так и на морских водных путях.

Возможные меры для активизации процесса развития водных пассажирских перевозок. Участие государства в развитии пассажирского флота является одним из ключевых факторов повышения эффективности его работы. Назрела необходимость разработки государственных программ по проектированию и строительству нового подвижного состава, приведению береговой инфраструктуры в нормативное состояние в соответствии с современными требованиями. Важным моментом является государственно-бюджетное субсидирование пассажирских перевозок, особенно в регионах с ограниченной транспортной доступностью, где водный транспорт является, практически, безальтернативным и приоритетным критерием оценки перевозок становится не экономический, а социальный фактор.

Указанные мероприятия дают надежду на то, что объем пассажирских перевозок водным транспортом в России все-таки увеличится и, как минимум, достигнет прежних объемов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Валдай-45Р» превзошел ожидания создателей» // Сайт Корабел.ру, раздел «Новости» 25.07.2018 [Электронный ресурс] – URL : www.korabel.ru/news/comments/valday_45r_prevzoshel_ozhidaniya_sozdateley.html//.
2. 13. Рынок водных перевозок // Онлайн газета RosInvest. Com [Электронный ресурс] – URL : www.rosinvest.com/acolumn/blog/gruzoperevozki/262.html.
3. Беляков А.А., Щербаков Е.Т., Логинова Т.Г., Назарова В.О. Единая сеть европейских внутренних водных путей и перспективы присоединения к ней России // Современные производительные силы. 2014. № 1. С. 101–108.
4. Время возрождать флот // Онлайн журнал Morvesti [Электронный ресурс] – URL : www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=53195.
5. Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. «Узкие места» в региональной системе // Мир транспорта. 2011. № 1. С. 112–115.
6. Корнев А.Б., Малышкин А.Г., Федоров Л.Н., Шаманин Ю.Л. О проблемах социально значимых пассажирских перевозок на речном транспорте // Современные производительные силы. 2014. № 2. С. 51–57.
7. Мамедова Н.В. Стратегия финансового обеспечения инвестиций на речном транспорте // Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России: материалы Межрегиональной научно-практической конференции. Котлас: СПГУВК, 2012. Вып. 5. С. 52–57.

8. Мурзабулатов, А.С., Шайхутдинова, А.А. Модели взаимодействия предприятий городского пассажирского транспорта и муниципальных органов власти // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 3 (41). – С. 217-219.
9. Пермь – Заречное. Официальный сайт компании «Кама трэвел», раздел Прогулки по Каме [Электронный ресурс] – URL : www.http://kamatravel.ru/progulki-po-kame/perm-zarechnoe.php
10. Проект 23180, тип Валдай 45Р // Сайт «Водный транспорт», раздел «Пассажирские и грузопассажирские суда», подраздел «Скоростные пассажирские суда – суда на подводных крыльях». [Электронный ресурс] – URL : https://fleetphoto.ru/projects/3115/.
11. Россия в цифрах 2017. Краткий статистический сборник / М.: Росстат, 2017. – 543 с.
12. Сайт Самаратранс. INFO, раздел Речной вокзал Самара [Электронный ресурс] – URL : http://www.samaratrans.info/wiki/index.php
13. Соколов, М.Ю. Современное состояние и развитие транспортной структуры в Российской Федерации // Транспорт Российской Федерации. – 2013. - № 5 (48). – С. 4-7.
14. Социально-экономические аспекты организации высокоэффективной системы пассажирских перевозок на внутреннем водном транспорте // Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – URL : www.bibliofond.ru/view.aspx?id=667354.
15. Судовой двигатель D2842LE 410 (EDC) // Официальный сайт компании «Морская техника», г. Санкт-Петербург [Электронный ресурс] – URL : http://marinetec.com/ru/catalogue/product/view/26/250
16. Шальнова, Н.С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта // Молодой ученый. – 2011. – Т. 1. - № 12. – С. 61-64.
17. Экономическая эффективность и конкурентоспособность пассажирских перевозок в регионах России // Вестник ТГТУ. – 2014. – Т. 20. - № 3. – С. 599-607.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА УСЛУГ ЭВАКУАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ГРАЖДАН В Г. ЯКУТСКЕ

Макаров М.А.,[1] Бурцев Н.Н. *[1]к.ф.-м.н.*
[1]АДФСВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия
E-mail: michil.makarov@tl-istu.com
E-mail: bourtsev@rambler.ru

Аннотация
В статье представлен анализ состояния рынка услуг эвакуации автотранспортных средств граждан г. Якутска.
Был проведен опрос среди водителей города Якутска, с целью выявления и оценки степени удовлетворенности услугами эвакуатора. А также был изучен рынок услуг эвакуации автотранспортных средств города Якутска.

Изучены статистические данные по транспортным средствам в регионе и в частности города Якутска. В результате исследования были предложены рекомендации Министерству транспорта и дорожного хозяйства Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: услуги эвакуатора, юридические лица, физические лица, автотранспортные средства.

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблем с автомобилем, который по той или иной причине (неисправность, неспособность водителя управлять автомобилем или его отсутствие) остановился на проезжей части или на неположенном месте. Может препятствовать другим участникам дорожного движения и нарушать ритм общественной жизни что является на сегодняшний день весьма актуальным согласно действующему законодательству. Если организация принудительной эвакуации автотранспортных средств, припаркованных в неположенных законодательством местах, относится к ведению местных (муниципальных) властей и УГИБДД, то оказание подобных услуг населению, в частности, автовладельцам никак не регулируется действующим законодательством и пущена на стихийный рынок. Между тем, аварийная остановка автомобиля из-за поломок или ухудшения состояния здоровья водителя тесно связана со снижением комфортности автотранспортных перевозок и часто угрозой жизни и здоровью человека, безопасностью дорожного движения. Эта проблема, с которой встречается водитель зачастую, неожиданно в пути, как показывает опыт, усугубляется в условиях низких температур, неразвитости дорожной инфраструктуры, чем характеризуется транспортная сеть Республики Саха (Якутия), в частности, г. Якутска. В такой ситуации, особенно в условиях Севера очевидна необходимость организации стабильно работающей в круглосуточном режиме системы эвакуации автотранспортных средств граждан. Это позволило бы не допустить снижения пропускной способности транспортной сети; минимизировать угрозу жизни и здоровью участников движения, в том числе обморожения; повысить безопасность на дорогах и комфортность управления транспортными средствами и перевозки пассажиров.

МЕТОДОЛОГИЯ

Целью данной работы явилась разработка на основе исследования состояния рынка услуг эвакуации транспортных средств граждан в г. Якутске предложений по организации надежной, постоянно работающей аварийно-спасательной системы, которая предоставляла бы услуги по эвакуации частного и другого транспорта.

Для достижения вышеуказанной цели был исследован рынок услуг эвакуации автотранспортных средств граждан г. Якутска.

При проведении анализа применялись методы социологического опроса, анкетирования, классификации и статистических группировок. Информационную базу исследования составили данные «Автостат» аналитического агентства, Госкомстата России, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия), публикации отдельных исследований.

Рынок услуг эвакуации автотранспорта принято делить на эвакуацию транспортных средств до СТО и на, так называемые, штрафные эвакуации. В данной работе мы рассматриваем первый случай. Рынок услуг эвакуатора в г. Якутске начал развиваться в начале 2000-х годов, но за последние десятилетия количество

автомобилей в Якутске значительно выросло, одновременно с этим развивается и рынок услуг эвакуатора.

Потребителями услуг на рынке по эвакуации автомобилей являются владельцы частного автомобильного парка города Якутска, а также предприятия, органы государственной службы. Последние, как правило, заключают договоры об оказании услуг по эвакуации автомобилей.

Потребность в подобного вида услуг напрямую зависит от частоты отказа техники. Согласно статистическим данным, Якутия с 2017 года входит в топ 10 регионов с самыми старыми автомобилями в России, средний возраст автомобилей составляет 18 лет. Как правило, чаще всего выходят из строя автомобили старшего поколения, которые больше всего нуждаются в услугах эвакуатора чем остальная часть [1].

С другой стороны, в данное время в Якутске зарегистрировано 44 предприятия, которые занимаются предоставлением услуг эвакуации автомобилей и введут активную конкуренцию между собой, т.е. в целом рыночную среду, на первый взгляд, можно охарактеризовать как высоко конкурентную, считая соотношении предприятий на количество автомобилей в городе [2].

Исследования показали, что подавляющая часть объёма (60%) услуг эвакуации автотранспорта предоставляют предприниматели без образования юридического лица (ПБОЮЛ). Они, как правило, имеют 1-2 транспортных средств, приспособленных для эвакуации. Тарифы на услуги «частникам» в целом ниже по сравнению с юридическими лицами. Остальные 40% занимают юридические лица. Данные предприятия имеют широкий выбор транспортных средств для оказания услуг, специализированные рабочие, и как правило, тариф у них высокий по сравнению с остальными. В таблице 1 приведён анализ слабых и сильных сторон вышеуказанных участников рынка.

Таблица 1. Основные сильные и слабые стороны предприятий

	Сильные стороны	Слабые стороны
Юридические лица	1 Специализированные работники 2 Большой автопарк 2 Надежность 3 Оперативность	1 Высокий тариф
Физические лица	1 Низкий тариф	1 Нестабильность

С целью выявления и оценки степени удовлетворённости услугами эвакуаторов нами с 1 апреля по 1 мая 2020 года был проведен опрос среди водителей города Якутска. В опросе приняли участие 40 респондентов, из них 12 женщин и 28 мужчин. Среди опрошенных распределение по возрастному признаку было следующим: 17 опрошенных относятся к возрастной группе от 18-25 лет, 13 респондентов относятся к группе от 26-35 лет, остальные относятся к группе от 35 лет.

Результаты опроса населения в процентах от количества опрошенных приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты анкетного опроса населения об услугах эвакуации автотранспорта

Вопрос 1: Как часто Вам приходится пользоваться услугами эвакуатора?
61.1% среди опрошенных не пользуются эвакуатором, а предпочитают самостоятельно буксировать автомобиль с помощью знакомых или друзей. 16,7% опрошенных пользуется услугой раз в год, 5,6 % - пользуется не менее 3-х раз в год, остальные 1 раз в 5 лет.
Вопрос 2: Что наиболее важно для Вас при выборе исполнителя эвакуаторных услуг?
57% - цена 28% - надежность 15% - оперативность
Вопрос 3: Каким образом выбрали исполнителя эвакуаторных услуг?
71% - 2ГИС 28% - открытые источники из интернета.
Вопрос 4: Сколько вы ждали?
14,3% - до 1 часа; 85,7% - до 1,5 часов.
Вопрос 5: С какими неудобствами вы столкнулись при вызове эвакуатора?
28% - не ожидали долго и не сталкивались с некомпетентными работниками; 42 % - ожидали долго; 28 % - неудобства, связанные с некомпетентными рабочими.
Вопрос 6: Насколько оперативно и качественно была осуществлена данная услуга?
71% - хорошо; 28% - удовлетворительно.
Вопрос 7: Устраивало ли Вас стоимость услуги?
85% - не удовлетворяет стоимость услуги.
Вопрос 8: Если бы услугами эвакуатора занимались муниципальные или государственные предприятия, то вы воспользовались бы их услугами?
50% - «Да»; 35% - «Может быть» 15% - «Нет»
Вопрос 9: Почему не пользуетесь услугой эвакуатора ?*
40% опрошенных респондентов указали на дороговизну, а остальным еще не было нужды, вызвать эвакуатор.

** - вопрос был задан респондентам, которые не пользуются (или не пользовались) услугами эвакуатора.*

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ опроса позволяет обобщить ситуацию следующим образом:

- оказалось, что наиболее важным фактором для потребителя при выборе эвакуаторной предприятии оказалось стоимость услуги. В среднем на рынке тариф начинается от 3000 рублей для эвакуации легкового автомобиля в черте города. Население считает, что стоимость услуг эвакуатора высокой и большинство автовладельцев предпочитает самостоятельно или с помощью знакомых буксировать свои автомобили. Стоить отметить, что буксировка автомобиля это всегда риск для водителей и автомобиля. Желательно, буксировать или эвакуировать автомобиль должны специализированные рабочие и на специализированном транспортном средстве;

- автолюбители, которым потребовались услуги эвакуатора нашли и заказали услуги через средства интернета. Можно прийти к выводу, что в этом случае эффективность публичной рекламы и рекламы по телевидению низка;

- опрос показал, что услуга эвакуатора предоставляется недостаточно оперативно. Указанные 1,5 часа в зимних условиях г. Якутска это слишком долго, учитывая, что в зимних условиях это риск для жизни водителей, а также для пассажиров.

Рынок услуг эвакуатора в городе Якутске можно охарактеризовать как высоко конкурентную, считая соотношения предприятий на количество автомобилей в городе. Однако, большинство предприятий имеют мало специализированной техники, услуги эвакуации для них является одним из видов предоставляемых услуг. Всё это обуславливает нестабильность и низкое качество предоставляемых услуг. А это, как нам представляется недопустимым в такой сфере услуг, как эвакуация автомобилей, которая должна относиться к чрезвычайным (аварийным) видам услуг.

ВЫВОДЫ

Исходя из этого, на наш взгляд, услуги эвакуации автотранспорта пользователям транспортной сети должна предоставляться круглосуточно, оперативно, с гарантией безопасности для граждан, независимо от их платежеспособности в момент оказания услуг. Более правильным решением можно было бы считать включение данного вида услуг в комплекс инфраструктурных услуг эксплуатации дорожно-транспортной системы. С этой точки зрения предприятия, которые занимаются эвакуацией автотранспорта должны иметь лицензию и договор на данный вид работ, должны финансироваться по результатам тендера со средств, выделенных на эксплуатацию транспортной сети, а также из бюджета страховых взносов автовладельцев. Можно рекомендовать организацию специализированных муниципальных или государственных предприятий по оказанию аварийно-спасательных услуг, в том числе услуг по эвакуацию автотранспортных средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рейтинг регионов РФ по среднему возрасту парка легковых автомобилей [https://.autostat.ru%2Fpress-releases%2F34475%2F]
2. *Слепцова М.А.* Перспективы развития рынка автосервиса в городе Якутске.- 2018.- [https://infourok.ru/perspektivi-razvitiya-rinka-avtoservisa-v-gorode-yakutske-3838311.htmll Дата обращения: 29.04.2020]
3. Волгин В.В. Малый автобизнес: с чего начать, как преуспеть: советы владельцам и управляющим. – СПБ.: Питер, 2012. – 304 с.: ил.
4. Автостат – Аналитическое агентство / [https://www.autostat.ru/].

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГАРАНТИРОВАННОЙ ЭКСПРЕСС-ДОСТАВКИ

Никифорова А.С.[1]
[1]*АДФСВФУ им. М.К.Аммосова*

г. Якутск, Россия

Аннотация

Курьерские службы, какими мы знаем их сейчас, появились не так давно, в начале 20 века, но фактически курьерская доставка существовала всегда. Вспомнить хотя бы историю древнего мира, когда великие правители с помощью лучших гонцов доносили до своих подданных указы, милости и наказания. Кто-то может возразить, что существует много других способов оперативной доставки - Интернет, факс, телефон и прочие. Экспресс доставку ценят за оперативность. Ни одна другая служба в мире не может сравниться с ней в этом - ни почтовая, ни транспортировочная. Экспресс доставка чаще всего означает передачу лично в руки адресатов документальных посылок. Очень редко это бывают большие грузы, но случается и такое. В любом случае, каждый клиент ожидает от экспресса доставки скорости и качества.

Ключевые слова: логистика, экспресс-доставка, курьерская компания.

ВВЕДЕНИЕ

Понятие логистики имеет свою давнюю историю. Слово «Логистика» является греческим по происхождению. В Древнем Риме логистами назывались чиновники, выполняющие административные и религиозные функции. Во времена византийского императора Льва VI (866-912 гг.) логистика определялась как искусство снабжения армии и управления ее перемещениями.

Большое развитие логистика получила в 60-70-ые годы в Японии, где ее методы использовались при разработке и реализации сложных производственных систем, а к 1980 г. стали оптимизироваться методы физического распределения материальных потоков.

В конце 20-го века логистическая наука выступает как экономическое направление, включающее в себя закупочную, производственную, сбытовую, транспортную, информационную логистику и т.д. Каждая из этих областей деятельности человека достаточно изучена, однако новизна логистического подхода заключается в интеграции перечисленных сфер деятельности для достижения желаемого результата с минимальными затратами времени, материальных ресурсов и финансовых средств путем формирования наиболее оптимального сквозного управления всеми видами потоков. Таким образом, логистика призвана максимально удовлетворять запросы потребителей [3].

Актуальность исследования: на данный момент в век цифровых технологий экспресс-доставка является одним из востребованных видов связи. Новизна исследования заключается в том, что впервые рассматривается создание службы экспресс-доставок документов и потребительских товаров непосредственно до получателя т.е. до двери квартиры в центральных районах РС(Я), таким образом сокращается не только время доставки, но и время получателя, что для современного человека является немаловажным фактором. Основной целью исследования является разработка рекомендации по обеспечению гарантированной экспресс доставки документов и потребительских товаров с минимумом временных и материальных затрат.

Задачи исследования:

- изучить теоретическую часть про логистику;
- узнать и сравнивать тарифы таксистов;

Термин экспресс-доставка означает предоставление услуг скоростной доставки груза от двери до двери в установленные сроки. Экспресс - означает скоро и подразумевает доставку товара в наиболее короткие сроки.

Курьерские компании, занимающиеся услугами экспресс-доставки, специализируются на доставке:

- документов;
- бытовой и автомобильной техники;
- медикаментозных приборов и реактивов;
- обуви, одежды;
- прессы.

Курьерская компания — это аналог всем известной нашей почты, только организация работы происходит более упорядочено и цивилизованно [4].

МЕТОДИКА

Рынок экспресс-доставки в России растет очень быстрыми темпами: на 30 — 40% в год. Это объясняется тем, что рынок еще не сложился и, соответственно, не прошел фазу интенсивного роста. Также на динамику влияет рост спроса со стороны физических лиц — именно этот сегмент будет предопределять дальнейшее развитие рынка. Этому способствует развитие дистанционной торговли, интернет-торговли, крупных торговых сетей. Важно заметить, что здесь конкурентное преимущество у российских компаний — цены на их услуги значительно ниже, чем у «большой четверки». В то же время, как отмечают эксперты, уровень и качество оказываемых российскими перевозчиками услуг постепенно улучшаются и догоняют западных операторов.

Транспортная логистика – это система по организации доставки различных видов грузов, из одной точки в другую, по оптимальному маршруту [1].

Виды транспортной логистики

- Внутренняя – перемещение грузов внутри компании, например, со склада компании, в магазин.
- Внешняя – доставка груза от одного субъекта бизнес-процесса, к другому. Например доставка товара из магазина, к покупателю.

Два подхода к организации транспортной логистики

- Логистический
- Традиционный.

Экспресс-доставка — это деятельность, связанная с предоставлением услуг и работами, обеспечивающими вывоз, транспортировку и доставку по схеме «от двери до двери» документов и грузов в строго ограниченные по времени сроки (12–72 часа) [5].

Освобождая грузовладельца от всех забот по организации перевозки, выбору вида транспорта и схемы доставки груза, экспресс-перевозчик несет перед ним ответственность за выполнение перевозки в целом и отдельно за груз с момента его принятия в свое распоряжение и до момента выдачи получателю.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Мы решили рассмотреть эту тему, из-за того, что у нас на работе в мастерской шоколада ручной работы встречаются проблемы с доставкой. К примеру, нам

заказывают из центральных городов России, из разных районов Республики Саха (Якутия) и г. Якутска.

По городу Якутску мы нашли отличное приложение «Gogo курьер», по России и дальним районам республики отправляем почтой или транспортной компанией СДЭК, а к центральным районам на такси или через приложение индрайвер. Их преимущества и недостатки показаны на таблице 1.

Таблица 1

Вид доставки	преимущества	недостатки
Почта России/СДЭК	- стоимость зависит от веса.	-1-7 дней; - могут относиться с неосторожностью.
Такси/индрайвер	- в приложении индрайвер сами предлагаем стоимость; - безопасно; - 1-3 дня; - до дома/квартиры.	- при жаркой температуре может растаять; - цена зависит от расстояния; - у некоторых повышенные тарифы.
Gogo курьер	- от двери до двери -экономия времени -безопасно	-дорого

Отличительными особенностями доставок такого рода также являются:

• возможность доставки груза в любую точку земного шара;

• предоставление отправителю услуг по таможенному оформлению;

• особо «строгие» гарантии соблюдения сроков доставки груза (не менее 20% всех отправлений занимают грузы, доставляемые получателю к определенному моменту — «точно-в-срок»);

• ограничения по весу отправляемых грузов.

От экспресс-доставки зависит производственный цикл многих компаний, без неё невозможно товародвижение, документооборот, ведь корреспонденция занимает крупнейшую долю в общем объеме экспресс-отправлений.

Лицензированные службы такси, которые за доставку посылки берут деньги, думаем, стоят дорого. Отправить можно только срочные документы, лекарства и т.д. А если бы создавали специальные курьерские такси, было бы намного выгоднее. Тариф доставки посылки службами такси посмотрите на таблице 2.

Таблица 2.

	Бердигестях	Вилюйск	Сунтар	Ытык-Кюель	Майя
Цена	500-1000	1000-1500	1000-2000	1000-2000	300-500

ВЫВОДЫ

Как вы видите, цены разные, зависят от расстояния, важности и размера посылки. Доминирование экономически активного населения в трудоспособном возрасте и значительные потенциальные ресурсы рабочей силы возраста создают

основу для форсированного экономического развития. На территории Якутска размещены более тысяч предприятий различных форм собственности, из них более малых предприятий.

На данный момент в Республике Саха (Якутия) подавляющая часть пользователей Интернета находится в Якутске. Все они могут быть покупателями товаров по Интернету. Таким образом, основными потенциальными клиентами курьерских служб являются:

-малые и средние предприятия, не обладающие собственной курьерской службой и имеющие потребность в оперативной доставке документов и грузов;

-физические лица, имеющие потребности в оперативной доставке документов и грузов;

-физические лица, приобретающие товары по сети Интернет.

По обеспечению гарантированной экспресс доставки документов и потребительских товаров с минимумом временных и материальных затрат, мы бы порекомендовали доступную цену, быструю доставку и бережное отношение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин, А.М. Транспортная логистика: организация перевозки грузов: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова. - М.: Форум, 2017. - 336 с.
2. Курганов, В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров.: Учебно-практическое пособие / В.М. Курганов. - М.: Книжный мир, 2009. - 512 с.
3. Левиков, Г.А. Логистика, транспорт и экспедирование / Г.А. Левиков. - М.: ТрансЛит, 2008. - 224 с.
4. Миротин, Л.Б. Транспортная логистика: Учебник для вузов / Л.Б. Миротин, А.С. Балалаев, В.А. Гудков и др. - М.: РиС, 2014. - 302 с.
5. Миротин, Л.Б. Логистика в автомобильном транспорте: Практикум / Л.Б. Миротин. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 352 с.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ВНУТРИГОРОДСКОГО МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА Г.ЯКУТСКА

Петрова С.А.[1],*к.с.н.*, ***Охлопкова М.К.*** *[2]к.т.н.*
[1]Октёмского филиала Арктического ГАТУ г. Якутск, Россия
sofalo@list.ru
[2]Автодорожного факультета СВФУ им. М.К. Аммосова
omk1268@mail.ru

Аннотация

Результаты оценки на соответствия требованиям социального стандарта качества пассажирских перевозок общественным транспортом в г. Якутске, показали, что основными недостатками являются:

- недостаточное количество транспортных средств, адаптированного для перевозки инвалидов и других маломобильных групп населения.

- практическое отсутствие автобусов высокого экологического класса.

Интегральный показатель качества обслуживания населения составил 55,83 баллов, т.е. приравнивается к «среднему» уровню качества.

Предложены мероприятия по совершенствованию внутригородских пассажирских перевозок в г. Якутске.

Ключевые слова: внутригородской маршрутный пассажирский транспорт, качество, социальный стандарт.

ВВЕДЕНИЕ

Городской пассажирский транспорт, как одна из социально-значимых отраслей городского хозяйства, играет большую роль в обеспечении качества жизни проживающего населения. Якутск является столицей Республика Саха (Якутии), крупным центром в политической, экономической и культурной жизни Северо-Востока России, в связи с чем, развитие городской транспортной инфраструктуры занимает ключевые позиции в транспортной системе региона. Следует отметить, что на территории г. Якутска отсутствуют такие современные виды пассажирского транспорта как трамваи, троллейбусы, метро, монорельс, единственным средством передвижения для населения города и области является автотранспорт [3].

Цель работы – оценка качества на соответствие социальному стандарту внутригородского маршрутного пассажирского транспорта г. Якутска.

Реализация поставленной цели предполагает решение перечисленных ниже задач:

1.Изучить нормативно-правовую базу функционирования городского пассажирского автомобильного транспорта;

2.Определить показатели, влияющие на эффективность работы общественного пассажирского транспорта.

3.Провести анализ деятельности и качества пассажирских перевозок автотранспортных предприятий г. Якутска на основании социального стандарта.

4.Разработать основные направления совершенствования организации городского пассажирского транспорта.

Предметом исследования является процесс перевозки пассажиров общественным транспортом на территории города Якутска.

Объектом исследования является качество, предоставляемых услуг на городских автобусных маршрутах. Научная новизна работы заключается в оценке соответствия качества оказываемых услуг в г. Якутске требованиям социального стандарта с использованием интегрального показателя уровня транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок по маршрутам.

МЕТОДИКА

Оценка качества транспортного обслуживания проведена на основе «Социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении

перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» (2017 г.) [1].

Всего на территории городского округа «город Якутск», организовано 19 городских автобусных маршрутов из них: Муниципальное унитарное предприятие «Якутская пассажирская автотранспортная компания» обслуживает 1 городской маршрут. Субъекты малого предпринимательства обслуживают 18 городских автобусных маршрутов[2,3].

Все маршруты проходят через центр города, в том числе 14 из 19 проходят по проспекту Ленина (рис. 1), а на периферии плотность маршрутной сети значительно ниже: от 2 до 5 маршрутов.

Как видим, маршрутная сеть Якутска характеризуется ярко выраженной контрастностью центральной и периферийной частей. В центре города очень высокая плотность маршрутной сети: по каждой улице проходит 3-7 маршрутов, при этом пешеходная доступность составляет около 300 м. Окрестности же имеют не столь развитую улично-дорожную сеть и пешеходная доступность уменьшается в разы.

Рис.1 Общая схема движения автобусов городских маршрутов

В среднем ежедневно на линию выходит 420 автобусов НП «Союз-Авто» и 5 автобусов МУП «ЯПАК», средняя протяженность маршрута составляет 18,5 км и время в пути в среднем составляет 51 мин.

Как видно из рис. 2, количество перевезенных пассажиров за анализируемый период увеличилось на 6,3%, а пассажирооборот – на 0,4%[2].

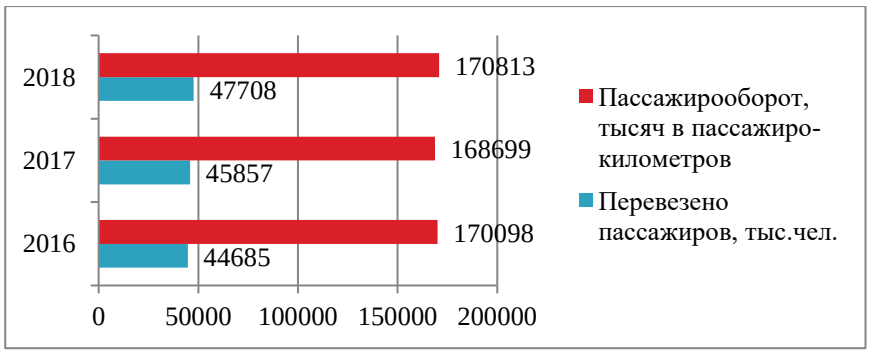


Рис.2 Сведения о работе автобусов по маршрутам регулярных перевозок

На данный момент уровень и показатели качества транспортного обслуживания населения и их нормативное значение устанавливаются на основании социального стандарта, утвержденного на основании Распоряжения Минтранса России от 31.01.2017 г. Согласно данному стандарту качество транспортного обслуживания представляет собой интегральную оценку уровня качества и выражается в совокупности следующих характеристик надежности, доступности и комфортности.

На основании приложения к социальному стандарту «Методики оценки качества транспортного обслуживания» [1] были рассчитаны показатели качества пассажирских перевозок в г. Якутске: доступность, надежность и комфортность.

1. Доступность транспортного обслуживания оценивается с помощью показателей:

1.1. Коэффициент территориальной доступности остановочных пунктов $k_{дост\ оп}$

$$k_{дост\ оп} = \frac{Q_{оп\ дост}}{Q_{оп}},$$

где, $Q_{оп\ дост}$ – число остановочных пунктов, находящихся в пределах нормативных значений расстояний кратчайших пешеходных путей следования от ближайшей к остановочному пункту точки границы земельного участка, на котором расположен объект, ед.

$Q_{оп}$ - общее число остановочных пунктов, ед.

$$k_{дост\ оп} = \frac{434}{650} = 0{,}66 = > 7 \text{ баллов}$$

1.2. Коэффициент доступности остановочных пунктов, автовокзалов и автостанций для маломобильных групп населения $k_{оп,ав,ас.мгн}$

$$k_{оп,ав,ас.мгн} = \frac{Q_{оп,ав,ас.мгн}}{Q_{оп,ав,ас.}},$$

где $Q_{оп,ав,ас.мгн}$ - число остановочных пунктов, автовокзалов и автостанций, отвечающих требованиям,

$Q_{оп,ав,ас.}$ - общее число остановочных пунктов, автовокзалов и автостанций, ед.

$$k_{оп,ав,ас.мгн} = \frac{450}{650} = 0{,}69 => 7 \text{ баллов } *$$

*В зависимости от значения показателя ему присваивается балл в соответствии с оценкой значений коэффициента [1].

1.3. Коэффициент доступности транспортных средств для маломобильных групп населения $k_{тс.мгн}$

$$k_{тс.мгн} = \frac{Q_{тс.мгн}}{Q_{тс}},$$

где $Q_{тс.мгн}$ - число транспортных средств, оснащенных вспомогательными средствами для перемещения человека, сидящего в кресле-коляске, при посадке в транспортное средство или высадке из него;

$Q_{тс}$ - общее число транспортных средств, предназначенных для перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом по маршрутам регулярных перевозок, ед.

$$k_{тс.мгн} = \frac{30}{695} = 0{,}05 => 1 \text{ балл}$$

1.4. Коэффициент ценовой доступности поездок по маршрутам регулярных

перевозок $k_д$

$$k_д = \frac{Р}{СДвзв},$$

где: Р - среднемесячные расходы пассажира на осуществление поездок автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок в пределах муниципального образования, руб.;

$СД_{взв}$ - средняя арифметическая взвешенная величина среднедушевого денежного дохода населения в субъекте Российской Федерации, где расположено муниципальное образование, руб.

Р = С*q = 19,8*60=1188 руб.;

$$СД_{взв} = \frac{\sum ДI * w_i}{\sum w_i} = \frac{30521{,}5 * 65{,}63}{65{,}63} = 30521{,}5 \text{ руб.}$$

$$k_д = \frac{1188}{30521{,}5} = 0{,}039 \Rightarrow 7 \text{ баллов}$$

1.5. Коэффициент оснащенности автовокзалов, автостанций и остановочных пунктов $k_{оснащ.оп,ав,ас}$

$$k_{оснащ.оп,ав,ас} = \frac{Q_{оснащ.оп,ав,ас}}{Q_{оп,ав,ас}},$$

где: $Q_{оснащ.оп,ав,ас}$ - количество остановочных пунктов, автовокзалов и автостанций, оснащенных средствами зрительного информирования пассажиров с актуальной информацией и прочими элементами обустройства, ед.;

$Q_{оп,ав,ас.}$ - общее количество остановочных пунктов, автовокзалов и автостанций, ед.

$$k_{оснащ.оп,ав,ас} = \frac{503}{650} = 0{,}77 \Rightarrow 8 \text{ баллов}$$

1.6. Доля остановочных пунктов, обслуживаемых с минимальной нормативной частотой $Д_{min\ част}$

$$Д_{min\ част} = \frac{Q_{оп_{min\ част}}}{Q_{оп}} \times 100,$$

где: $Q_{оп_{min\ част}}$ - количество остановочных пунктов, обслуживаемых с минимальной нормативной частотой, ед.;

$Q_{оп}$ - общее количество остановочных пунктов, ед.

$$Д_{min\,част} = \frac{355}{650} * 100 = 54{,}62 \Rightarrow 6 \text{ баллов}$$

Таблица 1.Показатели качества по доступности транспортного обслуживания в г. Якутске.

Показатель/баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл kдост оп							+			
Балл $k_{оп,ав,ас.мгн}$							+			
Балл $k_{тс.мгн}$	+									
Балл $k_д$							+			
Балл $k_{оснащ.оп,ав,ас}$								+		
Балл $Д_{min\ част}$						+				

2. Надежность транспортного обслуживания оценивается с помощью

показателя «коэффициент соблюдения расписания маршрутов регулярных перевозок».

2.1. Коэффициент соблюдения расписания маршрутов регулярных перевозок $k_{расп}$

$$k_{расп} = \frac{Q_{рейс_{расп}}}{Q_{рейс}},$$

где, $Q_{рейс_{расп}}$ - количество рейсов при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок, выполненных в момент времени, установленный расписанием, или в пределах допустимых отклонений от расписания движения, рейс;

$Q_{рейс}$ - общее количество рейсов при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок, рейс.

$$k_{расп} = \frac{20090}{24500} = 0{,}82 \Rightarrow 5 \text{ баллов}$$

Таблица 2. Показатели качества по надежности транспортного обслуживания в г. Якутске.

Показатель/баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл $k_{расп}$					+					

3. Комфортность транспортного обслуживания оценивается с помощью показателей:

3.1. Коэффициент оснащенности транспортных средств средствами информирования пассажиров $k_{оснащ.тс}$

$$k_{оснащ.тс} = \frac{Q_{оснащ.тс}}{Q_{тс}},$$

где $Q_{оснащ.тс}$ - количество транспортных средств, оснащенных средствами информирования пассажиров,[6], ед.;

$Q_{тс}$ - количество транспортных средств, предназначенных для осуществления перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок, ед.

$$k_{оснащ.тс} = \frac{450}{695} = 0{,}65 \Rightarrow 8 \text{ баллов}$$

3.2. Доля рейсов с нормативной температурой в салоне транспортного средства $Д_{рейс.темп}$

$$Д_{рейс.темп} = \frac{Q_{рейс.темп.норм}}{Q_{рейс}} * 100,$$

Где $Q_{рейс.темп.норм}$- количество выполненных рейсов при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок с нормативной температурой в салоне, рейс

$Q_{рейс}$- общее количество рейсов при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок, рейс.

$$Д_{рейс.темп} = \frac{19460}{24500} * 100 = 79{,}4 \Rightarrow 8 \text{ баллов}$$

3.3. Коэффициент соблюдения норм вместимости $k_{вм}$

$$k_{вм} = \frac{Q_{рейс_{вм}}}{Q_{рейс}},$$

где, $Q_{рейс_{вм}}$ - количество рейсов, выполненных транспортными средствами при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок, с соблюдением норм вместимости, рейс;

$Q_{рейс}$ - общее количество рейсов, выполненных транспортными средствами при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок, рейс.

$$k_{вм} = \frac{12250}{24500} = 0{,}5 \Rightarrow 6 \text{ баллов}$$

3.4. Коэффициент соблюдения норм по количеству пересадок $k_{пересад}$

$$k_{пересад} = \frac{N_{пересад_{норм}}}{N_{пересад}},$$

где $N_{пересад_{норм}}$ - численность пассажиров, совершающих нормативное количество пересадок при перемещении в любую точку муниципального образования в рамках одной поездки при использовании муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок, чел.;

$N_{пересад}$ - общая численность пассажиров, совершающих пересадки при перемещении в любую точку муниципального образования в рамках одной поездки при использовании муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок, чел.

$$k_{пересад} = \frac{97}{207} = 0{,}47 \Rightarrow 5 \text{ баллов}$$

3.5. Доля транспортных средств высоких экологических классов $Д_{эко}$

$$Д_{эко} = \frac{Q_{ТС_{эко}}}{Q_{ТС}} \times 100(\%),$$

где, $Q_{ТС_{эко}}$ - количество транспортных средств экологических классов ЕВРО-4 и выше, предназначенных для осуществления перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок, ед.;

$Q_{ТС}$ - количество транспортных средств, предназначенных для осуществления перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок, ед.

$$Д_{эко} = \frac{50}{695} * 100\% = 7{,}2\ \% \Rightarrow 1 \text{ балл}$$

Показатель/баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл $k_{оснащ.тс}$								+		
Балл $Д_{рейс.темп}$								+		
Балл $k_{вм}$						+				
Балл $k_{пересад}$					+					
Балл $Д_{эко}$	+									

Уровень качества транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по маршрутам

регулярных перевозок (КО) определяется по формуле:

$$КО = \frac{Б_н}{Б_м} \times 100\%,$$

где, $Б_н$ - количество набранных баллов, посчитанное суммированием баллов;

$Б_м$ - максимальное возможное количество баллов, равное: 130 баллам для населенных пунктов с численностью населения менее 250 человек; 120 баллам - для остальных населенных пунктов.

$$КО = \frac{67}{120} \times 100\% = 55{,}83\ \%$$

По итогам расчетов формируется вывод о качестве транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по муниципальным маршрутам регулярных перевозок в соответствии со значениями таблицы [1].

Таблица 3. Оценка качества транспортного обслуживания населения

Интервальные значения КО	Качество транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом по муниципальным маршрутам регулярных перевозок
КО $\leq$ 30%	неудовлетворительное
30% < КО $\leq$ 50%	минимальное
50% < КО $\leq$ 80%	среднее
КО > 80%	высокое

Таким образом, интегральный показатель уровня Качества транспортного обслуживания населения в г. Якутске при осуществлении перевозок пассажиров находится в пределах от 50 до 80%. т.е. имеет «среднюю» оценку, что в соответствии с методикой в диапазоне оценки стремиться к низкому значению.

Особо низкие значения: коэффициент доступности транспортных средств для маломобильных групп населения - 1 балл (показатель доступности) и доля транспортных средств высоких экологических классов - 1 балл (показатель комфортности).

ВЫВОДЫ

Результаты оценки на соответствия требованиям социального стандарта качества пассажирских перевозок общественным транспортом в г. Якутске, показали, что основными недостатками являются:

1. недостаточное количество транспортных средств, адаптированного для перевозки инвалидов и других маломобильных групп населения.

2. недостаточное количество автобусов высокого экологического класса.

Интегральный показатель качества обслуживания населения согласно социальному стандарту составил 55,83 баллов, т.е. приравнивается к «среднему» уровню.

Таким образом, проанализировав недостатки, предлагаются следующие рекомендации для улучшения работы общественного транспорта на городских маршрутах города Якутска:

1) Необходимо запустить на городских маршрутах, которые проходят через медицинские учреждения, автобусы, приспособленные для перевозки инвалидов и других маломобильных групп населения. Для использования на городских маршрутах предлагается аппарель ручного типа «АССИСТЕНТ», который является самым оптимальным вариантом, так как данный аппарель прост в исполнении, приводится в рабочее положение за считанные секунды, не автоматизирована, что сказывается и на стоимости (40000 руб.) и ремонтопригодности.

2) Обновить автопарк автобусами высокого экологического класса, что позволит сократить затраты на топливо и ремонты старой техники, повысить качество обслуживания пассажиров и сократить выбросы вредных веществ в воздух.

3) Разработать хорошо организованную и функционирующую систему менеджмента качества для обеспечения, оценки и улучшения системы городского пассажирского транспорта. Реализация системы качества должна определяться задачами, конкретной компании или организации, а также отвечать требованиям постоянного улучшения качества в соответствии с предполагаемыми потребностями пассажиров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 31 января 2017 года №НА-19-р, с изменениями, внесенными распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 13 апреля 2018 г. № НА-55-р «Социальный стандарт транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» Справочная правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] Режим доступа: htpp://www.consultant.ru
2. Отчёт Департамента предпринимательства, потребительского рынка, развития туризма и транспорта Окружной администрации города Якутска по состоянию на 01.01.2018 года.
3. Стратегия Социально-экономического развития Городского округа «город Якутск» на период до 2032 года.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МАРШРУТЫ ПЕРЕВОЗКИ КОНТЕЙНЕРОВ ДО МОРСКОГО ПОРТА «ТИКСИ» ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Попов А.С.[1], Львов А.П.[1]*к.ф.-м.н.*
[1] *Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,*
г. Якутск, Россия
yakru@yandex.ru, lvovap@yandex.ru

Аннотация
Статья посвящена исследованию мультимодальных перевозок грузов контейнерами до морского порта «Тикси». В ходе проведения исследования определены схемы перевозок грузов так по северному морскому пути, так и через г. Якутск. На основании полученных результатов предлагается использовать термин «зоновое тяготение» для определения эффективных маршрутов перевозки с учетом местонахождения точки отправки. Работа будет интересна компаниям и организациям, занимающимися контейнерными грузоперевозками.

Ключевые слова: Северный завоз, контейнер, Тикси, маршруты доставки, мультимодальные перевозки

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач государственной политики в сфере транспорта является повышение эффективности Северного завоза. Северный завоз в арктические районы Якутии осуществляется в основном через морской порт Тикси. Морской порт Тикси расположен в одноименном поселке Булунского района Республики Саха (Якутия) на побережье моря Лаптевых и является одним из ключевых портов Арктики по обеспечению жизнедеятельности на побережье моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря, а также в устьях рек Лены, Яны, Индигирки, Колымы и других.

МЕТОДИКА

По заказу морского порта Тикси была проведена исследование стоимости перевозки 20-ти и 40-ка футовых контейнеров железнодорожным и водным транспортом, так как в данный момент контейнерные перевозки являются наиболее популярными и востребованными во всем мире. Рассматривались 6 железнодорожных маршрутов по направлениям «Москва – морской порт Мурманск», «Москва – Якутск», «Екатеринбург – морской порт Мурманск», «Екатеринбург – Якутск», «Новосибирск – морской порт Мурманск», «Новосибирск – Якутск» и 2 маршрута перевозки контейнеров водным транспортом: «Морской порт Мурманск – морской порт Тикси» по Северному морскому пути и «Речной порт Якутск – морской порт Тикси» по реке Лена.

Была просчитана стоимость мультимодальных перевозок по маршрутам «Москва – морской порт Мурманск – морской порт Тикси», «Москва – Якутск - морской порт Тикси», «Екатеринбург – морской порт Мурманск - морской порт Тикси», «Екатеринбург – Якутск- морской порт Тикси», «Новосибирск – морской порт Мурманск - морской порт Тикси» и «Новосибирск – Якутск - морской порт Тикси» согласно методик, приведенных в [1] и [2]. Для наглядности была разработана схема перевозок (рис.1).

Рис.1. Схема перевозок

→ - Маршруты: Екатеринбург – Мурманск; Екатеринбург – Тикси;

→ - Маршруты: Москва – Мурманск; Москва –Тикси;

→ - Маршруты: Новосибирск – Мурманск; Новосибирск – Тикси.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Произведенные расчеты показали, что в зависимости от места станции отправления, стоимостная эффективность меняется, что создает зоны тяготения к минимальным затратам перевозки для клиента.

На основании полученных данных была составлена схема наиболее выгодных маршрутов по перевозке 20-ти и 40-ка футовых контейнеров (рис.2).

Рис. 2 Направление наиболее эффективных маршрутов перевозки контейнеров

эффективные маршруты по перевозке 20-ти футовых контейнеров

эффективные маршруты по перевозке 40-ка футовых контейнеров

ВЫВОДЫ

Перевозка контейнеров по стоимости становится примерно одинаковой для 20-ти футовых контейнеров, если она осуществляется из района города Екатеринбурга. По мере перемещения пункта отправления к Востоку наиболее эффективная доставка обоих типов контейнеров тяготеет к мультимодальным перевозкам через город Якутск по схеме «железная дорога – речной транспорт». По мере продвижения пунктов отправления западнее от города Екатеринбурга наиболее выгодными перевозками является маршрут «железная дорога – Северный морской путь». Большое влияние на стоимость перевозки контейнеров оказывают тарифы транспортных компаний. Так, наиболее выгодные тарифы по перевозке железной дорогой – у ПАО «Трансконтейнер», по морским перевозкам – у ООО «А-Сервис», а по речным перевозкам –у ПАО «ЛОРП».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зачесов В.П., Филоненко В.Г. Технология и организация перевозок на речном транспорте. / Учебное пособие для ВУЗ-ов – Новосибирск: Сибирское соглашение, 2004 - 400С.
2. Иванов И.А., Лоскутов Е.Н., Турищев Ю.В., Яичников Н.М. Технология и организация перегрузочных процессов. / Учебное пособие – Новосибирск: Новосибирская государственная академия водного транспорта, 2007 - 405 С.
3. Официальный сайт ОАО «Арктическое морское пароходство»//URL: https://www.ashipping.ru/company/
4. Официальный сайт ОАО «Мурманское Морское Пароходство»//URL: http://www.msco.ru/
5. Официальный сайт ООО «А-Сервис» //URL: https://as-sib.com/o-kompanii
6. Официальный сайт ООО «Брокарго» //URL: https://brocargo.ru/o-nas/
7. Официальный сайт ПАО «ЛОРП» //URL: http://lorp.ru/o-kompanii/obshchaya-informatsiya
8. Официальный сайт ПАО «ТрансКонтейнер» //URL: https://trcont.com/the-company
9. Официальный сайт Цифровой платформы логистических услуг «Ezdok» //URL: https://ezdok-online.ru/

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Попов В.А.[1], Филиппов Д.В.,[1] *к.э.н.,*
[1] Автодорожный факультет СВФУ
Якутск, Россия
fireos@mail.ru
fil_dv@mail.ru

Аннотация
Социально-экономическое развитие Республики Саха (Якутия) зависит от развития инфраструктуры, прежде всего функционирования транспортной системы. Развитие транспорта республики показывает привязку к определенным природным особенностям территории и добывающей промышленности. Низкая транспортная доступность, неразвитость сети автомобильных дорог являются фактором, тормозящим развитие республики. Для усиления конкурентоспособности республики важным является усовершенствование транспортной системы Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: транспорт, развитие, Северный морской путь.

Транспортная система России - это совокупность транспортных средств, инфраструктуры и управления, функционирующих на территории Российской Федерации. Приоритетные направления развития транспорта должны определяться на основе всестороннего анализа его состояния и проблем развития транспортной системы с учетом стратегии и масштабов социально-экономического развития страны и территории [2, с. 20].

Трудно сказать, какой сезон года в Якутии самый благоприятный для доставки грузов: лето, когда открывается навигация на Лене и северных реках, а лед отходит от кромки Северного Ледовитого океана, позволяя в очень короткий временной срок «протолкнуть» все жизненно необходимые грузы в поселки, расположенные в глубине территории республики, или уже суровая зима, когда длина автодорог здесь временно вырастает более чем в два раза.

Республика, будучи самым крупным по площади субъектом РФ, является еще и самым изолированным и труднодоступным. Отсутствие в ряде случаев надежной транспортной инфраструктуры является ключевым сдерживающим фактором в более динамичном развитии Якутии. Очень многое в жизнеобеспечении территории республики до сих пор подчинено расписанию, продиктованному природой. И с ней невозможно договориться, можно лишь подстроиться, и крайне важно точно рассчитать её намерения на этот конкретный год, чтобы не остаться с грузом в верховьях Амги, Вилюя или Индигирки, как это может произойти из-за обмеления реки. И с наступлением весны на реках республики начинается мелководный период.

По данным Министра транспорта и дорожного хозяйства Александра Евгеньевича Тарасова, основной объем грузов в республике перевозится в короткий навигационный период речным транспортом. Он же является лидером по перевозке массовых грузов на дальние расстояния – среднее плечо здесь более 3 тысяч километров, это на порядок выше, чем в европейской части России и других регионах Крайнего Севера. И еще очень важные для понимания транспортной специфики Республики Саха (Якутия) цифры: плотность автомобильных дорог здесь в расчете на тысячу кв. км в 13 раз меньше, чем в среднем по стране (0,53 км – по ДВФО и 3,2 км – по РФ), а железнодорожных путей в расчете на 10 тыс.кв. км – всего 1,5 км (13 км – по

ДФО, 50 км – по РФ). Сегодня и в ближайшем будущем более чем у половины населенных пунктов республики не будет альтернативы авиационному транспорту [4, с. 117]. Но республика определила для себя стратегию активного и комплексного развития своей территории, и в этих планах формированию транспортной инфраструктуры отведено ведущее место. Именно в этой отрасли сегодня реализуются крупные инвестиционные проекты, финансируемые за счет федерального бюджета и собственных средств республики. Авиация была, остается и будет оставаться единственным видом транспорта для жителей многих отдаленных населенных пунктов районов Крайнего Севера и арктического побережья. И это особая тема для регионального правительства. В 2019 году в Якутии принята Концепция развития малой авиации и авиации общего назначения на долгосрочную перспективу, реализация которой позволит повысить конкурентоспособность республиканских авиапредприятий. Заключено Соглашение между Правительством РС (Я) и Федеральным агентством воздушного транспорта о взаимодействии в сфере устойчивого развития авиатранспортного комплекса республики [4, с. 121]. Воздушный транспорт является безальтернативным средством передвижения в Якутии с ее огромными расстояниями населенных пунктов друг от друга. В республике самая обширная по географии аэропортовая сеть в стране. Поэтому несвоевременная модернизация аэропортов фактически приведет к транспортной изоляции отдаленных арктических районов республики, где отсутствует альтернативное круглогодичное транспортное сообщение. В рамках Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры до 2024 года предусмотрена реконструкция 16 якутских аэропортов. В этом году уже начинается реконструкция в Нерюнгри, Олёкминске и Верхневилюйске. Аэропортовый комплекс Мирного вместе с другими 15 аэропортами вошел в Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. В 2020 году здесь начнется строительство новой взлетно-посадочной полосы, которая будет готова уже в 2022 году. Реализация этого инвестиционного проекта позволит привести в нормативное состояние значимый объект транспортной инфраструктуры Республики Саха (Якутия) и обеспечить транспортную доступность населенных пунктов, в которых нет альтернативной круглогодичной транспортной сети. Актуальным вопросом является и необходимость субсидирования из федерального бюджета авиаперевозок внутри республики.

В министерстве транспорта и дорожного хозяйства РС(Я) называют основные проблемы: северные территории нуждаются в срочном увеличении финансирования на дноуглубительные работы в районе баров рек, поддержание в необходимых параметрах габаритов водных путей. Это вопросы стабильности работы предприятий и безопасности плавания по рекам республики. И второй вопрос, стоящий также остро, как в малой авиации республики, – пополнение и реновация флота – главным образом судов «река-море», ведь только они могут обеспечивать завоз энергоносителей и продовольствия в арктические районы Северо-Востока России и загрузку морских танкеров, работающих на Северном морском пути. По данным министерства, износ большинства судов достигает 90%, а возраст превышает 20-30 лет. В основном на реках

республики работают суда, построенные еще на советских верфях. Их капитально ремонтируют, проводят реновацию, но это лишь временное решение назревающей проблемы.

Таким образом, социально-экономическое развитие Республики Саха (Якутия) зависит от развития инфраструктуры, прежде всего функционирования транспортной системы. Развитие транспорта республики показывает привязку к определенным природным особенностям территории и добывающей промышленности. Низкая транспортная доступность, неразвитость сети автомобильных дорог являются фактором, тормозящим развитие республики. Состояние аэропортов, обслуживающих местные воздушные линии, находится в неудовлетворительном состоянии и нуждается в реконструкции. Существующая система транспортировки грузов не является эффективным и круглогодичным, кроме того сдерживает социально-экономическое развитие республики. Для экономического развития республики необходимы поиски новых услуг и товаров, новых рынков сбыта с учетом развития глобальной экономики.

Работая на опережающее развитие транспортной инфраструктуры, в республике рассчитывают на мультипликативный эффект программ освоения и развития Востока страны. Это позволит обеспечить высокое качество жизни жителей Якутии. Они будут иметь надежную связь с центром республики и близлежащими районами. Бюджеты всех уровней будут получать полновесные поступления от проектов ускоренного освоения месторождений, предприятий, производящих конечный продукт с высокой добавленной стоимостью. В соответствии с транспортной стратегией к 2025 году будет завершено создание всесезонной опорной транспортной сети без разрывов и «узких мест».

Обеспечение транспортной доступности – это особо важная задача, которую решает Правительство Якутии. Приоритетом должны стать окупаемые проекты, которые снимают инфраструктурные ограничения для территорий. Это в том числе автомобильные обходы крупных городов, магистрали между областными центрами, выходы на федеральные автотрассы. Такая инициатива позволит повысить уровень инвестиционной привлекательности проектов транспортного комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боякова С.И. Транспорт Якутии в условиях глобальных климатических изменений: риски, вызовы, возможности адаптации / С.И. Боякова // Академические исследования в Якутии: «территория историка». - Якутск: Алаас, 2016. - С. 201–212.
2. Дугаржапова М.А. Современное состояние транспортного комплекса и проблемы его развития в условиях пространственного развития России / М.А. Дугаржапова, Е.А. Жалсараева, В.И. Маланов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. - № 8. – С. 20-29.

3. Еремеева Л.Э. Приоритетные направления развития транспортной системы севера России / Л.Э. Еремеева // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил севера. – 2018. - № 8. – С. 225-230.
4. Тотонова Е.Е. Основные тенденции развития транспортной системы республики Саха (Якутия) / Е.Е. Тотонова, А.А. Пахомов // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: науки о земле. – 2019. - № 4 (16). – С. 113-123.

КОГЕНЕРАЦИЯ БИОГАЗА В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕТНИХ ФЕРМ В ЯКУТИИ

Савватеева И.А.,[1] Друзьянова В.П.,[1] *д.т.н., профессор*
[1] АДФ СВФУ им. М.К. Аммосова
г. Якутск, Россия
karinushka_nv25@mail.ru
druzvar@mail.ru

Аннотация
Применение технологий возобновляемых источников энергии носит не только экологический характер, но и имеет значительный экономический эффект. Применение технологии анаэробного сбраживания биоразлагаемых отходов позволяет решить следующие задачи: внедрение комплексных природоохранных мероприятий по сокращению токсичных выбросов в атмосферу, почвенную и водную среду; получение сельскохозяйственным предприятием прибыли за счет использования биогаза для выработки электрической и тепловой энергии, реализации органических удобрений со стабильными свойствами (отсутствие запаха и повторного загнивания).

Ключевые слова: биогаз, биогазовые технологии, летники, удои молока, средний удой, альтернативное электричество, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, срок окупаемости, удобрения, энергосберегающее производство.

ВВЕДЕНИЕ

Биогазовая технология теоретически и практически наиболее полно исследована такими учеными, как Баадер В, Веденев А.Г., Гюнтер Л. И., Ковалев А.А., Ковалев В.В., Панцхава Е.С и др. [1, 2, 3, 6, 7, 8].

Для малых фермерских хозяйств практическую ценность имеют труды Веденева А.Г., который внедрил и изучил биогазовую технологию в условиях Кыргызской Республики [2]. Якутскими исследователями, ввиду холодного климата региона, изучен и апробирован анаэробный процесс в психофрильном режиме работы установок [5, 10]. Ими впервые разработаны динамическая и математическая модели анаэробного процесса при психрофильном режиме работы биогазовых установок. На основе

динамической модели получена математическая модель анаэробного сбраживания в виде:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dT}{d\tau} &= (\mu - \tilde{\mu})T; \\ \frac{dS}{d\tau} &= \tau j_s T - V - \bar{V}; \\ \frac{dP}{d\tau} &= \tau j_p T - M + \bar{M} \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

где T, S, P – соответственно концентрации сбраживаемого навоза, субстрата и продукта метаболизма, кг/т; τ – продолжительность анаэробного сбраживания; μ и $\tilde{\mu}$ – удельные скорости роста и метаболизма биомассы сбраживаемого субстрата, сут.$^{-1}$; j_Sи j_P – удельные скорости разложения субстрата и образования продукта метаболизма, сут.$^{-1}$; V и $\bar{V}$ – скорости разложения субстрата и образования продукта метаболизма, кг/т · сут.;

M и $\bar{M}$ – скорости массообмена субстрата и продуктов метаболизма при переходе из одной фазы в другую, кг/т · сут.

Для устойчивой работы биоэнергетической установки требуется только постоянство температурного режима, поэтому исключаются дополнительные подогревающие устройства. В целях интенсификации процесса в психрофильном режиме при запуске биоэнергетических установок используется закваска, обсемененная мезофильными метаногенными микроорганизмами, адаптированными к психрофильным условиям.

На территории Якутии в данное время имеется 297 труднодоступных населенных пунктов, где проживает 542500 тыс. чел. Труднодоступность заключается в том, что в большинстве случаев до них наземным путем можно доехать только по зимним дорогам.

Цель исследования - внедрение биогазовой технологии в летних фермах для создания стационарных мини-электростанций по использованию пастбищ дальних и заброшенных сельхозугодий.

Задачи исследования:

Для достижения поставленной цели необходимо: провести анализ эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения под летники на примере Таттинского района Республики Саха (Якутия); выявить негативные факторы, сдерживающие производство молока; провести натурные исследования в условиях фермерских хозяйств; рассчитать ожидаемый эффект от внедрения биогазовой технологии в планируемых летниках Таттинского района.

МЕТОДИКА

Повышения удоя коров можно добиться путем организации дополнительных летников (сайылыков). Удельный вес сельскохозяйственных угодий, находящихся в обороте, в общей земельной площади, % показан на рисунке 1. Для территории Республики Саха (Якутия) месяцы июнь-сентябрь являются максимально эффективными по объемам удоя. На это влияют не только луговая растительность, но и существующие в данное время некоторое количество летних ферм [4].

Рис. 1 - Диаграмма по удельному весу сельскохозяйственных угодий, находящихся в обороте, в общей земельной площади [4].

На наш взгляд, имеются следующие факторы, негативно влияющие на производство сельскохозяйственной продукции в нашей республике: последние годы фермерские хозяйства сосредоточены в основном крупных селах, где имеется стабильная электросеть; отсутствие кормовой базы; малое количество летников.

На примере Таттинского района республики, нами проведен анализ эффективности использования летников. Всего имеется 12 летников, где содержится 2186 коров. За месяц с их отходов можно произвести 79580,8 куб.м биогаза, который преобразуется в 147224,5 кВт*ч электроэнергии. Кроме этого, можно получать ежемесячно 1097712 т качественного органического удобрения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Эффективность использования летников характеризуется по количеству удоя молока. По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) удои молока Таттинского за последние 3 года составили:

- в зимние месяцы – среднее значение составляет 900 л/год (7112 гол.);
- в летние месяцы – среднее значение 1500 л/год (2186 гол.)

В условиях Якутии коровы 8 месяцев содержатся в скотопомещениях, чуть более 3-х месяцев – переходят на летнее содержание. Однако, за долгих 8 зимних месяцев в среднем получают 900 л/год с коровы, а за короткий летний сезон – 1500 л/год с одной гол. Средний годовой удой при этом составляет 1002 л с 1 коровы.

Таким образом, вышеприведенные расчеты показывают эффективность вывода коров на летние лагеря, где животные пасутся на территории фермы. Тем самым, они не расходуют энергию на ходьбу на достаточно протяженные расстояния - от пастбищ до населенных пунктов.

Для увеличения количества летников, на наш взгляд, можно пойти двумя путями:

1. Подвести линии электросетей, на что нужны огромные финансовые вложения. Проведены расчеты по требуемым вложениям – для подведения линий электропередачи в 10-ти летниках района будет необходимо 285 959 880 руб.

2. Внедрение альтернативной энергетики в летних фермах. При расчетах стоимость биогазовой технологии для внедрения в одно хозяйство принята за 200 000 руб. Тогда, общие затраты составят 2 400 000 руб.

ВЫВОДЫ

Для применения в частных летниках Якутии, где количество животных не более 50-ти голов, нами предлагается технология, содержащая следующий перечень оборудования (рисунок 2).

При стоимости предлагаемой биогазовой технологии в 200 000 руб. (на один летник), затраты составят 2 400 000 руб., что ощутимо дешевле вложений на подвод ЛЭПов в труднодоступные земельные участки.

Рис.2 – Оборудование, входящее в технологическую линию адаптированной психрофильной технологии: 1 – метантенк объемом 1 м^3; 2 – газгольдер; 3 – компрессор; 4 – фильтр; 5 – газовый баллон; 6 – газовый генератор; 7 – электричество.

Индивидуальные хозяйства могут оценить выгоды от строительства биогазовой установки на основании денежного дохода, который они получат от использования продуктов переработки отходов по сравнению с затратами на установку [1, 2, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баадер, В. Биогаз: Теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
2. Веденев А.Г, Биогазовые технологии в Кыргызской Республике / А.Г. Веденев, Т.А, Веденева, // - ОФ «Флюид», Б. Типография «Полиграфоформление», 2006. — 90с.
3. Гюнтер, Л. И. Метантенки / Л. И. Гюнтер, Л. Л. Гольдфраб. – Москва : Стройиздат, 1991. – 128 с., ил.
4. Даянова Г.И. Анализ эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения: материалы из заседания научно-координационного совета ФГБНУ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Якутск, 2015.
5. Друзьянова В.П. Энергосберегающая технология переработки навоза крупного рогатого скота: диссертация: докт. техн. наук. – Улан-Удэ, 2016. – 281

6. Ковалев А.А. Повышение энергетической эффективности биогазовых установок: дис. … к-та техн. наук : 05.20.01 / А.А. Ковалев. – Москва, 2014. – 119 с.
7. Ковалев В. В. Теоретические и практические аспекты совершенствования процессов биогазовой технологии / В.В. Ковалев, Д.В. Унгуряну, О.В. Ковалева // Проблемы региональной энергетики. 2012. – №1. – С.102-114.
8. Панцхава Е.С. Биогаз - высокорентабельное топливо для всех регионов России / Е.С. Панцхава, М.М. Шипилов, А.П. Пауков, Н.Д. Ковалев //Новости тепло-снабжения. - 2008. - N 1. - С.20-23.
9. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве : учебное пособие / В.И. Земсков, И.Ю. Александров. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 312 с.
10. Ресурсосберегающая технология производства экологически чистых органических удобрений / Друзьянова В. П., Петрова С. А., Охлопкова М. К., Сергеев Ю.А. - Dyna. 2018. Т. 93. № 4. С. 398-403.
11. https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vozobnovlyaemoy-energetiki-mify-i-fakty
12. http://www.diagram.com.ua/list/alter-energy/alter-energy037.shtml

К ВОПРОСУ О ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УПЛОТНЯЮЩЕЙ ТЕХНИКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Савельев С. В.[1]*д.т.н.*

[1]*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»*
Омск, Россия
saveliev_sergval@mail.ru

Аннотация. Публикация посвящена важной проблеме строительства транспортной инфраструктуры – эффективному использованию вибрационных дорожных катков для уплотнения грунтовых насыпей автомобильных дорог и других инженерных сооружений. Рассматривается модельное описание взаимодействия рабочего органа катка с уплотняемой грунтовой средой. Приводится модельное обоснование режимных параметров работы катков в околорезонансной области, обеспечивающих эффективное уплотнение земляного полотна и высокую производительность строительства транспортных объектов.

Ключевые слова: транспортное строительство, катки, резонанс, режимы, колебательная система, параметры, эффективность.

ВВЕДЕНИЕ. Основной проблемой в строительстве земляного полотна транспортных объектов поточным способом является сложность согласованного действия всех машин строительного комплекта по производительности. Основными машинами «тормозящими» темп работ, обычно являются дорожные катки. Дело в том, что для качественного уплотнения дорожно-строительных материалов им необходимо осуществлять несколько проходов по одному следу, при этом катки должны быть разные (по массо-габаритным показателям и по виду рабочих органов) [1]. Это приводит к снижению производительности всего потока средств механизации, участвующих в строительстве автомобильной дороги. Необходимо правильно выбирать режимы работы дорожных катков, использовать максимально эффективные типы катков для решения вышеуказанной проблемы. Очевидно, что повышение эффективности использования уплотняющих машин позволит повысить производительность строительства объектов транспортной системы.

МЕТОДИКА. Для вибрационных дорожных катков выбор эффективных режимных параметров достаточно сложная научная и практическая задача, т.к. вибрационные параметры: частота колебаний, вынуждающая сила, амплитуда колебаний взаимосвязаны и при этом зависят от конструктивных и технологических характеристик самого катка и уплотняемого материала. Однако используя современные средства и методы математического моделирования решение этой задачи становиться возможным. Особое внимание при выборе вибрационных параметров следует уделять возможности использования околорезонансных режимов, т.к. в этом случае максимальное воздействие катка на обрабатываемую среду, достигается при минимальных затратах энергии [2]. Эффективность применения околорезонансного режима работы вибрационного дорожного катка рассмотрим с точки зрения процессов, происходящих в уплотняемом материале. Уплотнение характеризуется взаимным перемещением частиц материала относительно друг друга, материал деформируется и набирает требуемую плотность и прочность, обеспечивающую работоспособность и устойчивость всей автодороги. Этому процессу препятствуют силы связи (трения и сцепления) между отдельными частицами. При вибрационном воздействии на уплотняемый материал эти силы резко снижаются, особенно это ярко выражено для сил внутреннего трения.

Согласно исследованиям Борщевского А. А. и Ильина А. С. [3] силы трения пропорциональны произведению нормальных сил и коэффициентов трения:

$$F_{тр} = f_{тр} N \; ; \qquad F_u = f_u N \, , \tag{1}$$

где N – сила нормального давления, Н; $f_{тр}$ – действительный коэффициент трения скольжения; f_u – видимый коэффициент трения скольжения.

Рассматривая скорости, сообщаемые частицам материала вынуждающей силой вибровозбудителя и с учётом выражений (1), определяется видимый коэффициент трения скольжения:

$$f_u = \frac{u f_{тр}}{\sqrt{y^2 + u^2}} \quad , \tag{2}$$

где u, y – скорости сообщаемые двум соседним связанным частицам грунта, м/с.

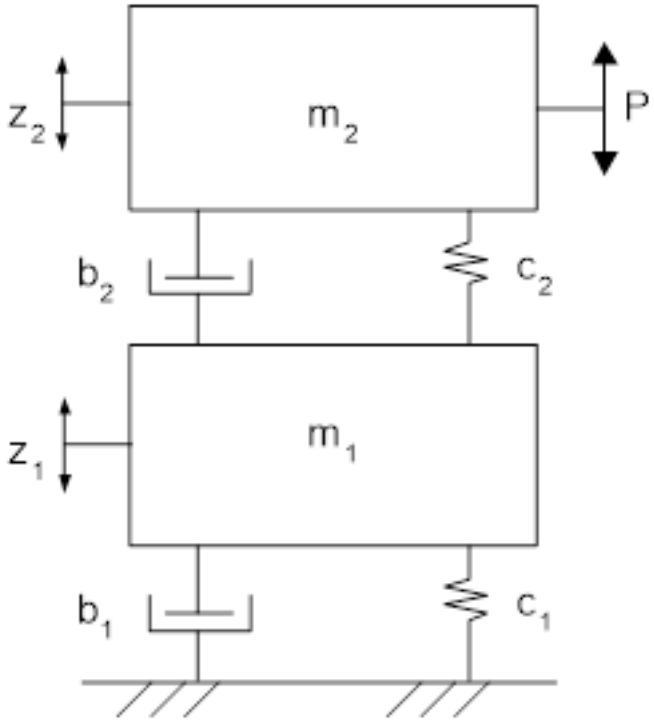
Поскольку величина относительной максимальной скорости, сообщаемой двум соседним частицам, пропорциональна величине амплитуды их колебаний, можем записать:

$$u = \omega A; \qquad y = \omega A, \tag{3}$$

где ω - частота колебаний частиц, Гц; А – амплитуда колебаний частиц, м.

Для практического использования вышеприведённых выкладок при рекомендации конкретных режимов работы вибрационных катков необходимо рассмотреть колебательную систему «рабочий орган машины – уплотняемая среда», как двухмассовую систему и проанализировать её амплитудно-частотные характеристики (АЧХ).

Решение задачи по анализу двухмассовых колебательных систем приводилось многими авторами [3, 4] и в настоящее время является отработанной методикой, в частности, взаимодействие дорожного катка и уплотняемого материала можно представить в виде следующей колебательной системы (рис. 1):



m_1 – уплотняемый материал; m_2 – уплотнитель; c_1 – жёсткость материала;

c_2 – жёсткость уплотнителя; b_1 – вязкость материала; b_2 – вязкость уплотнителя.

Рисунок 1 – Колебательная система «рабочий орган машины – уплотняемая среда»

РЕЗУЛЬТАТЫ. Реализация расчёта параметров рассматриваемой колебательной системы произведена в программной среде MathWorksMATLAB в приложении SimMechanics (рис. 2).

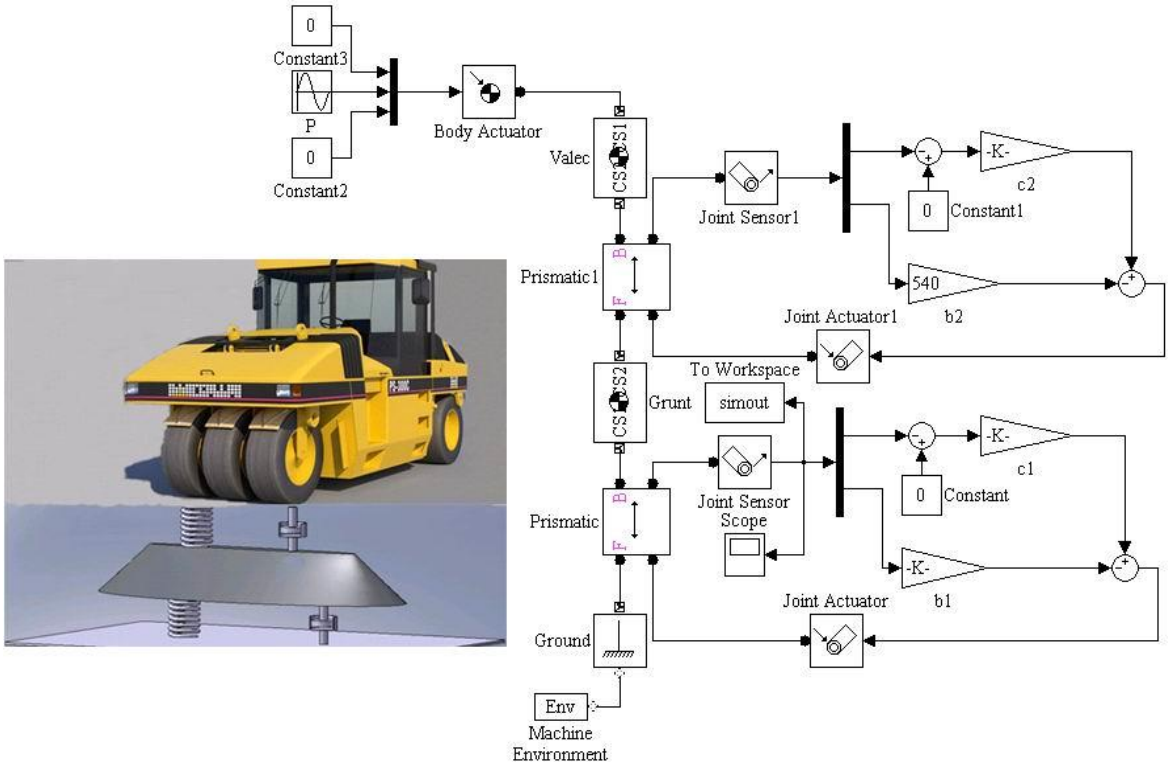


Рисунок 2 – Блок схема модельной реализации колебательной системы «рабочий орган машины – уплотняемая среда» в среде MathWorksMATLAB в приложении SimMechanics

По итогам моделирования и проведённых расчётов взаимодействия уплотняющей машины и среды были построены амплитудно-частотные характеристики данной колебательной системы. Анализируя полученные амплитудно-частотные характеристики, становится возможным оценить качественные и количественные показатели (видимый коэффициент трения скольжения и контактные напряжения), характеризующие эффективность протекания процесса уплотнения в материале. Определить амплитуду и частоту, при которых значения этих показателей минимальны, а материал уплотняется наиболее эффективно. Определим значения требуемых напряжений в уплотняемой среде, которые связаны с частотой и амплитудой колебаний вибровозбудителя.

Напряжения в материале определяются соотношением:

$$\sigma_{гр} = \frac{m\omega^2 A}{F}, \qquad (4)$$

где m – приведённая колеблющаяся масса, кг; ω - частота колебаний, Гц; A – амплитуда колебаний материала, м; F – площадь контакта рабочего органа машины и материала, м^2.

ВЫВОДЫ. Как показали проведённые данные исследования необходимо подстраивать частоту колебаний вибровозбудителя или (и) параметры рабочего органа катка для работы колебательной системы «рабочий орган машины – уплотняемая среда» в околорезонансном режиме [5, 6]. При работе в таком режиме наблюдается

значительное снижение видимого коэффициента трения между частицами уплотняемого материала и эффективное увеличение контактных напряжений, что положительно влияет на интенсивность протекания процесса уплотнения дорожно-строительных материалов и эффективность использования вибрационных катков в транспортном строительстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Варганов С. А. Машины для уплотнения грунтов и дорожно-строительных материалов/ [С. А. Варганов, Г. С. Андреев, П. И. Марков и др.]. – М.: Машиностроение, 1981. – 240 с.
2. Борщевский А. А. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий: Учеб. для вузов/ А. А. Борщевский, А. С. Ильин, – М.: Высш. шк., 1987. – 368 с.: ил.
3. Тимошенко С. П. Колебания в инженерном деле/ С. П. Тимошенко, Д. Х. Янг, У. Уивер; под ред. Э. И. Григолюка.пер; с англ. Л. Г. Корнейчука. – М.: Машиностроение, 1985. – 472 с.
4. Яблонский А. А. Курс теории колебаний: Учеб. пособие для студентов втузов/ А. А. Яблонский, С. С. Норейко.- Изд. 3-е, испр. и доп. - М.: Высш. шк., 1975.- 248 с.
5. Савельев С. В., Пермяков В.Б, Михеев В.В., Потеряев И. К. Инновационная уплотняющая техника и рекомендации по её использованию для ресурсосберегающих технологий дорожного строительства (электронный ресурс): монография -Омск: СибАДИ, 2019. 193 с.
6. Saveliev, S.V., Mikheyev, V.V., Permyakov, V.B. Complex approach to the optimal energy efficient work pattern for vibratory roller Journal of Physics: Conference Series 1260(11),112020. 2019.

ПОТЕРИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Смирнов И. П.,[1] Тимофеева Е. Д.[1]
[1]Пермский институт железнодорожного транспорта (филиал)
Пермь, Россия

Аннотация
В статье рассмотрена проблема потерь наливных грузов при перевозке железнодорожным транспортом. Целью работы является проанализировать способы уменьшения потерь при транспортировке, а также выявить негативные воздействия перевозки нефтепродуктов железнодорожным транспортом на окружающую среду и человека. В статье использован метод сравнительного анализа. Была изучена отечественная литература, рассматривающая транспортировку нефти и нефтепродуктов. Результатом исследования явился перечень особенностей транспортировки наливных грузов при перевозке железнодорожным транспортом. А также в статье рассмотрена последовательность действий при авариях на

железнодорожном транспорте при перевозке нефти и нефтепродуктов, приведен перечень мероприятий по борьбе с потерями наливных грузов при их транспортировке. В свою очередь в статье разобраны требования предъявляемые к подвижному составу провозящему наливные грузы.

Ключевые слова: нефтепродукты, перевозка, потери, железнодорожный транспорт.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время значительную долю самых востребованных на рынке перевозок грузов занимают нефть и нефтепродукты. В их транспортировке задействован железнодорожный, трубопроводный, водный и автомобильный транспорт.

Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов – это важный путь экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую роль в развитии экономики и интенсификации общественного производства. Практика грузоперевозок по железным дорогам России говорит о том, что сложившиеся условия транспортировки наливных грузов, имеют недостатки, приводящие к недоиспользованию грузоподъемности и вместимости вагона-цистерны, появлению потерь груза в процессе перевозки, а в частичных случаях способствуют возникновению аварийных ситуаций.

Цель исследования: проанализировать негативное воздействие на окружающую среду при перевозке нефти и нефтепродуктов, способы уменьшения потерь при транспортировке нефти железнодорожным транспортом.

Задачи исследования:

1. Проанализировать информацию по теме исследования.
2. Изучить методы сокращения потерь.
3. Определить негативные последствия перевозки нефти на природу.
4. Сделать выводы по результатам исследования.

Объект исследования: Информация о потерях нефти и нефтепродуктов при транспортировке железнодорожным транспортом.

Предмет исследования: Опыт применения мероприятий, препятствующих потерям нефтепродуктов в процессе железнодорожных перевозок.

Положительные стороны перевозки нефтепродуктов железнодорожным транспортом:

1. Независимость от времени года. Работа железной дороги не прекращается круглый год, что делает ее универсальной в этом смысле.
2. Скорость. Срок доставки товара по железной дороге значительно меньше, чем морским или речным транспортом.
3. Большая зона покрытия. Благодаря покрытию большой территории железнодорожным транспортом, возможность транспортировки в отдаленные районы значительно возросла.
4. Количество. Хотя железнодорожный способ проигрывает танкерам и нефтепроводам в отношении объёмов перевозимого груза, все же им возможно перевозить значительные объемы нефти.

Отрицательные стороны перевозки нефтепродуктов железнодорожным транспортом:

1. Высокая стоимость перевозки. Перевозка нефти поездами стоит дороже, в отличие от других путей транспортировки.

2. Потери. Потери нефти в работе с цистернами практически неизбежны, они могут произойти при заполнении или опорожнении тары.

3. Спецоборудование. Потребность в специальном оборудовании для загрузки/выгрузки товара поднимает затраты на транспортировку ж/д составами.

4. Прокладка новых дорог. В большинстве случаев строительство новых железнодорожных линий необходимо для поставки нефти в отдалённые районы.

Для перевозки наливных грузов используются только предназначенные для этих целей технически исправные вагоны-цистерны, принадлежащие перевозчикам, грузополучателям, грузоотправителям или находящиеся у них в аренде. Цистерны должны соответствовать требованиям нормативных документов, ГОСТ и проходить испытания в объеме требований, предъявляемых к подвижному составу.[1],[2],[6]

Налив груза в вагоны-цистерны не допускается в следующих случаях:

– если до истечения межремонтного норматива по календарному сроку и пробегу остается менее норм, предусмотренных Инструкцией по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации;

– отсутствия четкой видимости номера вагона, табличек завода-изготовителя;

– течи котла вагона, неисправности запорно-предохранительной и сливо-наливной арматуры,

- наличие трещин, вмятин и других дефектов котла;

– отсутствие знаков опасности, надписей, трафаретов и отличительной окраски.

Из-за несоблюдения требований к подвижному составу происходят транспортные происшествия.

В последние годы в России произошло значительное число чрезвычайных ситуаций техногенного характера, сопровождающихся значительными экологическими последствиями. Аварийные ситуации приводят к гибели людей, оказывают отрицательное влияние на природу и требуют значительных затрат для устранения последствий. Обеспечение экологической безопасности при перевозках опасных грузов по железным дорогам на современном этапе должно оставаться в пределах хозяйственной емкости биосферы, не разрушая естественную основу для воспроизводства человеческой жизни.

Тяжелые пары скапливаются в низинах, подвалах, тоннелях. Загрязняют водоемы и подземные воды. Горючи. Легко воспламеняются от искр и пламени. Пары образуют взрывоопасные смеси с воздухом, которые могут распространяться далеко от утечки. Емкости могут взрываться при повышении температуры. В порожних емкостях из остатков могут образовываться взрывоопасные смеси. Возникает опасность для человека:

1. При попадании в дыхательные пути и пищевод – головокружение, тошнота, рвота, снижение остроты зрения, потеря сознания;

2. При попадании на кожу - покраснение, сухость, зуд;

3. При попадании на слизистую оболочку глаз – резь, слезотечение. Действует через неповреждённую кожу. В случае пожара или взрыва возможны ожоги и травмы.

В случае возникновения аварии следует отвести вагон в безопасное место, оградить опасную зону в радиусе не менее 250 м, вывести посторонних, держаться наветренной стороны, избегать низких мест, соблюдать меры пожарной безопасности, устранить источники огня и искр, в опасную зону входить в защитных костюмах, пострадавшим оказать первую медицинскую помощь, отправить людей из очага поражения на медицинское обследование.[3],[5]

При утечке нефтепродуктов из цистерны следует отвести её на безопасное расстояние и перелить в порожнюю цистерну. В случае возникновения пожара на пути горящей жидкости следует построить земляную плотину, потушить пожар или поддерживать контролируемое горение до полного выгорания жидкости.

ВЫВОДЫ

На основе проделанной работы можно сделать вывод. При транспортировании, хранении и сливо-наливных операциях теряется около 3% объема всей добываемой в стране нефти. Ущерб, наносимый этими потерями народному хозяйству, состоит не только в уменьшении топливных ресурсов и в стоимости теряемых продуктов, но и в отрицательных экологических последствиях, которые являются результатом загрязнения среды обитания нефтепродуктами. Поэтому борьба с потерями нефтепродуктов дает не только экономический эффект, но и жизненно важна для обеспечения охраны природы.

Для сокращения потерь нефтепродуктов при перевозке железнодорожным транспортом необходимо:

1. Применение усовершенствованных и принципиально новых моделей вагонов-цистерн позволит избежать потерь нефти и нефтепродуктов при транспортировке.
2. При наливе наливные патрубки необходимо опускать до дна цистерны, чтобы сократить потери светлых нефтепродуктов от испарения.
3. Ускорить операции налива, достигнув автоматизации открытия и закрытия крышек колпаков цистерн, подачи и уборки наливных стояков, регулирования и контроля скорости подачи нефтепродукта в цистерну для сокращения потерь при наливе жидкости.
4. После завершения налива грузоотправитель должен установить уплотнительную прокладку на крышку загрузочного люка, соответствующую ее диаметру, из материала, не вступающего в реакцию с нефтепродуктами.
5. Перед наливом груза проверяется состояние и соответствие прокладки, предотвращающей удары крышки о корпус люка, тем самым герметизируя цистерну и уменьшая потери нефти при перевозках.

Все средства дают положительный эффект при технически грамотной их эксплуатации. Совершенствование технологии хранения, а также внедрение нового современного оборудования позволяют значительно сократить потери нефти и нефтепродуктов и значительно улучшить состояние окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 29.07.2019 г. № 245 «Об утверждении Правил перевозок железнодорожным транспортом грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума»
2. Правила перевозок жидких грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума/ Утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств участников Содружества, Протокол от 21-22 мая 2009 г. № 50
3. Р 50.2.040-2004 "ГСИ. Метрологическое обеспечение учета нефти при ее транспортировке по системе магистральных нефтепроводов. Основные положения"

4. Островский А.М., Лисютин А.М. Железнодорожные перевозки нефти и нефтепродуктов: перспективы и проблемы развития/ Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего востока № 2 2012 г. с 35-38
5. Сальников А.В. Потери нефти и нефтепродуктов учеб. пособие / А. В. Сальников. – Ухта: УГТУ, 2012. – 108 с
6. Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги» [Электронный ресурс].- URL: https://old-doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&refererLayerId=5101&id=3979, свободный-(дата обращения 29.03.2020).

УДК 338.1

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Хомяков И.М.[1], Чабанов Е.А.[1,2]*к.т.н., доцент*
[1]Пермский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ» г. Пермь, Россия
[2]ФГБОУ ВО «ПНИПУ» г. Пермь, Россия
jentosina@yandex.ru

Аннотация
Машиностроение – ведущая отрасль народного хозяйства Российской Федерации. В данной статье освещены проблемы развития важного сектора экономики страны. А также обозначены перспективы ее развития.

Ключевые слова: проблемы, перспективы, машиностроение, структурная перестройка.

Машиностроительная отрасль, в общем, и в транспортной области, в частности, занимает одну из важнейших позиций в экономике Российской Федерации.

Транспортное машиностроение в современных условиях обуславливается многообразием межотраслевых, а также внутриотраслевых связей, базисом которых является производственное кооперирование.

Основываясь на показателе 2018 года, можно отметить следующую тенденцию – общий объем выпущенной продукции машиностроительной отрасли по итогам года составляла $128 млрд.:

- Транспортная промышленность составляла из общего объема 56%.
- Электротехническое оборудование – 13%.
- Остальные виды отрасли – 32% [3].

Актуальность рассмотренной в статье темы заключается в анализе проблемы развития транспортных машиностроительных производств. Потребуется проанализировать технологические и экономические показатели и

обозначить перспективы дальнейших преобразований в транспортном машиностроительном секторе экономики России.

Проблемные направления в развитии транспортного машиностроения Российской Федерации можно объединить по следующим характерным признакам:

Вопросы, которые отражают развитие транспортного машиностроительного комплекса в целом:

- Кризис темпов роста или застой производства транспортных отраслей: судостроение, двигателестроение, отрасль городского электротранспорта и др.
- Нарушение и рецессия технологических контактов.
- Состояние простоя ведущих предприятий транспортного машиностроения.
- Сложный процесс реконструкции производства – замена оборудования и обновление выпускаемой продукции. Например, согласно статистическим данным, возраст технологического оборудования и станков на предприятиях транспортного машиностроения, достигших 10 лет и более, на сегодняшний день составляет приблизительно 70% [1].

Структурная перестройка, как важный аспект в развитии темпов роста транспортной машиностроительной сферы:

- Долгое время в отечественном транспортном машиностроении (как и в машиностроении, в общем) основное внимание уделялось оборонному сектору, именно по этой причине в настоящее время основной упор делается на перепрофилирование данных отраслей.
- Потребность в снижении такого показателя, как непропорциональность в развитии отдельных производств в транспортной машиностроительной отрасли.
- Эволюция приоритетных направлений в транспортной машиностроительной промышленности. Например, электронная, приборостроение, электротехническая промышленность.

Повышение качественных показателей технологического оборудования, машин, станков, агрегатов:

- Большая часть технологического оборудования, станки, агрегаты, машины не соответствуют мировым стандартам.
- Низкий уровень надежности, выпускаемых агрегатов и машин имеют короткий срок эксплуатации. Основываясь на статистические данные, срок эксплуатации до 40% отечественных механизмов, оборудования, машин не превышает года. Причина – низкое качество комплектующих элементов [4].

Переход машиностроительной отрасли на рыночные отношения позволяет отметить следующие направления в развитии данного спектра экономики:

- Приоритетная задача – это становление наукоемких производств. Например, приборостроение, энергетическое, электротехническое машиностроение.

- В настоящее время более 85% транспортной машиностроительной отрасли принадлежит монополиям. Следующий этап это демонополизация.
- Увеличение на территории страны разнообразия транспортных машиностроительных направлений, например, точное приборостроение, производство инновационного оборудования, городского электротранспорта.
- Развитие инновационной деятельности и высоких технологий во всех секторах машиностроения, в том числе в транспортной области.
- Наращивание технологических и экономических отношений в транспортном машиностроении с иностранными партнерами [2].

Набор услуг отечественного машиностроения, а, следовательно, и в транспортной области очень разнообразен, именно по этой причине глубокая дифференциация его производств и отраслей значительно влияет на территориальное место размещения того или иного производства. Так же следует отметить такую закономерность: если в одних районах машиностроительное производство важно, как профилирующее предприятие, то в других оно функционально ограничено и выполняет роль субъекта для внутренних потребностей населения.

Большинство производств по специфике технологических результатов обращены к областям и районам с развитым техническим прогрессом. Обычно данные территории являются одновременно и крупными потребителями выпускаемой продукции.

Оптимальный вариант это совпадение таких параметров, как источники сырья и потребители выпускаемой предприятием продукции. Такой район является идеальным для размещения предприятия.

Важную роль в размещении объектов транспортных машиностроительных производств занимают такие факторы, как специализация, а также кооперирование отраслей.

Помимо того транспортная сфера имеет ряд отличий и особенностей, которые напрямую влияют на географическое положение производства.

Проведя анализ, нескольких показателей, которые указывают на проблемы, связанные с размещением транспортных машиностроительных производств, можно сделать следующий вывод:

- Отсутствует единое решение в вопросах географического размещения предприятий.
- Не имеется конечного вердикта в конкретизации проблемы, в оценке и методах расчета результативности. Эти аспекты негативно влияют на поиск рационального мнения, связанного с размещением производств машиностроительной сферы, в том числе в транспортной области.

Как уже указывалось выше, при решении задач, связанных с развитием отрасли в целом. Необходимо уделять особое внимание таким факторам, как специализация, кооперирование, а также наукоемкость, трудоемкость и металлоемкость [5].

Рассмотрим эти показатели более предметно:

- Специализация. Данный показатель активирует такие процессы, как автоматизация производства и способствует внедрению инновационного оборудования и комплектующих. Подразделяется на детальную, предметную и технологическую. Каждый вид выполняет определенные функции. Например, технологическая специализация – это изготовление полуфабрикатов или осуществление конкретного процесса, операции.
- Большая часть НИИ, опытных заводов, исследовательских центров расположены в столице или Санкт-Петербурге. Такой показатель, как наукоемкость ориентирован на научный потенциал, сложную и инновационную технику, отсюда и выбор размещения производств.
- Показатель трудоемкость зависит от концентрации населения, от высококвалифицированных кадров и связан с большими затратами рабочего времени. Именно по этой причине многие отраслевые предприятия транспортного машиностроения расположены в достаточно крупных населенных пунктах (Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород и др.).
- Фактор металлоемкость напрямую зависит от металлургических баз. Крупные объекты тяжелых отраслей машиностроения, например, на Урале.
- Кооперирование отрасли с географическим, экономическим положением, а также привязка к крупным транспортным магистралям является важным фактором развития предприятий в Поволжье и центре России. Например, «АвтоВаз».

В заключении можно отметить следующее. Для перспективного развития транспортного машиностроения необходимо решение следующих задач:

- Структурная перестройка отрасли в целом.
- Внедрение инновационных технологий на производствах, реконструкция технологических процессов, обновление станков, оборудования, агрегатов.
- Научный подход к решению кадрового вопроса.
- Обновление организационно – правовой базы транспортной машиностроительной сферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инновационная деятельность в современной экономике России / Ю.А. Малюжич // «Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона»: сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции (14-15 марта 2019 г.) : сб. мат. конференции / отв. редактор А.В. Олифиров. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2019.– С.67-69.5
2. Машиностроение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://web.archive.org/web/20070104025625/http://www.expert.ru/tags/industries/machine_building/ (дата обращения: 01.04.2020).2
3. Россия в цифрах [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/rusfig/rus18.pdf (дата обращения: 01.04.2020).3

4. Стратегии и программы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://web.archive.org/web/20100902001302/http://www.minprom.gov.ru/activity/machine (дата обращения: 01.04.2020).1
5. Тезисы доклада на Девятом всероссийском симпозиуме «Стратегическое планирование и развитие предприятий» Секция 4. Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. – М.: ЦЭМИ РАН, Апрель 2008. - С. 153-155.4

Секция 2. **РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТРАНСПОРТЕ**

СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ГРУЗА ВНУТРИ КОНТЕЙНЕРА С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ СРЕДСТВ СВЯЗИ

Акмайкин Н.Д.,[1] *аспирант*
[1]Морской Государственный Университет
им Г. И. Невельского
г. Владивосток, Россия
akmaykin.jr@gmail.com

Аннотация
В статье рассматривается увеличение сохранности и безопасности перевозки груза в контейнерах. Так как с каждым годом объём перевозки груза в контейнерах увеличивается, вопрос сохранности груза в контейнерах, очень актуален. Целью данной работы является разработка Беспроводной Автоматической Системы Комплексной Безопасности. Автором было предложено установка комплекса датчиков, микроконтроллера и приемо-передатчика, для мониторинга и передачи аварийной сигнализации. Комплекс датчиков, соединенных между собой под управлением микроконтроллера с помощью специализированной программы, по заданному алгоритму будет передавать сигнал на судовой компьютер, оповещая экипаж о случившимся происшествии. В качестве технологии передачи сигнала, предлагается использовать беспроводные сети стандарта ZigBee. Данное решение сокращает время прибытия аварийной группы и увеличивает сохранность груза внутри контейнера, что уменьшает количество чрезвычайных происшествий на судах.

Ключевые слова: морской контейнер, микроконтроллер, датчики, пожарная безопасность, радиосигнал.

ВВЕДЕНИЕ

Спрос на грузовые перевозки растет с каждым годом, в связи с этим увеличивается потребность перевозить большее количества груза в одной грузовой единице. Наиболее подходящее под это требование является перевозка груза в контейнере. Известно, что основными преимуществами перевозки с использованием этого транспортного оборудования является обеспечение возможности перевозки сборных грузов одним или несколькими видами транспорта без их промежуточной перегрузки. Объемы глобального рынка контейнерных перевозок в январе 2020 года составил 14,1 млн контейнеров что на 1% больше, чем в начале 2019 года. Однако, несмотря на преимущества перевозки, предоставляемые этим способом, ежедневно происходит множество происшествий, связанных с перевозкой груза в контейнерах. Такие как: пожары, взрывы, выделения газов, деформация при транспортировке и так далее. В связи с этим возникает задача уменьшить количество происшествий связанных с перевозкой грузов в контейнерах морем.

МЕТОДИКА

Для обеспечения сохранности груза, предотвращения пожара, повышения безопасности перевозимого груза и снижения последствий, возникающих при транспортировании грузов в контейнерах, существует различные технические решения. Можно установить в контейнер комплекс датчиков. Не полный перечень таких датчиков может состоять из датчика температуры, датчика давления, датчика дыма, газоанализатора, датчика глобальной навигационной спутниковой системы, датчика открытия дверей, датчика движения и влажности и др. В случае отклонения параметров от необходимых для данного типа груза требуется реализовать передачу аварийного сигнала на мостик судна. Из-за конструкционных особенностей контейнеровозов ближайший к приемо-передатчику контейнер может находиться в 10, а дальний в 400 метрах, и в то же время между трюмов, в которых находятся контейнера, существует множество металлических препятствий.

Исходя из проведенного автором анализа беспроводных сетей, наиболее подходящей технологией для быстрого оповещения экипажа судна о случившейся аварии в определенном контейнере является ZigBee, так как эта технология изобретена для маломощных беспроводных сетей, особенностью которых является низкая цена и малое энергопотребления, и как следствие низкая скорость передачи информации. Технология отличается закрытостью протокола взаимодействия. Система состоит из трех элементов: координаторов, маршрутизаторов и конечных устройств. Маршрутизаторы работают в непрерывном режиме, на каждый приходится до 32 спящих устройств, всего к одной базовой станции может быть привязано 240 устройств. Длина распространения 100 м. Ток при передаче достигает диапазона от 15 до 30 мА, а в «спящем» режиме – менее 2 мкА

Сигнал для информирования о состоянии груза в контейнере можно формировать, объединив информацию с датчиков подав их статус на специально разрабатываемый блок на однокристальном микроконтроллере. Для сбора и преобразования сигналов с датчиков используется контроллер, включающий практически все основные периферийные модули, такие как: АЦП, встроенная память, различные интерфейсы передачи данных, таймеры, систему прерываний и так далее. Датчики к контроллеру подключаются через параллельный и последовательный порты.

Алгоритм получения информации о состоянии груза, начинается с инициализации портов микроконтроллера и установки необходимых для данного типа груза параметров. Параллельно происходит инициализация периферийных модулей: блока передачи статуса контроллера и периферийного оборудования, Аналого-цифрового преобразователя в сканирующем режиме, аналогового компаратора и других (Рис. 1).

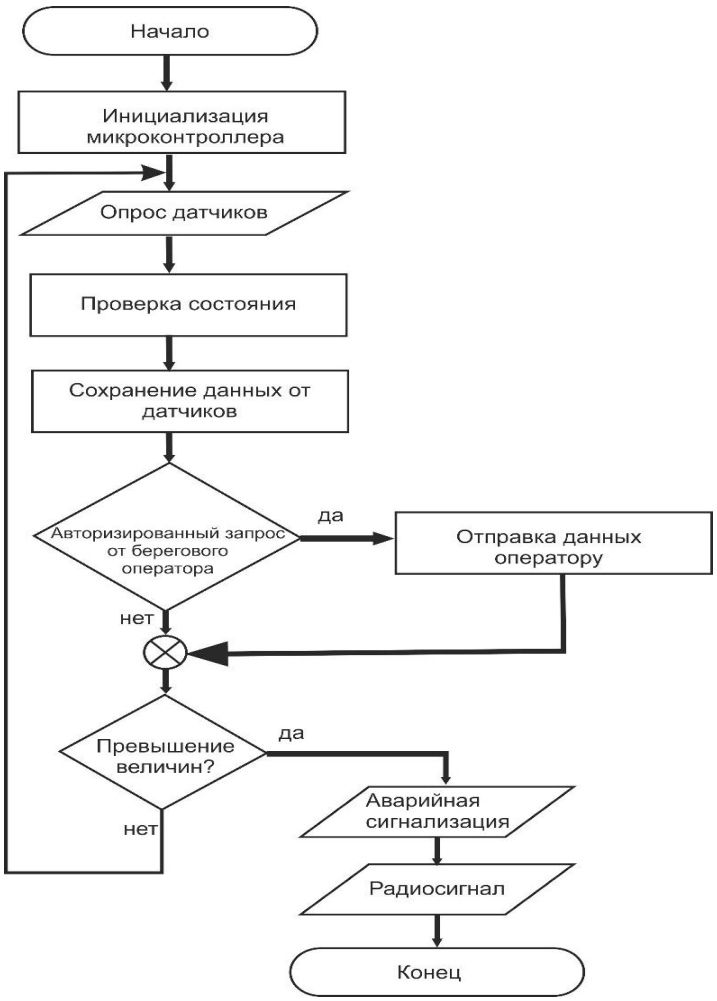


Рисунок 1 - Алгоритм контроля состояния груза

После инициализации микроконтроллера и датчиков начинается опрос данных. После получения данных, осуществляется сохранение данных в реестре памяти, затем следует сравнение введённых параметров с заданными пределами величин (установками). Если заданная величина превышена, то выполняется подпрограмма передачи сообщения «Авария» и «Радиосигнал», если нет, то датчики снова опрашиваются. Так же, при внешнем запросе данных о состоянии датчиков и местоположения контейнера, производится проверка авторизации пользователя, если пользователь авторизован, тогда ему отсылаются данные снятые с датчиков. Если не авторизован, то запрос отвергается. Разрешение на получение этой информации согласовывается, с грузоотправителем и владельцем контейнера.

ОБСУЖДЕНИЕ

Комплекс из датчиков, контроллера и системы передачи, соединенных между собой и управляемые специальной программой, представляют собой беспроводную автоматическую систему комплексной безопасности, которая предлагается к применению, в контейнерах:

Управляющая программа должна быть установлена на отдельном компьютере в судовом офисе, в близости от рабочего места офицера, отвечающего за груз и доступна в судовой сети для быстрого доступа с любого компьютера.

При появлении первых признаков того, что в контейнере произошла россыпь, розлив или возгорание какого-нибудь груза и существует опасность возникновения взрыва, на мониторе, находящемся на мостике и в судовом офисе будет выведен список номеров контейнеров, в которых установлены устройства контроля, и в случае появления первых опасных признаков, на экране компьютера будет выделена строка с названием контейнера и полной характеристикой груза. Строка будет помечена определенным цветом (в зависимости от опасности). При этом сработает звуковой сигнал. На экране компьютера будет показано в каком контейнере произошла авария и согласно грузовому плану определяется в каком месте расположен контейнер. Зная информацию о местоположении каждого контейнера и его состоянии экипаж судна может оперативно реагировать на возникновение нештатных ситуаций. Далее вахтенный офицер будет действовать по своим прямым обязанностям. Следует отметить сразу, что во время объявления тревоги, подготовки группы разведки и прибытия на место, системы пожаротушения или системы кондиционирования, в зависимости от инцидента, начнут действовать автоматически. Группа же разведки прибудет к этому аварийному контейнеру, чтобы удостовериться в локализации возгорания и проверки соседних контейнеров на предмет повреждения.

ВЫВОДЫ

Рассматриваемая Беспроводная Автоматическая Система Комплексной Безопасности позволяет решить задачи, связанные с обеспечением безопасности мореплавания при перевозке опасных грузов что позволит быстро определять и реагировать при возникновении ситуаций, приводящих к авариям на судах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прудникова В. П. Контейнер – как средство перевозки грузов: Учебное пособие. – Владивосток: МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2009. – 29 с.
2. Филиппова А.И., Осокина Е.Б., Маликова Т.Е., Мордвинцев Г.А. Система контроля состояния внутренней среды контейнера при перевозке скоропортящегося груза // НИИЦ Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – М : 2016. – № 12/1. – С. 150–154.
3. Матюшов Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8. – М.: СОЛОН-Пресс, 2016. – 208 с.
4. Интернет ресурс - http://www.bookasutp.ru/ - Энциклопедия автоматизированных систем управления (дата обращения 09.04.2020г)
5. Интернет ресурс - https://zigbeealliance.org/ - Сайт стандарта ZigBee (дата обращения 10.04.2020г)
6. Интернет ресурс- https://www.korabel.ru/ - Глобальная база данных по морской отрасли в России и странах СНГ (дата обращения 10.04.2020г)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ДОРОЖНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ПЕРИОД ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ В 1ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ (ДКЗ) С УЧЁТОМ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ЯКУТСКА)

***Алексеев А.А.,[1]Туякова А.К.**,[1] к. т. н., доцент*
[1]ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет,
Автодорожный факультет
г. Якутск, Россия
alexeev.aa96@mail.ru
aiman0110@mail.ru

Аннотация

Цель исследования – определить ресурсы дорожной организации на период зимнего содержания в 1 дорожно-климатической зоне (ДКЗ) с учётом вероятностно-статистического подхода на примере города Якутска, тем самым обеспечить безопасность участникам дорожного движения. Научная новизна заключается в разработке вероятно-статистического метода дорожной отрасли, а именно на период зимнего содержания. В статье проанализированы данные, необходимые для определение ресурса дорожной организации, таких как: продолжительность зимнего периода, количество осадков, число дней с гололедом. С помощью этих данных, дорожная организация должна объективно оценивать и определять свои ресурсы.

Ключевые слова: зимнее содержание дорог, 1 ДКЗ, дорожная организация, надежность, продолжительность зимнего сезона, количество осадков.

ВВЕДЕНИЕ

Зимний период является наиболее опасным для участников дорожного движения и самым ответственным для дорожно-эксплуатационной службы. Определение ресурсов дорожной организации на период зимнего содержания позволяет повысить уровень безопасности дорожного движения, а также будет способствовать повышению эффективности расходования бюджетных средств, выделяемых на поддержание высоких потребительских свойств автомобильных дорог [1].

Расчёт ресурсов организации, занимающейся зимним содержанием, зависит от объективной оценки таких климатических факторов, как: продолжительность зимнего сезона; продолжительности и интенсивности осадков, количества дней с гололёдными явлениями. В связи с этим большой интерес представляет методика расчёта ресурсов дорожной организации по зимнему содержанию дорог.

МЕТОДИКА

Большая продолжительность зимнее сезона в 1 ДКЗ обязывает организации, занимающиеся зимним содержанием дорог, наиболее точно определять необходимые ресурсы. Как показывает практика, необходимое количество ресурсов для зимнего содержания дорог определяется исходя из среднестатистических климатических данных.

Рассмотрим расчёт ресурсов организации по зимнему содержанию дорог на примере г. Якутска, которое состоит из:

- проведения комплекса мероприятий по защите дорог от снежных заносов во время метелей;
- проведения работ по профилактике или ликвидации зимней скользкости;
- осуществления развития системы дорожного метеорологического обслуживания для обеспечения производственных процессов информацией о возможных изменениях погодных условий и выбора на этой основе оптимальной технологии работ.

В городе Якутске климат холодно умеренный, имеется значительное количество осадков в течении года. Это верно даже для сухого месяца. Климат здесь классифицируется как Dfb системой Кеппен-Гейгера. Средняя годовая температура составляет -10.2 °C. Среднегодовая норма осадков - 246 mm. В этом году по данным управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, во второй декаде февраля норма осадков превышена на 267%, тем самым создав не мало проблем эксплуатирующей организации. Целью исследования является предотвращение таких последствий с помощью применения вероятностно-статистического подхода к определению ресурсов организации для зимнего содержания дорог.

Под вероятностно-статистическим подходом в оценке необходимого объема ресурсов обслуживающей дорожной организации является анализ климатических факторов, определяющих эти объёмы и носящих вероятностный характер [2, 4].

Надёжность определения ресурсов организации по зимнему содержанию в настоящее время характеризуется показателем 0,50, так как при определении которых, организация ориентируется на средние значения климатических факторов, определяющих объём ресурсов организации, что явно недостаточно. В 50 % случаев организации будет хватать ресурсов на зимнее содержание, а в 50 % - нет. Таким образом, в 50 % случаев организация не будет обеспечивать надлежащую уборку снега и предотвращать гололёдные явления в нормативный период, что приводит к: привлечению к административной ответственности и выплате штрафных санкций; увеличению дорожно-транспортных происшествий; смертности по причине ненадлежащего содержания дорог. Данные негативные последствия можно предотвратить, используя климатические данные с повышенной надёжностью.

Рассмотрим даты перехода среднесуточной температуры через 0 Cº осенью и весной с различной степенью надёжности по г. Якутску с целью определения продолжительности периода зимнего содержания дорог (табл. 1, 2).

Таблица 1

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0^0 С различной вероятности по ст. Якутск осенью [3]

Вероятность дат перехода в отдельные годы, %							Самая ранняя дата
5	10	25	50	75	90	95	
10/X	8/X	5/X	3/X	30/IX	28/IX	26/IX	23/IX

Таблица 2

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0^0 С различной вероятности по ст. Якутск весной [3]

Вероятность дат перехода в отдельные годы, %							Самая поздняя дата
5	10	25	50	75	90	95	
21/IV	23/ IV	26/ IV	29/ IV	4/ V	6/ V	8/ V	11/V

Согласно данным таблиц 1 и 2, дата перехода через 0 Cº осенью в Якутске в среднем считается 3 октября, а весной – 29 апреля. Продолжительность зимнего периода, определённая с надёжностью 50 %, равна 207 суткам, а с надёжностью 90 % - 218 суток.

В таблице 3 приведено среднее и максимальное количество осадков по месяцам зимнего содержания с процентным отношением от среднего к максимальным. Анализируя приведённые данные видим, что средние значения с обеспеченностью 50 % надёжности отличаются от максимального количества осадков с обеспеченностью 100 % надёжности по некоторым месяцам в 3,39 раз. Такие отклонения от среднего значения неизбежно приведут к несвоевременной уборке снега из-за нехватки техники и рабочего персонала, имеющегося в обслуживающей организации.

Таблица 3

Среднее и максимальное количество осадков по месяцам г. Якутск [4]

Количество осадков, мм.	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Максимальное	61	41	25	24	27	19	28
Среднее	20	16	12	9	8	6	10
%	307	258	207	267	339	315	279

В Якутске в среднем бывает 40 дней в году с гололедом. За отдельные годы число дней с гололедными явлениями может значительно отклоняться от среднего. Так, наибольшее число дней (89) было зимой 1969-70 г., а наименьшее (2) — зимой 1964-65 г [5].

ВЫВОД

Анализируя климатические данные, необходимые для расчёта ресурсов дорожной организации по зимнему содержанию, выясняется, что:

- продолжительность зимнего периода с надёжностью 50 % отличается от продолжительности, рассчитанной с надёжностью 90 % на 5 %;

- исходя из таблицы 3, в отдельные месяцы максимальное количество осадков может превышать в 3,39 раз среднее количество осадков;

- количество дней с гололёдом в некоторые года может отличаться от среднего количества дней с гололёдом в 2,23 раза.

Таким образом, ориентация на средние значения климатических факторов, влияющих на зимнее содержание автомобильных дорог, приводит к: многочисленным

ДТП; нехватке противогололёдных материалов; несвоевременной уборке снега с дороги и так далее.

Учет климатических факторов с вероятностно-статистическим подходом как заказчиками, так и подрядными организациями, позволит объективно оценивать ресурсы обслуживающих дорожных организаций и избегать такие негативные последствия, как несоблюдение установленных правил и норм, регулирующих порядок эксплуатации и содержания автомобильных дорог, а также увеличение себестоимости выполняемых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коденцева Ю. В. Обоснование ресурсоемкости зимнего содержания сети автомобильных дорог на основе районирования территорий по неблагоприятным климатическим факторам. Диссертация канд. тех. наук. 2007. – 190 с.
2. Туякова А.К. Прогнозирование организационно-технологических рисков в процессе строительства дорожных асфальтобетонных покрытий. Диссерт. кан. техн. наук., 2008. - 126 с.
3. Швер Ц.А. Климат Якутска. / Ц.А. Швер, С.А. Изюменко.// - Книга – Ленинград: Гидрометеиздат., 1982. –210 с
4. Дорожная климатология для строителей учебное пособие; СибАДИ,– Электрон.дан. – Омск: СибАДИ, 2016. – 119 с.
5. Погода в Якутске Якутии Саха Норвежский сайт YR.no /https://yakutsk-pogoda.ru/index.php.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ г. ЯКУТСКА ОТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Алексеев В.В.[1], Охлопкова М.К.[1], *к.т.н.,* ***Петрова С.А.****[2]к.сх.н.*
[1] ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Россия
[2]Октёмский филиал ФГБОУ Арктический ГАТУ, с. Октёмцы, Россия
omk1268@mail.ru
sofalo@list.ru

Аннотация

В статье приводятся результаты исследований расчета массы загрязняющих веществ автомобильным транспортом в атмосферный воздух в городе Якутске. В основу методики расчета выбросов вредных веществ автомобильным транспортом заложен нормируемый удельный выброс по автомобилям отдельных групп (легковые, грузовые, автобусы) и классов (по рабочему объему двигателя для легковых автомобилей, по грузоподъемности − для грузовых, по габаритным размерам − для автобусов) для каждого типа двигателя (бензиновый, дизельный). Рассчитан валовый выброс вредных веществ (оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота –

NO_x, сажи – С, оксидов серы – SO_2) от автотранспорта при движении по территории города Якутска за год. В результате расчетов установлено, что основной объем загрязняющих веществ приходится на оксид углерода (СО) до 75% от всех веществ, затем 12% приходится на СН и 11 % на NO_2.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, выбросы, загрязняющие вещества, оксид углерода, азота, серы, углеводород, сажа.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из острых проблем экологии современных городов является загрязнение воздуха токсичными веществами автотранспортных средств. По оценке специалистов, уровень загрязнения воздуха вдоль городских автодорог России оксидами углерода (СО) достигает 3…5 ПДК, а оксидами азота (NO_x) 15…25 ПДК [1]. В среднем за год в России количество загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух с отработавшими газами автомобилей, превышает 19 миллионов тонн. В том числе более 15 млн т оксида углерода, около 4 млн т углеводородов и 1 млн т оксидов азота, а также более 5,5 тыс. т свинца. В пересчете на одного жителя России это составляет более 100 килограммов загрязняющих веществ ежегодно. Таким образом, жители же городов, наряду с иными благами, получают, и наибольшее количество загрязнений повышенной концентрации.

Целью, данной работы является, определение содержания выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города Якутска от автомобильного транспорта.

Одна из основных проблем неудовлетворительного экологического состояния столицы республики заключается в ее неудобном расположении. С незапамятных времен Якутск самоочищался благодаря циркуляции воздуха в атмосфере, но с развитием мира и человечества в целом, в нашем городе началась плотная застройка зданий, которые превышают десять этажей. Они строились и строятся в виде различных кварталов и районов. Ситуация дошла до того, что мы сами остановили циркуляцию воздуха столицы. Якутск прекратил самоочищение, воздуху некуда деваться, и, естественно, все загрязнения начали оседать в городе, где мы находимся. Особенно в центральной части города, рядом с центральным парком культуры и отдыха и вдоль дороги регионального значения «98К-005».

По данным Управления ГИБДД МВД по Республике Саха (Якутия) с 1997 по 2017 гг. число единиц легковых автомобилей города Якутска увеличилось на 117, 8 автомобилей на 1000 человек населения. Таким образом, количество автомобилей с 1997 г. увеличилось почти на 98 процентов.

Уровень загрязнения воздуха в 2000–2010 гг. характеризуемый в основном как «высокий», «повышенный» уровень загрязнения наблюдался в начале 2000-х годов: API 6.32 - 2002, самый высокий уровень API наблюдался в 2007–2009 годах. Направленность изменения уровня загрязнения воздуха в городе за последние пять лет свидетельствует о повышении концентрации взвешенных веществ и наиболее специфических примесей, в частности концентрации бензо(а)пирена. На территории города наиболее загрязнены Центральный, Промышленный и Автодорожный районы, где, помимо интенсивного движения, находятся предприятия энергетической и

строительной промышленности, которые вносят значительный вклад в загрязнение окружающей среды [2, 3].

МЕТОДИКА

При расчете массы загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух применялась методика приближенного расчета массы выбросов.

В основу методики расчета выбросов вредных веществ автомобильным транспортом заложен нормируемый удельный выброс по автомобилям отдельных групп (легковые, грузовые, автобусы) и классов (по рабочему объему двигателя для легковых автомобилей, по грузоподъемности − для грузовых, по габаритным размерам − для автобусов) для каждого типа двигателя (бензиновый, дизельный) [4].

Расчет валового выброса вредных веществ проводился по следующим вещества: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, сажи – C, оксидов серы – SO_2 от автотранспорта при движении по территории города Якутска за год, используя исходные данные по количеству автомобилей.

Исходные данные по количеству автомобилей для расчета количество выбросов загрязняющих веществ были взяты из статистических данных Управления ГИБДД МВД по Республике Саха (Якутия). По итогам 2018 года в городе Якутске было зарегистрировано 118928 автотранспортных средств. Из них 93547 легковых, 16204 грузовых автомобилей и 2153 автобусов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Расчет массы загрязняющих веществ автомобильным транспортом в атмосферный воздух и оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе Якутске отражен в табл.1

Таблица 1

Результаты расчетов вредных веществ в отработавших газах автомобилей при движении по территории города Якутска (гр/км)

Тип ТС	Группа ТС	L, млн. км	CO	CH	NO_2	Сажа	SO_2
Легковые с объемом двигателя V, л	<1,3	44,9	779,306	128,385	54,867	-	3,087
	1,3-1,8	121,6	2406,768	430,483	171,456	-	12,222
	1,8-3,5	20,5	436,957	78,155	52,029	-	2,602
Итого по легковым автомобилям, гр/км		187,086	3623,031	637,023	278,352	-	17,911
Грузовые грузоподъемностью q, т	0,5–2,0 (Б)	79,3	2608,525	394,24	144,965	-	18,95
	2,0–5,0 (Г)	**1**	**34,09**	**3,947**	**3,585**	**-**	**0,257**
	2,0–5,0 (Д)	29,16	84,391	47,609	180,386	11,96	44,425
	2,0–5,0 (Б)	12,96	825,124	82,431	37,073	-	3,373

	5,0–8,0 (Г)	**1**	**45,268**	**5,954**	**5,16**	**-**	**0,276**
	5,0–8,0 (Д)	30,7	101,54	59,237	264,024	20,15	50,182
	8,0–16,0 (Б)	1	118,377	11,096	5,609	-	0,422
	8,0–16,0 (Д)	9,7	39,101	23,036	98,056	7,961	19,704
	более 16,0 (Д)	1	4,651	2,671	12,372	0,902	2,332
Итого по грузовым автомобилям, гр/км		162,040	3861,067	630,221	751,23	40,973	139,921
Автобусы длиной L, м	L<5 (Б)	2,7	29,196	6,389	5,695	-	0,363
	L<5 (Д)	8,2	12,479	2,806	13,33	0,984	0,858
	6,0<L<7,5(Б)	**3,1**	**109,256**	**8,6**	**13,295**	**-**	**0,834**
	8,0<L<9,5(Б)	1	53,747	4,08	6,96	-	0,373
	8,0<L<9,5(Д)	1,3	4,685	1,557	10,121	0,984	1,554
	10,5<L<12(Б)	**1**	**83,304**	**6,283**	**7,312**	**-**	**0,478**
	10,5<L<12(Д)	1,7	7,043	2,327	14,545	1,02	3,126
	L>12 (Д)	1	4,227	1,368	9,411	0,66	2,466
Итого по автобусам, гр/км		17,224	303,937	33,41	80,669	3,648	10,052
Итого по населенному пункту, гр/км		366,35	7788,035	1300,657	1110,251	44,621	167,111

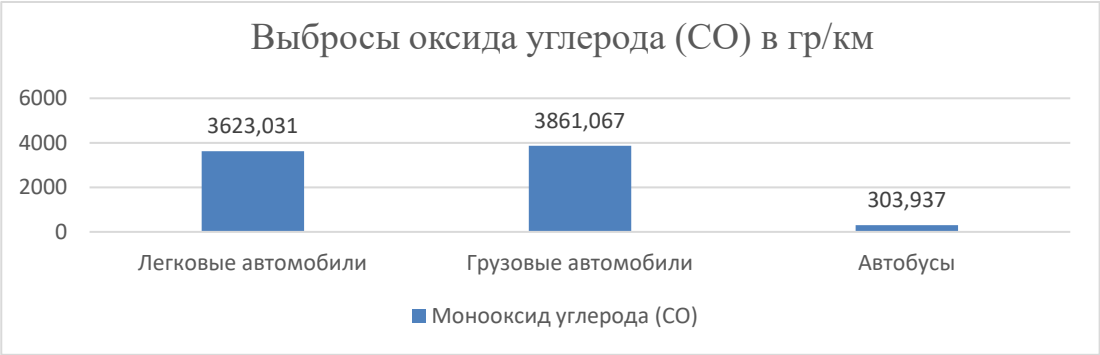


Рис. 1 Показатель выбросов оксида углерода (СО) транспортными средствами в городе Якутске

Как видим из данных таблицы 1 и рис. 1 наибольший объем выбросов оксида углерода (СО) наблюдается от грузовых автомобилей и составляет 3861,067 гр/км. Среди грузовых автомобилей, основной объем выбросов СО до 67% приходится на

транспортные средства с грузоподъемностью от 0,5 до 2 тонн с бензиновыми двигателями (2608,525 гр/км). Данная группа автомобилей является многочисленной и соответственно преодолевает наибольший путь - 79,3 млн.км по сравнению с другими. На втором месте по выбросам 3623,031 гр/км стоит легковой транспорт, ввиду своей многочисленности и соответственно и протяженности пробега. Наименьший объем выбросов производят городские автобусы – 303,937 гр/км.

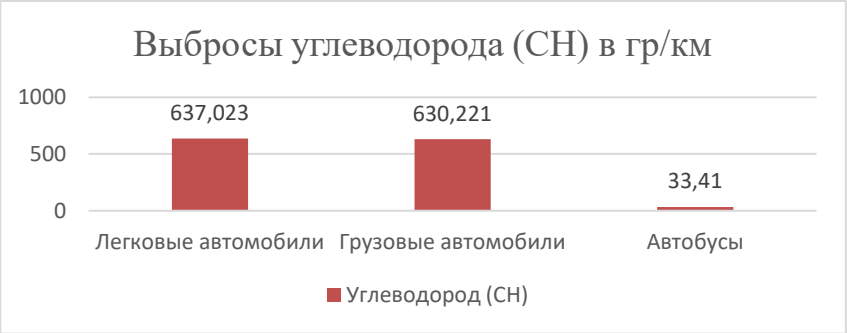


Рис. 2 Показатель выбросов углеводорода (CH) транспортными средствами в городе Якутске

По количеству выбросов углеводорода (CH) как показывают данные рис.2 самые высокие показатели у легковых автомобилей – 637,023 гр/км, практически такой же уровень и у грузовых автомобилей. Минимальные показатели наблюдаются у автобусов - всего 33,41 гр/км.

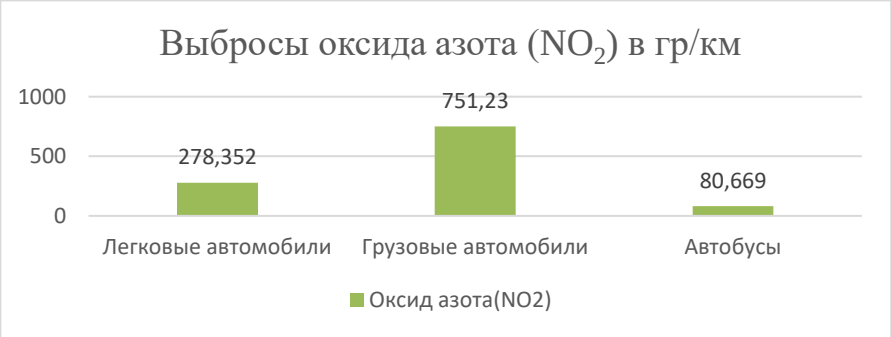


Рис. 3 Показатель выбросов оксида азота (NO_2) транспортными средствами в городе Якутске

Оксид азота является одним из основных загрязнителей воздуха. Проведенные расчеты выбросов показали, что наибольший показатель (рис.3) выбросов оксида азота наблюдается у грузовых автомобилей – 751,23 гр/км, значительно ниже практически в 3 раза у легковые автомобили – 278,352 гр/км.

Рис. 4 Показатель выбросов сажи (С) транспортными средствами в городе Якутске

Судя по данным таблицы 1 и рисунку 4 можно прийти к выводу, что транспортные средства с бензиновым двигателем в выхлопных газах не содержать сажу. Данный элемент преобладает у грузовых транспортных средств с дизельным двигателем, наибольший объем выброса сажи наблюдается у грузовых автомобилей – 40,973 гр/км на 3861,067 млн.км. Хотя содержание выбросов сажи, по сравнении с выбросами оксида углерода(CO), углеводорода (CH), оксида азота (NO_2) и оксида серы (SO_2), не так уж и высоко. Это объясняется тем, что грузовых автомобилей с дизельными двигателями, не так уж и много, в сравнении с легковыми и грузовыми автомобилями с бензиновыми двигателями.

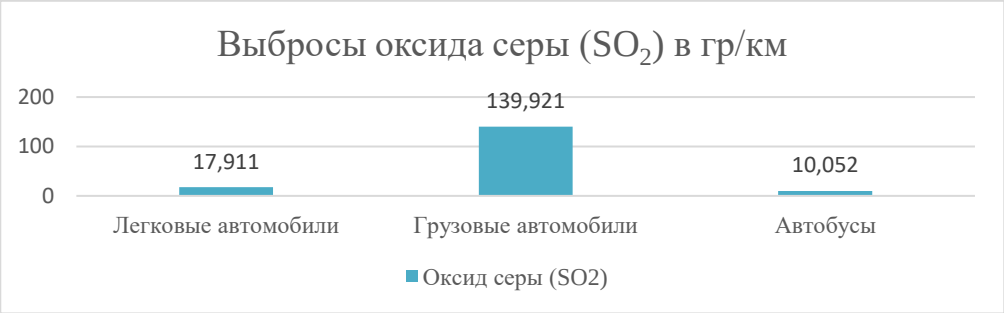


Рис. 5 Показатель выбросов оксида серы (SO_2) транспортными средствами в городе Якутске

По содержанию выбросов серы в отработавших газах основная доля приходится также на грузовые транспортные средства.

На рис.6 приведена итоговая диаграмма содержания выбросов загрязняющих веществ.

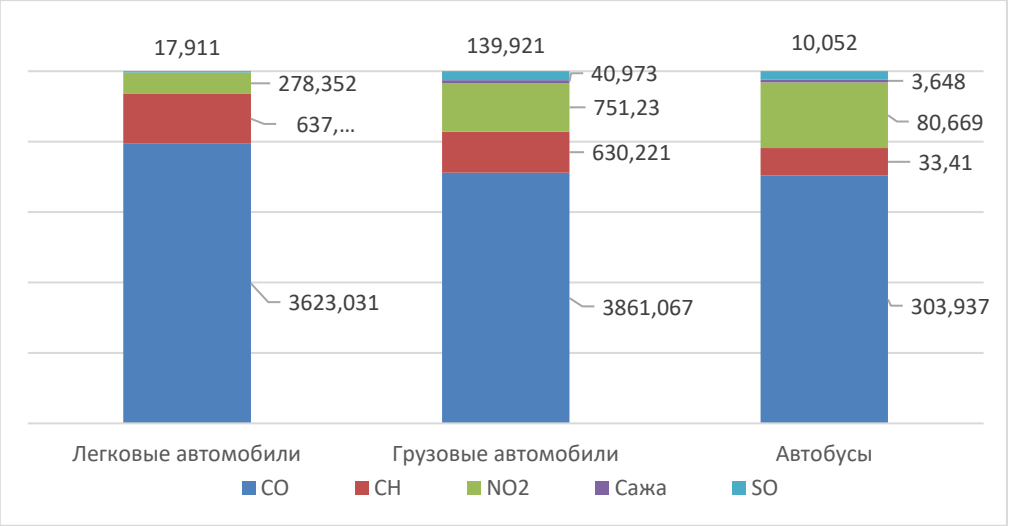


Рис. 6 Сравнительный анализ по выбросам массы загрязняющих веществ в атмосферный воздух автотранспортными средствами в городе Якутске.

Как видим из рис.6, основной объем загрязняющих веществ приходится на оксид углерода (CO) до 75% от всех, затем 12% приходится на CH и 11 % на NO_2

ВЫВОДЫ

Расчет массы загрязняющих веществ автомобильным транспортом в атмосферный воздух и оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе Якутске показала, что основной объем загрязняющих веществ приходится на оксид углерода (CO) до 75% от всех веществ, затем 12% приходится на CH и 11 % на NO_2.

Если посмотреть выбросы в разрезе от вида топлива у грузовых автомобилей, то как 1 наименьший вклад в загрязнения окружающей среды наносят автотранспортные средства с газовым топливом, не в зависимости от грузоподъемности автомобиля, по видам автотранспортных средств, то у легковых и грузовых автомобилей количество выбросы зависит от протяженности пробега, тогда как у автобусов от длины автобуса, при том вид топлива не имеет значения

Экологическое состояние атмосферы города Якутска близка к критическому и продолжает ухудшаться, что вызывает реальную угрозу на здоровье населения. Улучшение сложившегося положения возможно лишь на основе системного подхода.

Необходимо проводит работу по снижению вредных выбросов от автотранспорта комплексно по трем направлениям:

- градостроительные мероприятия;
- организация движения городского транспорта;
- технические мероприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скрябин, М.Л. Влияние отработавших газов автомобильного транспорта на окружающую среду/ М.Л. Скрябин. - Казань: Молодой ученый, 215. - №13(93).- С.185-187.
2. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Саха (Якутия) в 2002 году / Управление природных ресурсов и

охраны окружающей среды МПР России по Республике Саха (Якутия), Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). — Якутск, 2003.- 624 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2017 году». Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). — Якутск, 2018. – 569 с.
4. Экологические основы автомобильного транспорта: методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ /Сост.: Ю.Р. Лагерев, А.В. Зедгенизов. - Иркутск: ИрГТУ, 2011. - 32 с.

РОЛЬ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Андреева О. А., *[1]к.т.н., доцент*
[1]Павлодарский государственный университет,
г. Павлодар,Казахстан
andreyeva.oa@mail.ru

Аннотация
Проблема освоения необходимых объемов грузоперевозок при незначительных затратах на сегодняшний момент является весьма актуальной для отечественной экономики. Статья посвящена проблемам учета подвижного состава транспортной компании. Обозначены проблемы существующих информационных автоматизированных систем в структуре локомотивного комплекса. Рассмотрена возможность автоматизации технологического процесса учета подвижного состава. Обоснована необходимость полной интеграции разрозненных информационных систем в единую автоматизированную платформу.

Ключевые слова: логистика, транспорт, грузоперевозки, инфраструктура, информационные системы, автоматизированные системы, цифровые технологии, железная дорога.

ВВЕДЕНИЕ

Грузовая станция играет большую роль в процессе перевозок. В настоящее время при работе грузовых станций существует ряд негативных факторов, такие как, большие простои, которые ведут к снижению перерабатывающей способности. Решение этой проблемы предусматривается по двум основным направлениям. Во-первых, это повышение эффективности эксплуатационной работы железнодорожной станции, во-вторых – развитие инфраструктуры железнодорожной станции. Целью статьи является изучение особенностей автоматизированного процесса учета и коммерческого осмотра подвижного состава, рассмотреть варианты улучшения существующей системы.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

В филиале «Национальной компании» «Қазақстан темір жолы – Грузовые перевозки» основным видом деятельности является организация и управление процессом перевозок на железнодорожном транспорте. Станция Павлодар находится в зоне обслуживания Павлодарского отделения грузоперевозок. По объему выполняемой работы она относится к первой категории, по характеру работы является погрузочно-выгрузочной. Основную долю из общего объема работы составляет погрузка. Одним из ключевых показателей эффективности работы станции является «пропускная способность станции».

Пропускная способность станции – это наиболее вероятное число грузовых поездов (отдельно без переработки и с переработкой) и заданное число пассажирских поездов, которые могут быть пропущены станцией за сутки по всем примыкающим к ней направлениям в зависимости от ее технического оснащения при условиях работы, обеспечивающих полное использование имеющихся средств; определяется для станционных путей по приему и отправлению поездов и для стрелочных горловин.

Для повышения ключевых показателей и модернизации технического оснащения на многих станциях внедряется автоматизированная система учета и коммерческого осмотра подвижного состава. Коммерческий учет и осмотр вагонов является частью общего производственного процесса любого крупного предприятия или завода. В зависимости от грузонапряженности производства на данный процесс могут быть затрачены значительные ресурсы.

При разработке предложений и мероприятий по изменению технологии работы грузовой станции были поставлены следующие задачи:

- обеспечение качества процессов контроля и безопасности перевозок;
- достижение финансовой устойчивости и эффективности;
- сокращение времени переработки и доставки грузов;
- увеличение перерабатывающей способности станции;
- высвобождение контингента за счет внедрения технических средств.

Комплексное внедрение технических средств позволит повысить эффективность операций коммерческого осмотра вагонов и увеличить пропускную способность железнодорожной станции за счет сокращения времени доставки грузов; своевременного выявления коммерческих неисправностей, повышения безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов, высвобождения контингента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Внедрение на пунктах коммерческого осмотра автоматизированной системы осмотра поездов и вагонов (АСКОПВ) дает возможность при коммерческих осмотрах составов переходить на безбумажную технологию работы. С электронным контролем повышается безопасность условий труда приемщиков поездов, поскольку для них исключен неоправданный выход на путь, подъем на высоту. На станциях с большим объемом пропуска и переработки поездов установка комплекса позволяет с наименьшими затратами времени пропускать поезда, что в итоге улучшает все показатели.

Система обеспечивает просмотр проходящего состава в режиме реального времени, фиксирование информации в памяти компьютера в течение полугода, просмотр записанной информации и, в случае выявления неисправности, выделение

кадров. Благодаря АСКОПВ для осмотра состава из 30 вагонов требуется всего 2–3 минуты. Поезд движется со скоростью 60 километров в час под специальной металлической аркой, на которой закреплены датчики и видеокамеры. На монитор транслируется изображение каждого вагона. Одновременно датчики регистрируют малейшие отклонения от габаритов.

Внедрение данной системы неизбежно влечет за собой необходимость технологических изменений и пересмотра нормативных документов, а также позволяет значительно повысить производительность труда исполнителей, ведущих отчетность и учет по актово-претензионной работе. Анализ накопленных сведений даст в перспективе возможность выявлять наиболее «проблемных» грузоотправителей, станции и железные дороги – как в вопросе сокращения потерь от несохранных перевозок, так и допускаемых в массовом порядке искажений сведений о грузах, и принимать соответствующие меры.

Одним из ключевых показателей качества услуги по перевозке груза является соблюдение сроков доставки его потребителю. Негативное влияние на этот показатель оказывают коммерческие неисправности, при возникновении которых необходимо отцеплять вагоны с грузом от поездов. Подобные отцепки по причине нарушения технических условий размещения и крепления грузов приводят к снижению функциональной надёжности и работоспособности станций.

Помимо этого, коммерчески неисправный вагон создает реальную угрозу безопасности движения поездов. Ведущую роль в обеспечении безопасности движения, устранении и сокращении числа коммерчески неисправных вагонов реализуют пункты коммерческого осмотра и коммерческие посты безопасности.

В условиях оптимизации эксплуатационной работы железных дорог решение проблем обеспечения сохранности грузов в пути следования, повышения безопасности движения осуществляется за счет внедрения комплексов технических средств выявления коммерческих неисправностей – автоматизированных систем контроля грузов и целостности вагонов в движении (АСК ГЦВ).

АСК ГЦВ является программно-техническим комплексом средств автоматизации в составе пункта коммерческого осмотра движущегося грузового подвижного состава и находящихся на нем грузов и контейнеров. Автоматизированная система обеспечивает сбор, обработку, хранение и документирование результирующей информации о коммерческом состоянии вагонов и грузов, и передачу ее в автоматизированную систему оперативного управления перевозками (АСОУП) по согласованию с автоматизированной системой управления сортировочной (грузовой) станции.

Внедрение АСК ГЦВ для автоматического выявления коммерческих браков в поездах и вагонах позволит повысить качество коммерческого осмотра, создать безопасные условия труда и улучшить охрану труда приемщиков поездов (приемосдатчиков).

Новая автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов разработана с использованием технологии лазерного сканирования.

На рис. 1 изображена структура автоматизированной системы с определением уровней контроля и доступа для работников станции.

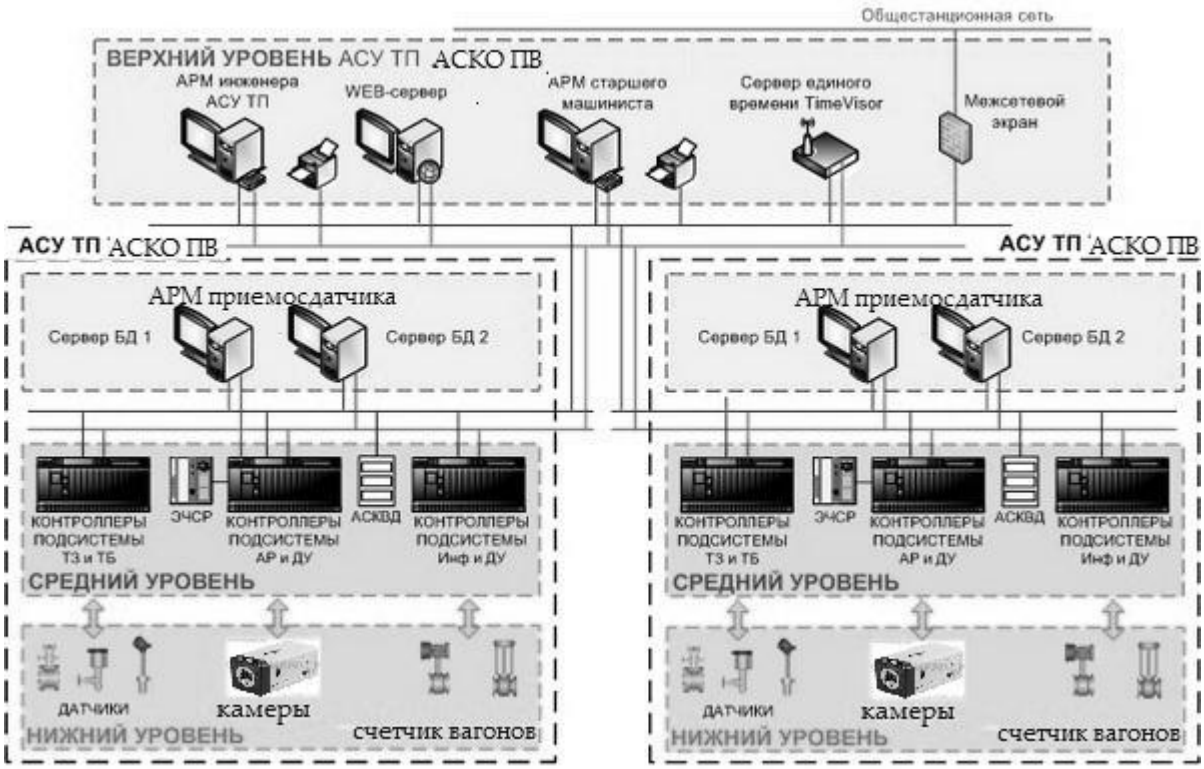


Рис. 1 – Структура АСУ ТП

Эксплуатация АСК ГЦВ в хозяйстве коммерческой работы в сфере грузовых перевозок железных дорог возлагается на приемщиков поездов, находящихся в штате железнодорожной станции – визуального контроля и регистрации состояния вагонов и грузов (на открытом подвижном составе) на ходу поезда, а также состояния открытого подвижного состава в части очистки и качества крепления грузов.

В процессе контроля состояния оцениваются:

- состояние крыш, верхних и боковых люков вагонов;
- пробоины и прорубы в контейнерах;
- равномерность погрузки;
- повреждение груза или упаковки груза в полувагонах или на платформах;
- заделы и проломы в стенах вагона;
- состояние (открыто, закрыто) торцовых дверей в полувагонах и крытых порожних вагонах;
- состояние разгрузочных люков в полувагонах и цистернах;
- наличие посторонних предметов, груза или деталей вагонов, выходящих за габарит погрузки;
- исправность погрузки платформ (исправность стяжек, растяжек, упорных и распорных брусков, сдвига груза);
- контроля габаритов грузов, погруженных на подвижной состав, в процессе их движения;
- обеспечивается возможность визуальной оценки состояния люков цистерн на предмет наличия пломб;
- проверки правильности размещения и крепления груза на открытом подвижном составе, наличия остатков груза, реквизитов крепления и определение

веса каждого вагона.

Для реализации принципиальных технических решений для системы автоматического учета и коммерческого осмотра вагонов необходима установка следующего оборудования:

- камеры (аналоговые, цифровые, IP-камеры);
- прожекторы (прожектора видимого света);
- датчики колесных пар;
- распределительный шкаф;
- сервер (системные SSD-накопители 2x240Gb (RAID1)/суммарный видеоархив 14Tb RAID6 (6 HDD SAS по 4Tb в поставке) / корпус 8 x 3.5"
- hot-swap HDD bays / аппаратный RAID-контроллер SAS/SATA/горячая замена вентиляторов);
- автоматизированное рабочее место.

Программный комплекс АСК ГЦВ предназначен для визуального наблюдения с помощью видеокамер за грузом и целостностью погрузки, так же для визуального наблюдения за состоянием вагонов, крыш, состоянием грузов на открытом подвижном составе и полноты очистки порожних вагонов от ранее перевозимых грузов.

ВЫВОДЫ

Ожидаемый эффект от тиражирования автоматизированной системы учета на промышленных предприятиях Павлодарской области может быть достигнут за счет:

- улучшения качественных показателей персонала;
- контроля и регистрации состояния вагонов и грузов поезда в процессе движения;
- улучшения качества коммерческого осмотра вагонов, грузов и контейнеров на них;
- повышения безопасности движения поездов, а также улучшения условий труда и повышения техники личной безопасности работников, связанных с выполнением операций по коммерческому осмотру поездов и вагонов;
- сокращения времени на подготовку организационно–контрольных документов;
- повышения пропускной способности станции.

Система АСК ГЦВ обеспечит выполнение задач по осмотру вагонов на предмет правильности погрузки и сохранности грузов, выявит отдельные неисправности вагонов, а также улучшит условия труда, способствует повышению личной безопасности работников, занятых коммерческим осмотром вагонов.

При установке АСК ГЦВ по станции Павлодар – Южный значительно сократится время на верхний осмотр порожних составов на наличие остатков грузов выходящих из-под выгрузки с подъездных путей АО «Алюминий Казахстана», ТЭЦ-1 АО «Алюминий Казахстана». В настоящее время в среднем, на каждый маршрут затрачивается 30–40 минут на коммерческий осмотр приемосдатчиками груза и багажа, а также 50 минут на отключение контактной сети, то есть можно будет сократить время на коммерческий осмотр на 1 час 20 минут.

Внедрив систему АСКО ПВ, АСК ГЦВ можно будет существенно сэкономить денежный бюджет железной дороги путём сокращения штата приемосдатчиков,

осуществляющих коммерческий осмотр поездов. В соответствии с действующим технологическим процессом станции для работы необходимо наличие четырех приемосдатчиков в течение рабочей смены. Таким образом, при четырехсменной работе штат приемосдатчиков составляет 16 человек. Внедрение системы позволит сократить количество приемосдатчиков работающих в смену до трех человек, тем самым уменьшив штат до 12 человек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гриневич Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте. – М. : Транспорт, 2011.
2. Давыденко В.Г., Олейник О.А. Справочная книга начальника станции. – М.: Транспорт, 1992. – 191 с.
3. Грузовые станции общего пользования / под ред.В.И. Апатцева: Уч. пос. – М.: РГОТУПС, 2003. – 162 с.
4. Голубкин Б.П. Управление грузовой и коммерческой работой, грузоведение.: Уч. пос. – М.: РГОТУПС, 2007. – 215 с.
5. Автоматизированная система контроля инвентарных номеров вагонов АСКИН. www.alfa-pribor.ru
6. Автоматизированная система коммерческого осмотра "Смотровая вышка" АСКОСВ. www.alfa-pribor.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА РЕКЕ ЛЕНЕ В РАЙОНЕ ПОСЕЛКА ЖАТАЙ

А.П. Балденков[1], Н.И. Волкова[1], В.С. Наумов[1], *д.т.н.,* ***А.Е. Пластинин[1]*** *д.т.н*
[1]ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Нижний Новгород, Россия
plastininae@yandex.ru

Аннотация

Приведены результаты оценки последствий разливов нефти на реке Лене в районе поселка Жатай, где функционируют рейд для нефтеналивных судов, якорное место для судов с ядовитыми веществами и нефтеналивные причалы. Выполнено математическое моделирование распространения разлива в меженных и паводковых условиях. Разработаны карты чрезвычайных ситуаций и определены параметры опасных зон при реализации основных сценариев. Выполнена оценка размеров вреда основным компонентам природной среды и ожидаемого ущерба. Полученные результаты практически реализованы в региональном плане по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в границах Администрации Ленского бассейна внутренних водных путей.

Ключевые слова: разлив нефти, река Лена, прогнозирование, оценка последствий, размер вреда, математическое моделирование.

ВВЕДЕНИЕ

Одними из основных элементов планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛРН) являются: прогнозирование площадей и объемов разливов нефти [1]; определение характеристик неблагоприятных последствий чрезвычайных ситуаций для реципиентов в качестве которых выступают население, окружающая среда и объекты экономики [2]; карты и сценарии чрезвычайных ситуаций различных уровней с учетом природно-климатических условий [3].

Для разработки ПЛРН применяется математическое моделирование на основе современных представлений о процессах распространения нефтяного загрязнения. В Российской Федерации и за рубежом для целей прогнозирования широко применяется программный продукт «PISCES 2» [4].

Целью данной работы является оценка последствий разливов нефти на реке Лене в районе поселка Жатай, где функционируют рейд для нефтеналивных судов, якорное место для судов с ядовитыми веществами и нефтеналивные причалы.

МЕТОДИКА

Моделирование выполнялось с использованием программного продукта «PISCES 2» компании «Транзас», который воспроизводит процессы, происходящие в нефтяном разливе на поверхности моря и реки: распространение, испарение, диспергирование, эмульсификация, изменение вязкости, горение, взаимодействие нефти с окружающей средой и средствами борьбы (рис. 1) [5].

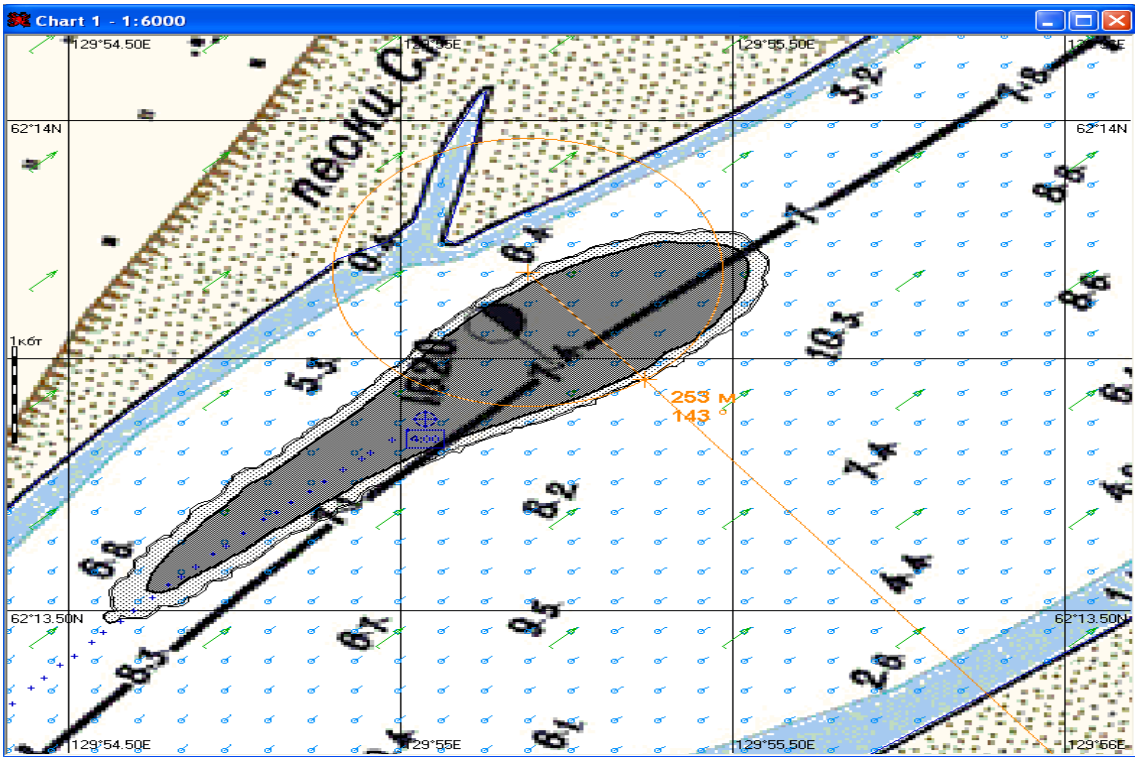


Рис. 1. Карта для меженных условий на четыре часа с момента разлива.

«PISCES 2» имеет одобрение Международной морской организации и входит в каталог программ «Catalogue of computer programs and Internet information related to responding to oil spill (MEPC 367) IMO» [6].

Оценка риска выполнена в соответствии с Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 апреля 2016 года № 144 «Об утверждении Руководства по безопасности "Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах"».

В работе выполнен расчет ущерба (вреда) от разлива нефти с учетом воздействия на основные компоненты природной среды (поверхностные воды, почва, атмосфера), основанный на действующих нормативно-правовых актах.

Для расчета ущерба от загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами применялась «Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства (утв. приказом МПР РФ от 13 апреля 2009 года № 87)» [7].

При расчете ущерба от загрязнения атмосферного воздуха использована «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» (одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г. № 254/284/134).

Для оценки ущерба от загрязнения почвы (береговой черты) применялась «Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды (утв. приказом МПР РФ от 8 июля 2010 года № 238).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выполнено моделирование разлива нефти на реке Лена для следующих источников в поселке Жатай (1626,5 км): рейд № 5 для нефтеналивных судов 1624 – 1623 км; снабжение топливом и смазочными материалами 1622 км; якорное место для судов с ядовитыми веществами 1621,8 км; причал нефтеналивной 1626,5 км; причал нефтеналивной 1626,5 км, Максимальный объем разлива составил 1200 т. Моделируемый вид нефтепродукта – дизельное топливо. Рассматривались два основных сценария: межень со скоростью течения 1,8 км/ч, ветер юго-западный 3 м/с; паводок со скоростью течения 4,7 км/ч, ветер юго-западный 15 м/с (таблица 1, см. рис. 1) [8].

Таблица 1

Сценарий «Межень»

	Свойства разлива	1 час, межень	1 час, паводок	4 часа, межень	4 часа, паводок
	Длина пятна, м	930	711	1100	535
	Ширина пятна, м	170	147	153	40,1
	Загрязненный берег, м	2293	2220	2820	7090
	Площадь разлива, м^2	59204	80010	180061	17339
	Количество испарившейся нефти, т	1,6	5	10,4	11,2
	Количество нефти на берегу, т	20,3	21,4	24,7	58,4
	Количество эмульсии на плаву, т	1318	971	1526	64,3
	Расстояние между источником разлива и пятном, м; пеленг, град	2100м; 21°	5900м; 26°	7400м; 30°	21500м; 34°
	Ущерб, млн. руб /Ожидаемый ущерб,	1927,480629/1932,001878			
	млн. руб/(год)/Ожидаемый ущерб,	5,782441887/5,796005634			

	млн. руб/(год ед.флота).	2,31298E-05/2,3184E-05

ВЫВОДЫ

В результате выполненных исследований установлено:

1) Размер вреда при реализации чрезвычайной ситуации превысит 1, 9 млрд. руб., что определяет федеральный уровень управления при ликвидации последствий разлива дизельного топлива.

2) Границы зон чрезвычайной ситуации в меженных условиях будут находится в 5,9 км от источника, в паводковых условиях – в 21,5 км.

3) Максимальная толщина пятна составит 22,4, мм, вязкость эмульсии будет изменяться в диапазоне от 3,2 до 5,8 сСт, что необходимо учитывать при выборе нефтесборных устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумов В.С., Пластинин А.Е., Волкова Н.И., Отделкин Н.С. Особенности прогнозирования в бассейновых планах по предупреждению и ликвидации разливов нефти. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2018. № 57. С. 41-51.
2. Решняк В.И. Опыт организации и использования технических средств для ликвидации аварийных разливов нефти. Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2018. Т. 10. № 2. С. 287-299.
3. Липатов И. В., Пластинин А. Е. Оценка гидродинамических условий при ликвидации разливов нефти // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2014. № 5. С. 127–134.
4. Наумов В.С., Пластинин А.Е., Каленков В.С., Отделкин Н.С. Моделирование всплытия нефти от подводных источников в ледовых условиях. Морские интеллектуальные техноло-гии. 2018. № 2-4 (42). С. 87-91.
5. Toz, A.C. & Buber, M. (2018). Performance evaluation of oil spill software systems in early fate and trajectory of oil spill: comparison analysis of OILMAP and PISCES 2 in Mersin bay spill. Environmental monitoring and assessment, 190 (9): 551. https://doi.org/10.1007/s10661-018-6872-3.
6. Пластинин А. Е. Оценка загрязнения при разливе нефти на водную поверхность // Журнал университета водных коммуникаций. 2013. № 18(2). С. 129–135.
7. Наумов В.С., Пластинин А. Е. Оценка ущерба при разливах нефти на объектах транспортного комплекса // Журнал университета водных коммуникаций. 2010. №5(1). С.152-157.
8. Матвеева А.А., Глухова В. С., Носова А. Д. Прогнозирование разливов нефти на западно-камчатском шельфе Охотского моря» //Современные тенденции и перспективы развития водного транспорта России. 17 мая 2017 года. Материалы VIII межвузовской научно-практической конференции аспирантов, студентов и курсантов – СПб.: Изд-во ГУМРФ им.адм. С. О. Макарова, 2017. С. 242-245.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ГЛОНАСС В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Бутусов А.С.,[1] Смирнова И. П. [1]
[1]ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Нижний Новгород (Россия)
kafedra-lim@yandex.ru

Аннотация
В данной статье исследованы функции программы ГЛОНАСС. Выявлены возможные преимущества данной программы и описаны проблемы, которые могут быть устранены с ее помощью.

Ключевые слова: транспортная логистика, программа ГЛОНАСС, маршрут, местоположение, топливо.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях на регулярной основе производятся перевозки различных грузов с участием различных видов транспорта и типов подвижного состава, осуществляющиеся по всей России, а также за рубеж, в рамках внешнеторговых операций. При этом часто возникают проблемы, связанные не столько с организацией перевозки, сколько с её осуществлением и контролем. Ни для кого не секрет, что участились нападения на автотранспортные средства, а также с каждым годом появляется все больше недобросовестных водителей и других участников транспортного процесса, чью работу и исполнительность необходимо контролировать во избежание нарушения договорных обязательств перед грузовладельцами. Часть из этих проблем может быть решена за счет использования современных информационных технологий и мониторинговых систем.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Для расширения возможностей контроля за перемещением и эксплуатацией транспортных средств при перевозке грузов целесообразной представляется установка на них программы и мониторингового оборудования ГЛОНАСС. С помощью этой программы грузоперевозки станут в несколько раз безопасней и тем самым сократятся расходы компаний. Рассмотрим, что собой представляет программа ГЛОНАСС.

Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) – это российская спутниковая система навигации. Основой данной системы служат 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли в трёх орбитальных плоскостях [1].

Сфера применения систем спутникового мониторинга весьма широка. Кроме военной, она охватывает транспортную отрасль, включая пассажирские и грузовые перевозки, а также логистику. Возможно использование в горнодобывающей промышленности, при строительстве дорог, в работе служб безопасности и быстрого реагирования. В последние годы область применения данной программы значительно расширяется – системы персонального спутникового мониторинга применяют для отслеживания перемещений людей, например, детей или пожилых людей, и даже домашних животных. В данную программу постоянно вносятся изменения и улучшения, чтобы полностью соответствовать всем требованием клиентов.

Принцип работы любой системы ГЛОНАСС основан на отслеживании и анализе временных и пространственных координат объекта. Установленный в нем трекер получает сигнал от спутников и сервисов глобальной беспроводной сети. Для получения данного сигнала автомобиль должен быть оснащен специальными модулями, которые автоматически вычисляют координаты объекта, исходя из расположения спутников и вышек сотовой связи, находящихся от него на минимальном расстоянии. Все телеметрические данные или события, например авария, накапливаются в памяти трекера и через определенные временные интервалы передаются на сервер, оборудованный соответствующим программным обеспечением, или в виде смс-сообщений на мобильное устройство. Данная система очень удобна для современных пользователей, нужный автомобиль можно отследить, не выходя из дома или офиса, в любое время суток [2].

Для того, чтобы определить геолокацию, достаточно соединения хотя бы с четырьмя спутниками, они дадут нам полную информацию об объекте. Система устанавливает долготу и широту, а также высоту объекта и время, в которое сняты эти параметры. Сообщение с показателями отправляется на принимающее устройство, к которому привязана данная программа. Сопоставляя время отправки и получения, определяется дистанция до спутников и, благодаря этому – находится местонахождение объекта, на котором установлена данная программа. Таким образом, осуществляется мониторинг движущейся техники, устанавливаются координаты.

Погрешность измерений составляет примерно 10 и более метров в зависимости от климатических факторов, ограничений по безопасности, качества техники для приема и множества других факторов. Пользовательские устройства принимают два типа сигналов – FDMA и CDMA. Они, в свою очередь, могут быть открытыми и защищенными, особо точными, передавать сообщения в разных сигнальных форматах.

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

На данный момент программа обладает множеством свойств и функций:

а) передача показаний датчиков скорости и ударов;

Данная функция помогает отслеживать скорость транспортного средства. Диспетчер может наблюдать за водителем, превышает он установленную скорость или нет. Также сразу можно узнать о случившейся аварии.

б) проверка данных, полученных водителем в процессе разговора с диспетчером;

Эта функция позволяет проверить водителя и диспетчера на честность. Не стоит отбрасывать такой случай, как сговор водителя и диспетчера. Приведем следующий пример – логист находит клиента, который хочет купить топливо, и договаривается с водителем, в какое место ему нужно приехать. Тем самым водитель и диспетчер неплохо могут заработать на данной схеме.

в) информация о номере и марке автомобиля;

Давно известно, что в темное время суток повышается вероятность нападения на транспортное средство, которое перевозит различного рода грузы. В случае угона или нападения на транспортное средство можно отследить и найти его.

г) данные о количестве и типе используемого топлива;

Эта функция позволяет узнать, какое топливо и в каком количестве заправляет водитель, тем самым предотвращая обман. Например, транспортное средство эксплуатируется на топливе АИ-95. Чтобы заработать, нечестные водители легковых автомобилей могут залить топливо АИ-92. Причем такое понижение октанового числа влечет за собой много проблем. Как минимум, это приведет к капитальному ремонту двигателя.

д) данные о местоположении машины;

С помощью этой функции можно в буквальном смысле «мониторить» за водителем. Каждая его остановка будет известна, и если ее нет в плане маршрута, то можно позвонить водителю и спросить причину данной стоянки. Если остановка была для преднамеренного хищения топлива, то ГЛОНАСС это покажет. После непредвиденной стоянки достаточно посмотреть на датчик, который отвечает за объем топлива.

Стоит отметить, что данная программа поддерживается на разных марках автомобилей (таблица).

Таблица 1 – Модели грузовиков, поддерживающие ГЛОНАСС [1]

Камаз	ЗИЛ	ДАФ	Митсубиси
МАН	МАЗ	Скания	Рено
Хендай	Вольво	Мерседес	Фредлайнер
Тойота	Еврокамаз	Ивеко	Форд

В данной таблице можно увидеть, что программа ГЛОНАСС доступна на 19 моделях транспортных средств. Она поддерживается как на машинах отечественных марок, так и на зарубежных. Следует отметить, что стоимость программы ГЛОНАСС зависит от количества предлагаемых к использованию функций, можно заплатить больше и купить программу с широким набором функций.

На цену системы спутникового мониторинга ГЛОНАСС влияют следующие ее характеристики: страна-производитель данного трекера, используемая в системе навигации, качество комплектующих, а также наличие дополнительных функций и опций. Самыми дешевыми являются изделия китайского производства, цена здесь начинается от одной тысячи рублей. Следует учитывать, что у данного продукта набор функций системы минимален, а срок службы и условия обслуживания далеки от ожидаемых.

Европейские устройства более дорогие, их стоимость начинается от 5000 рублей, за эти деньги покупатель получает более надежный и качественный прибор с большим количеством дополнительных опций и современным программным обеспечением. Единственная проблема данного набора заключается в том, что иногда такое оборудование не адаптировано для российских условий эксплуатации.

Серьезную конкуренцию зарубежным производителям в последнее время составляют отечественные разработки. По качеству и функциональности российские приборы практически не уступают импортным и по цене гораздо выгоднее. При этом

они отлично работают в российских условиях [2]. Стоимость таких устройств начинается примерно от 2500 рублей. Какую сборку покупать – дело каждого, кто-то предпочитает переплатить и получить более функциональную программу, кому-то, наоборот, достаточно и минимального набора опций.

ВЫВОДЫ

Система ГЛОНАСС позволяет водителям и предпринимателям решать много задач. Буквально в течение нескольких месяцев затраты на покупку данной программы окупятся. С помощью программы можно легко выявить нечестных водителей, а также сократить расходы на топливо, если это потребуется, тем самым увеличив прибыль компании.

В России активно занимаются развитием программы ГЛОНАСС. На данный момент уже несколько компаний в России разрабатывают навигационные приемники и функционально законченные навигаторы. Одним из таких проектов является создание отечественной полноценной мультимедийной системы, объединяющей спутниковый навигатор с поддержкой ГЛОНАСС, маршрутный компьютер, аудиовидеоцентр и противоугонную систему [3]. Если результат данного проекта будет успешным, сразу появятся автомобили с двухсистемной навигацией, которые получат отечественную мультимедийную электронику на уровне той, что установлена в иномарках среднего и даже премиум-сегмента.

У спутниковой навигации постоянно появляются все новые области применения. Возьмем те же самые трекеры. Данное миниатюрное устройство можно положить в портфель школьника или студента, в сумку бабушки, привязать его к ошейнику любимой собаки или даже положить в бардачок своей машины. Далее, на интернет-странице специального сервиса можно в любой момент увидеть на карте, где находится трекер и тем самым определить местонахождение человека, собаки или машины.

Таким образом, можно сделать вывод, что с каждым днем появляется все больше новых технологий в нашей жизни. Скоро программа ГЛОНАСС будет применяться на каждом автомобиле, во всех сферах деятельности. Это будет касаться не только машин, а также людей и животных, чтобы в случае потери можно было найти их с помощью смартфона, не выходя из дома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.glonass-iac.ru/guide/gnss/glonass.php
2. Законова, А.В. Существующие решения и характеристика систем навигации / А.В. Законова, М.Е. Головкин. – Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности. XIII Международная конференция, XI Международный конкурс научных и научно-методических работ, V конкурс Научное школьное сообщество: сборник трудов. – 2019. – С. 123-130.
3. Автомобильные Глонасс+GPS навигаторы. Navi-Blog.ru - On-line журнал, посвященный автомобильной навигации и мультимедиа системам на Android и Wince. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://navi-blog.ru/avtomobilnyie-glonass-gps-navigatoryi/

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ И ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Дьяконов А.Н.,[1] Николева Г.О., [1]
АДФ СВФУ им. М.К. Аммосова СВФУ
г. Якутск, Россия
gamiliya@mail.ru

Аннотация
В данной работе представлены обзор и классификация применяемых в дорожном строительстве геосинтетических материалов, области использования георешеток для усиления оснований насыпей, правила применения и основные требования к геосинтетическим материалам. Делается вывод, о том, материалы из какого сырья лучше использовать в кислотной среде, а из какого в щелочной. Рассматривается одна методика определения стойкости геосинтетиков к агрессивным средам.

Ключевые слова: геосинтетические материалы, георешетка, геосетка, геоячейка, область применения,усиление оснований.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы строительство, капитальный ремонт автомобильных дорог не обходится без применения геосинтетики. Применение геосинтетических материалов – конструктивное решение в проектировании дорожного полотна. Геосинтетика повышает устойчивость грунта за счет армирования, защищает от эрозии.

Самыми распространёнными материалами является георешетки и геотекстиль. Георешетки армируют, а геотекстиль разделяет различные слои дорожной одежды. При правильном применении геосинтетики позволяют предотвратить смешивание слоёв дорожной одежды (например, чтобы песок и грунт не смешивались друг с другом, используется прослойка из геотекстиля), снизить просадку насыпей и образование колеи и трещин (для равномерного распределение давления от транспортных средств между слоем песка и щебня укладывается георешётка, армирующая дорожное полотно). Такой подход повышает срок эксплуатации дорожной конструкции.

Рис. 1 Конструкция дорожной одежды и земляного полотна автомобильных дорог с применением геосинтетических материалов

Геосинтетические материалы используют для устройства откосов повышенной крутизны, подпорных стенок, усиливают основания дорожных насыпей. Кроме того, армирования асфальтобетонных покрытий, разделения конструкционных слоев дорожного одежды, как элементы дренажных систем.

Целесообразно сделать вывод о значительном преимуществе геосинтетических материалов в дорожном строительстве, но их долговечность вызывает вопрос, что в свою очередь требует исследований и соответствующей оценки срока их службы [4]. Проблема в том, что опыт использования геосинтетики при строительстве в одном из регионов России показал, что дороги с их использованием в первые 3 года показывают себя лучше (объём трещин был в 2 раза меньше, чем на участках дорог без геосинтетики), но после трёх лет участки становились примерно одинаковыми. Возможно, это связано с разрушением самих геосинтетических материалов. Поэтому проблема долговечности геосинтетических материалов и методов её оценки является актуальной. На долговечность геосинтетических материалов влияют многочисленные факторы, определяющие ухудшение их свойств. Одними из них являются физико-химические факторы (действие света, агрессивных сред и др.). Вследствие чего целью этой статьи является исследование методов оценки долговечности геосинтетических материалов подверженных одному из внешних воздействий, а именно — влиянию агрессивной среды [1].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Чтобы оценить влияние агрессивных сред на долговечность геосинтетических материалов необходимо сделать анализ химического состава грунта, который может зависеть от климата местности (температуры окружающей среды, количества воды в этом грунте), а также от пород, лежащих поблизости. Химическое воздействие оказывается существенным, если оно происходит на исходный материал, что в свою очередь ведёт к потере его механических свойств и быстрой утрате прочности. В большинстве случаев это происходит под действием процесса окисления или гидролиза. Какой процесс будет проявляться в большей степени, зависит от самого геосинтетика и кислотности или щелочности грунта (pH-фактора — Табл. 1).

Таблица 1.

	Кислотный грунт	Нейтральный грунт	Щелочной грунт
pH	<7	7	>7

Кроме того, как описано выше долговечность геосинтетического материала также зависит от него самого (например, из какого сырья он сделан). Характеристики геосинтетических материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристика геоматериалов

Показатели	Сырье		
	Полиэфир	Полиамид	Полипропилен
Водостойкость	Хорошая	Снижение прочности до 30%при увлажнении	Хорошая
Биостойкость	Хорошая	Хорошая	Хорошая
Стойкость к действию кислотных и щелочных сред возможных в условиях эксплуатации концентраций	Снижение прочности в щелочной среде с pH>9	Дополнительное снижение среды при pH>5.5	Хорошая
Светостойкость	Хорошая	Плохая	Плохая
Механические свойства волокон	Хорошие	Хорошие	Низкая длительная прочность

Как видно в таблице 2, полиэфир является хорошим видом сырья для изготовления геосинтетических материалов, которые используются в слоях основания дорожной одежды и земляного полотна. Кроме того, необходимо уменьшить использование геосинтетиков из полиамида в кислотных средах (с pH пропилена — в условиях действия долгой сильной нагрузки, из полиэфира — в щелочных средах (с pH≥9) и при контакте со слоями, содержащими известь и цемент.

Для ликвидации отмеченного недостатка необходимо проводить в различных грунтовых условиях исследования по определению эффективности применения георешеток для усиления основания автодорог.

Назначение конструктивно-технологических решений дорожных конструкций с дополнительными слоями (прослойками) из ГМ выполняют в соответствии с действующими нормативными документами с учетом особенностей таких прослоек. Выбор решения выполняют на основе технико-экономического сопоставления вариантов. При этом следует учитывать возникающий в сопоставлении с

традиционными решениями технический эффект, связанный с повышением надежности дорожных конструкций, качества строительства, долговечности, что не всегда может быть точно оценено количественно.

При строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог, особенно высоких технических категорий, а также в сложных погодно-климатических и грунтово-гидрологических условиях наличие такого эффекта при его надлежащем техническом обосновании может оказаться более существенным с точки зрения работоспособности, транспортно-эксплуатационных качеств дорожной конструкции, чем получение единовременной экономии средств по другим из сопоставляемых вариантов.

Геосинтетические материалы для дорожного строительства – это инновационный строительный материал на основе полимеров (полиэтилен, полиамид, полипропилен, пр). Его использование обеспечивает высокий уровень конструктивных решений и экологических требований, а также увеличивает срок эксплуатации дорожного полотна.

ВЫВОДЫ

Применение геоматериалов в конструкциях усиления земляного полотна целесообразно на участках с повышенной деформативностью и недостаточной несущей способностью грунтов основной площадки и основания; при повышенных вибродинамических нагрузках; при увеличении нагрузок; на подходах к искусственным сооружениям, где необходимо устройство пути переменной жесткости.

Рассмотрев документы рекомендательного характера [3], приходим к выводу о том, что все методы оценки долговечности геосинтетических материалов, подверженных влиянию агрессивной среды основаны на воздействии на исследуемый образец кислотами или щелочами, и сравнения его свойств после воздействия со свойствами такого же образца, не подверженного влиянию агрессивной среды. Благодаря этому можно будет более точно прогнозировать долговечность геосинтетиков при контакте с такой средой, а также выявлять из какого сырья геосинтетик нужно использовать для данных условий. Таким образом проблема долговечности геосинтетических материалов и методов её оценки является актуальной, а на долговечность геосинтетических материалов влияют многочисленные факторы, определяющие ухудшение их свойств.

Следует отметить экологичность, долговечность и относительно невысокую стоимость указанных материалов. Их применение улучшает как само строительство, так и его эксплуатацию. Срок службы конструкции с применением геосинтетических материалов увеличивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лазарев, Ю.Г., Обоснование деформационных характеристик укрепленных материалов дорожной одежды на участках построечных дорог. / Ю.Г. Лазарев, П.А. Петухов, Е.Н. Зарецкая/ Вестник гражданских инженеров. 2015. № 4 (51). с. 140–146.
2. Лазарев, Ю.Г., Собко Г.И. Реконструкция автомобильных дорог: Учебное пособие. СПб. 2013. 93 с.

3. ОДМ 218.5.003-2010 "Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог".
4. Фомина, Р. Геоматериалы: практика применения в России // Дороги. Инновации в строительстве.— 2015.— № 43.— с. 86.

КЛИМАТ-КОНТРОЛЬ В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

Иовлева Е.Л. [1]
[1] ФГОАУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»
кафедра «Машиноведение» Автодорожный факультет
Российская Федерация
elizaveta-iovleva@yandex.ru

Аннотация
Климат-контроль – это расширенная система кондиционирования воздуха, которая позволяет более эффективно контролировать температуру в кабине техники в любых погодных условиях. Сегодня практически вся новая дорожно-строительная техника оснащена этой системой. Эта система позволяет более эффективно адаптировать температуру в кабине машины согласно потребностям. Климат-контроль позволяет контролировать климат в кабине независимо от погодных условий снаружи машины. Климат-контроль работает так же, как домашние кондиционеры, благодаря автоматическому контролю системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. С помощью электроники температура автоматически поддерживается на уровне, заданном водителем. Эта система необходима не только для поддержания стабильной температуры в кабине машины, но и для сохранения работоспособности и концентрации водителя. Однако на старой дорожно-строительной технике система кондиционирования отсутствует. На сегодняшний день в Республике Саха (Якутия) материально-технологическая база во многих автодорожных предприятиях устарело. И чтобы поддерживать работоспособность, и сохранять здоровье водителя в данной статье обсуждается возможность установки системы климат-контроля на дорожно-строительную технику. В качестве примера был выбран эскватор-погрузчик VOLVO BL61B. В этой машине изначально отсутствовала система климат-контроля, но благодаря терморегулятору удалось добиться оптимальной температуры в кабине машины.

Ключевые слова: технологии, безопасность, дорожно-строительная техника,климат-контроль.

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье водителя — это важный фактор, которая определяет его готовность к управлению автомобиля, что, в конечном счете, влияет на безопасность движения. Человек чувствует себя комфортно, если достигаются определенные значения температуры окружающей среды.

“Климат в автомобиле” напрямую влияет на состояние водителя, на безопасное вождение отдельного автомобиля, на безопасность движения в целом на дороге. [1-4]

Комфортная температура воздуха в салоне автомобиля определяется температурой наружного воздуха и величиной воздухообмена в салоне:

- при низких температурах наружного воздуха, например, –20℃

высокая температура в салоне 28℃

большой воздухообмен 8 кг/мин.

- при высоких температурах наружного воздуха, например, 40℃

умеренная температура в салоне 23℃

большой воздухообмен 10кг/мин.

- при умеренных температурах наружного воздуха, например, 10℃

умеренная температура в салоне 21.5℃ малый воздухообмен 4кг/мин.

Научные исследования, проведенные Всемирной организации здравоохранения, показали, что степень сконцентированности и быстрота реакций человека при неблагоприятных нагрузках на его организм существенно снижаются. Таким неблагоприятным фактором является жара. Чтобы водитель чувствовал себя в комфортных условиях, в салоне кабины машины температура окружающей среды должна лежать в интервале от 20 до 22 С. [5,6]

Эта проблема наиболее актуальна для водителей дорожно-строительной техники, так как в предприятиях дорожной отрасли зачастую эксплуатируется техника, выпущенная в то время, когда не делали акцент на систему кондиционирования. Здоровье водителя и безопасность движения основополагающая любого производственного труда. Строительный сезон, практически в любом городе России, приходится на летний период и поэтому система поддержания благоприятной температуры в кабине водителя является значимой составляющей. В данной статье показана возможность установки системы климат-контроля в строительно-дорожной технике старого образца, но эксплуатируемых во многих автодорожных предприятиях Республики Саха (Якутия).

МЕТОДИКА

STC-1000 является готовым устройством с двумя реле, по одному на охлаждение и обогрев. Одним из преимуществ термостата является наличие калибровки и программирование температуры, получаемой с датчика. Интеллигентная управления цифровой термостат контролирует температуру охлаждения, отопления, автоматические STC-1000 Температура контроллера продуктов, холодильного, Отопление автоматически преобразуется, с помощью температурного гистерезиса. Он является экономически эффективным, универсальным продуктом. В таблице 1, показаны технические характеристики терморегулятора. [7-9]

Таблица 1. Характеристика STC-1000

Тип терморегулятора	электронный
Напряжение питания	220 В
Способ монтажа	встраиваемый
Коммутация нагрузки	реле
Минимальная температура	-50℃
Максимальная температура	100℃

Максимальная мощность	2.2 кВт
Гистерезис	1-30°С
Цена деления термостата	0.1°С
Точность термостата	1°С
Наличие калибровки	Есть
Контролируемая минимальная температура	-50°С
Контролируемая максимальная температура	100°С
Задержка включения	Есть
Тип терморегулятора	электронный
Напряжение питания	220 В
Способ монтажа	встраиваемый

Данный терморегулятор STC-1000 был установлен на эскаватор-погрузчик VOLVO BL61B (рис. 1).

Рисунок 1. Эскватор-погрузчик VOLVO BL61B.

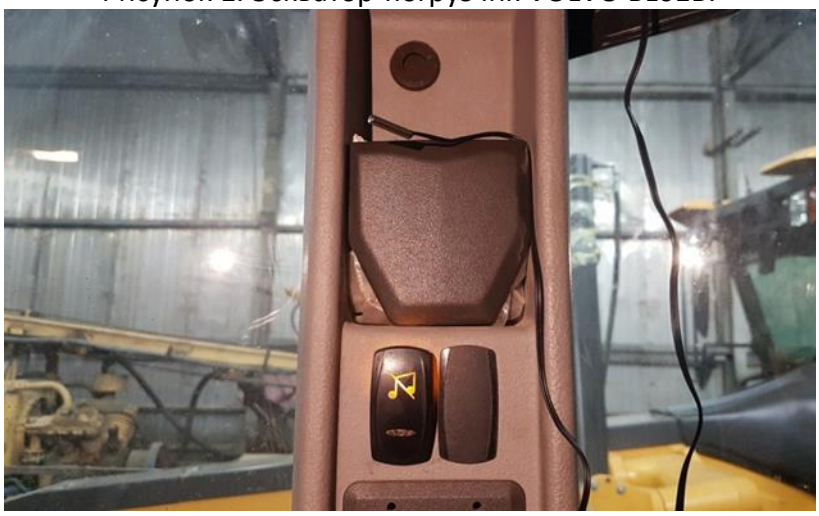


Рисунок 2. Месторасположение термодатчика

Подключаем термодатчик к питанию экскаватора-погрузчика, кондиционеру и отопительной системе, с помощью скотча и плоской отвертки, как можно ближе к водителю (рис. 2).

После того как подключили термодатчик измеряем температуру в кабине (рис.3). Далее настраиваем регулятор в кабине экскаватора-погрузчика путем подключения к кондиционеру и отопительной системе.

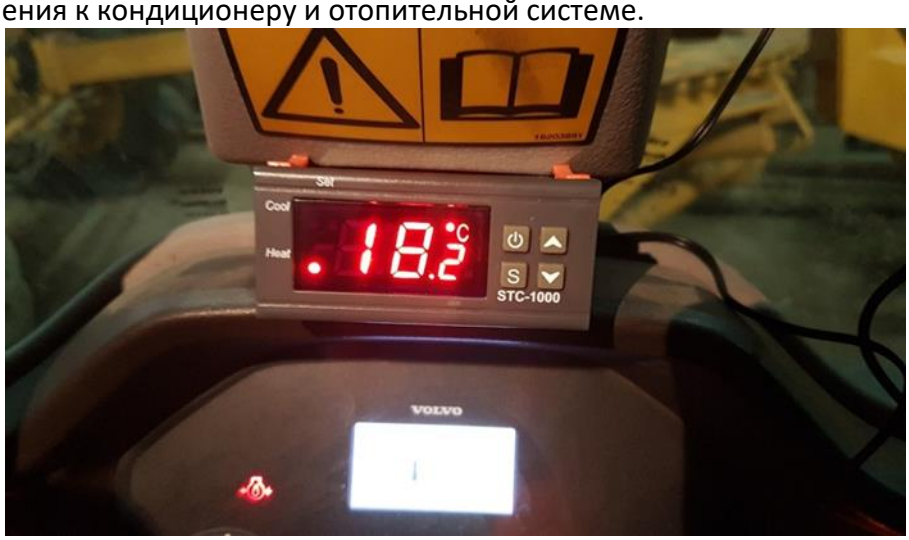


Рисунок 3. Температура внутри кабины экскаватора.

Дисплей терморегулятора STC-1000 отображает два режима работы: нагрев и охлаждение. Имеется четыре кнопки управления: включение/выключение, вход в режим программирования (S) и две стрелки вверх и вниз. Включение и выключение производится путем удерживания кнопки питания не менее 3 секунд. После первого включения термостат показывает температуру среды, в которой находиться датчик.

Для просмотра температуры, на поддержание которой запрограммирован контроллер надо нажать "вверх" (Может задаваться в диапазоне от -50 до 99,9 градуса с точностью до одной десятой. По умолчанию 10,0 С).

Нажатие стрелки "вниз" выводит гистерезис, на который настроен контроллер (Может задаваться от 0,3 до 10 градусов с точностью до десятых. В заводских настройках 0,5 градуса).

Для входа в режим программирования нажимаем и удерживаем кнопку S не менее 3 секунд, на дисплее появится F1.

Нажимаем кнопку S и удерживаем. На дисплее отобразится заданная температура. Не отпуская кнопку S стрелками "вверх" или "вниз" задаём требуемую температуру.

Отпускаем кнопку S и нажимаем стрелку "вверх". На дисплее отобразится F2. Нажимаем кнопку S и на дисплее отобразиться заданная дельта температуры. Удерживая кнопку S стрелками "вверх" и "вниз" задаём требуемую дельту.

Отпускаем кнопку S и нажимаем стрелку "вверх". На дисплее отобразится F3. Нажимаем кнопку S и на дисплее отобразится задержка на включение (По умолчанию 3 минуты, диапазон доступных значений от 1 до 10 минут). Отпускаем кнопку S и нажимаем стрелку "вверх". На дисплее отобразится F4. Здесь можно задать значение калибровки датчика. (Диапазон значений от -10 до +10 с шагом 0,1. По умолчанию значение 0).

Для выхода из режима программирования с сохранением настроек кратковременно нажимаем кнопку включения/выключения.

Если надо выйти, не сохраняя настройки, то контроллер сам выйдет в рабочий режим, если не нажимать кнопки в течение 30 секунд.

Если на дисплее отобразилось Er (ошибка), то, нажимаете любую кнопку и держите до перезагрузки контроллера. После этого все настройки сбросятся на заводские.[10]

Как всякая техническая система, климат-контроль имеет свои преимущества и недостатки. Преимущества такой системы заключается:

- в обеспечении комфортных условий пребывания в кабине автотехники для водителя;
- автоматическом режим работы;
- в большом количестве регулируемых параметров;
- в минимизации участия человека в работе системы;
- в простой, удобной и интуитивно понятном интерфейсе, обеспечивающий быстроту обучения работы с системой.

К недостаткам климат-контроля относится:

- высокая стоимость обслуживания и ремонта;
- увеличенный расход топлива в случае эксплуатации системы;
- самостоятельный ремонт климат-контроля невозможен. [11]

Однако, несмотря на имеющиеся недостатки, оборудованный такой системой климат-контроля техника повышает комфорт водителя.

ВЫВОДЫ

При строительстве автомобильных дорог водители дорожных машин постоянно подвергают свою жизнь к риску воздействию вредных паров и газов аэрозолей асфальта, повышенной запыленности, ионизирующих излучений, температурных колебаний, различным аспираторным видом заболеваний, воздействию микроорганизмов и многих других негативных факторов.

Система климат-контроля позволяет водителю автомобиля создать в кабине комфортную атмосферу для работы.

В данной статье была показана возможность установки терморегулятора SCT-1000 на экскаватор-погрузчик VOLVO BL61B для улучшения микроклимата в кабине экскаватора.

Такая система создает комфорт для водителя, а во-вторых, минимизирует участие в управлении системой

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Behr Hella Service GmbH, Dr.-Manfred-Behr-Straße 174523 Schwäbisch Hall (www.behrhellaservice.com).
2. Амбарцумян В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В.И. Тагасов. — М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999. — 208с
3. Богданов А.В. Улучшение параметров микроклимата в кабинах мобильных машин / А.В. Богданов // Безопасность жизнедеятельности. — 2007. — № 2. — С. 2 — 3.
4. Захаров, Е. А. Экологические проблемы автомобильного транспорта: учеб. пособ. / Е. А. Захаров, С. Н. Шумский; ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 107 с.

5. Богданов А.В. Улучшение условий и охраны труда на основе использования оценочных показателей уровня безопасности работников / А.В. Богданов // Безопасность жизнедеятельности. — 2007. №2. — С. 2-3.
6. Баловнев В.И. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины: учебное пособие / В.И. Баловнев. — Омск — Москва: ОАО «Омский дом печати», 2006. — 320 с.
7. «Кондиционеры». Каталог — справ. «ЦИИТЭлектромаш», М., 1981.
8. «Электроника в автомобиле». «Ремонт» № 123 «Солон-Пресс», 2012, с. 83-85.
9. Митин М. А., Пчелинцев Н. И. Климатическая система в современном автомобиле — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013. — 72 с.: ил. — (Серия «Ремонт», выпуск 127).
10. Н. Пчелинцев. «Система кондиционирования в современном автомобиле». «Ремонт & Сервис», 2012, № 7, с. 47-54.
11. Программа самообучения №208. Автомобильные климатические установки. Устройство и принцип действия — Volkswagen AG. — Wolfsburg, 1998. — 74 с

АКТИВАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ НЕФТЯНЫМИ ШЛАМАМИ

Макаров В.С.[1], Копылов В.Е.[2],к.т.н., Гоголев В.Е.[3]к.э.н.
1 ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет, Автодорожный факультет, г. Якутск (РОССИЯ)
2 ФГБУН Институт проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск (РОССИЯ)
3 ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет, Автодорожный факультет, г. Якутск (РОССИЯ)
kopvic@gmail.com
valeriymakarov97@mail.ru
Vega-54@mail.ru

Аннотация
В данной статье рассматриваются способы улучшения свойств асфальтобетонов путем модификации минеральных заполнителей. Проведено исследование по их модификации с помощью нефтяных шламов. Приведено описание рассмотренного способа модификации.

Ключевые слова: Асфальтобетон, минеральные материалы, песок, модификация, активация, активаторы, нефтяной шлам.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время особый вклад в развитие экономики нашей страны, а также в освоение ее территории оказывает транспортная отрасль. Наибольший объем грузопассажирских перевозок приходится на автомобильный транспорт. Одним из главных условий бесперебойной работы автомобильного транспорта является соответствующее состояние сети автомобильных дорог.

Автомобильные дороги – это объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью [1]. Верхним слоем конструкции автомобильной дороги является покрытие автомобильной дороги. Покрытие автомобильной дороги воспринимает все нагрузки от транспортных средств и передает на низлежащие слои конструкции дорожной одежды. Основным материалом производства покрытий является асфальтобетон. Покрытия автомобильной дороги подвержены истиранию, трещинообразованию, колейности и другим различным деформациям. Следовательно, возникает потребность в повышении надежности и качества асфальтобетонов, используемых в дорожных покрытиях.

Асфальтобетонная смесь (а/б) – это рационально подобранная смесь минеральных материалов с битумом, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии [2]. Данный материал зарекомендовал себя в дорожном строительстве, за ряд положительных свойств, таких как высокая прочность, высокая несущая способность, отличные показатели пластичности и др. Однако, у асфальтовых бетонов существуют некоторые недостатки. Физико-механические свойства асфальтобетонов сильно зависимы от температурных условий. Также наблюдается недостаточная долговечность данного материала.

МЕТОДИКА

Одним из решений проблемы повышения физико-механических свойств асфальтобетона, является улучшение качественных характеристик минеральных заполнителей, входящих в его состав, путем их модификации. Некоторые виды модификаций минеральных заполнителей представлены на Рис. 1.

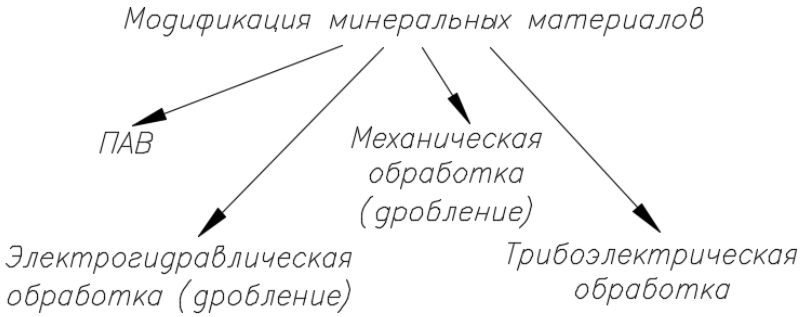


Рис. 1 Способы модификации минеральных заполнителей

Из всего многообразия способов модификации минеральных материалов необходимо выделить способ активации минеральных материалов поверхностно-активными веществами. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – химические соединения, адсорбирующиеся на поверхности раздела фаз (тел) и образующие на ней слой повышенной концентрации [3]. Добавление ПАВ в асфальтобетон (активация) позволяет повысить сцепление битума с поверхностью минеральных материалов [4].

Активация – это процесс обработки свежеобразованных поверхностей материала активаторами, для увеличения активности поверхности материала. В

момент помола, у материала увеличивается площадь поверхности, которая в течении небольшого промежутка времени находится в особом энергетическом состоянии [4]. При обработки данных поверхностей активаторами, между ними образуются прочные связи. В результате данного процесса, поверхность материала приобретает гидрофобные свойства, что в свою очередь улучшает условие взаимодействия их с битумом.

Так, например, предварительная активация минерального порошка нефтяными шламами, повысит силы межмолекулярного взаимодействия на границе раздела фаз «минеральный материал – вяжущее», что приведет к улучшению физико-механических свойств, а/б. [5].

Нефтяные шламы являются отходами нефтяной промышленности. Переработка нефтяных шламов является довольно актуальной в настоящее время. Перспективным направлением является использование нефтяных шламов в виде различных добавок.

В работах В.Е. Копылова и О.Н. Бурениной утверждено, что нефтяной шлам наиболее рационально использовать в качестве ПАВ для каменных материалов, и в частности для минерального порошка, входящего в состав асфальтобетонной смеси [5]. Следовательно, групповой состав нефтяного шлама позволяет использовать его в качестве ПАВ при активации минеральных заполнителей асфальтобетонных смесей.

Были проведены исследования, а именно подготовка материалов, приготовление асфальтобетонных образцов, а также их испытание. Данные мероприятия проводились в испытательной лаборатории проблем коррозии и старения Института проблем нефти и газа СО РАН.

Осуществлялся подбор состава асфальтобетонной смеси традиционного состава и модифицированного, далее проводились физико-механические испытания сделанных образцов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Далее на рис. 2 представлены результаты проведенных испытаний.

Наименование		Нормативные показатели Марка II тип Б ГОСТ 9128	Фактические показатели			
			1	2	3	4
Предел прочности при сжатии, МПа при температуре:	50°С	Не менее 0,9	1,9	1,36	1,6	1,7
	20°С	Не менее 2,2	3,6	2,41	3	2,7
	0°С	Не более 10	7,6	6,43	6,2	6,6
Коэффициент термостабильности R_0/R_{50}		Не нормируется	4,00	5,10	3,88	3,88
Водостойкость		Не менее 0,9	1,2	1,07	0,94	1,15
Сдвигоустойчивость:	по коэффициенту внутреннего трения	Не менее 0,8	0,83	0,84	0,8	0,81
	сцеплению при сдвиге при температуре 50°С, МПа	Не менее 0,31	0,8	0,63	0,7	0,63
Трещиностойкость, МПа		От 2,5 до 6,0	2,50	2,21	2,50	2,55
Водонасыщение		От 1,5 до 4,0	2,1	1,81	1,3	1,1

Примечание (порядковые номера из таблицы соответствуют разным составам асфальтобетонных смесей).

1. Песок-53%, щебень-40%, МП-7%, Б-5%;
2. Песок-53%, щебень-40%, МП-7%, 4% битума, (2% нефтешлама от песка);
3. Песок-53%, щебень-40%, МП-7%, 4,5% битума, (2% нефтешлама от песка);
4. Песок-53%, щебень-40%, МП-7%, 5% битума, (2% нефтешлама от песка).

Рис. 2 Сравнение результатов физико-механических испытаний образцов а/б

Исходя из результатов испытаний, наиболее оптимальным вариантом можно считать асфальтобетонную смесь, следующего состава: Песок-53%, щебень-40%, Минеральный Порошок - 7%, 4,5% битума, (2% нефтешлама от песка). Характеристики данного варианта соответствует нормам государственного стандарта 9128 [2]. Показатель водонасыщения информирует об необходимом количестве битума, соответственно, в данном варианте, не является основным.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование показало, что тема активации минеральных материалов, входящих в состав асфальтобетонов является актуальной в наше время. Применение нефтяных шламов в производстве асфальтобетонов позволит уменьшить количество битума, что, соответственно, приведет к снижению трат на строительство автомобильных дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон №257-ФЗ от 08.11.2007 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. ГОСТ Р 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
3. Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: https://bigenc.ru/.
4. Гезенцвей, Л.Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов. М.: Стройиздат, 1971. 255 с.
5. Копылов В.Е. Оценка возможности применения нефтепродуктов для активации минеральных компонентов асфальтобетонов / В.Е. Копылов, О.Н. Буренина // Актуальные вопросы в науке и практике: сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции. – Уфа – 2018. – с. 136-140.

УДК 621.3

РЕЗОНАНСНЫЙ ИЗОЛИРОВАННЫЙ ИНВЕРТОР ДЛЯ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

[1]Меньшенин И.С., [1]Труднев С.Ю., *к.т.н., декан мореходного факультета*
[1]Камчатский государственный технический университет
г. Петропавловск-Камчатский, Россия
trudnev@mail.ru

Аннотация

В данной работе представлен проект резонансного изолированного силового инвертора для зарядных станций электротранспорта, особенностью которого являются повышенный КПД, высокая надежность и высокий коэффициент потребляемой мощности, а также оптимальный режим работы силовых ключей. Указанные

особенности достигаются за счет внедрения в инверторную технику нескольких новых способов управления силовыми ключами и последовательным контуром, а именно благодаря совмещению модуляции плотности импульсов в полностью резонансной автогенераторной схеме с совместной работой активного корректора коэффициента мощности.

Представленный резонансный преобразователь напряжения может функционировать на той же силовой установке, что и у аналогов по мощности, с большей эффективностью, и из-за особенностей конструкции, на короткий промежуток времени работать в импульсном кратковременном режиме для силовых ключей и с большей эффективностью работать на низкоимпедансную нагрузку.

Ключевые слова: зарядные станции, инверторы, модуляция плотности импульсов, резонансный контур, корректор коэффициента мощности.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день, из-за активно растущего количества электротранспорта, возникает потребность в быстром и качественном заряде аккумуляторных батарей устройством с максимальным КПД и минимальной ценой. Сейчас зарядные станции создаются на базе множеств топологий инверторов одной из самых многообещающих является топология LLC DC-DC инвертора, которая наиболее близка к рассматриваемому преобразователю. Но и она не полностью решена недостатков сопутствующих не автогенераторным резонансным схемам. Это переключение силовых ключей не в нуле тока и напряжения, дополнительный нагрев из-за потерь при коммутации, выходной сигнал такого преобразователя не является близким к синусоиде, что создает потери на выходном трансформаторе и выпрямительных диодах.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Поэтому предлагается создать полностью автогенераторный LLCC DC-DC преобразователь, устраняющий все вышеприведенные недостатки путем внедрения нового типа управления силовыми ключами и совместной работы с активным корректром коэффицента мощности. Используемая резонансная коммутация повышает электромагнитную совместимость преобразователя между питающей сетью и нагрузкой, что особенно важно в зарядных станциях, так как за счет их большой мощности они могут создавать значительные проблемы для остальных устройств на линии энергоснабжения.

Предлагаемое техническое решение позволит использовать данный тип инвертора как преобразователь для работы на высоких мощностях с повышенным КПД, высокой надежностью, а также коэффициентом входной мощности стремящимся к единице, в сравнении со стандартными импульсными блоками питания со значениями лежащими около 0.6-0.7, что создает значительным искажения потребляемого сетевого тока.

СХЕМОТЕХНИКА КОНСТРУКЦИИ

Значительным отличием предложенного резонансного блока питания является использование вдвое меньшего числа силовых ключей для создания полной амплитуды питающего напряжения на входе выходного трансформатора, что существенно снижает потери в силовой части, а также значительно уменьшает как себестоимость инвертора, так и вероятность выхода из строя. Осуществляется это включением в стандартную полумостовую схему резонансного делителя напряжения,

вместо полномостового включения транзисторов, то есть конденсаторы в таком делителе являются резонансными, то есть являются частью последовательного контура с первичной обмоткой выходного трансформатора и силового дросселя.

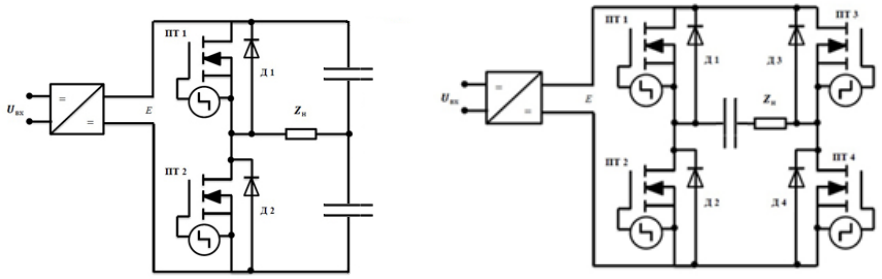


Рис.1. Принципиальная электрическая схема:
а) полумостового включения; б) полномостового включения

Главное отличие управления силовыми ключами от стандартных схем LLC типа это заключается в том, что для подержания необходимых параметров контура будет использоваться коррекция выходного напряжения активного корректора коэффициента мощности , а также пропуск отдельных периодов накачки силового контура. Поэтому данный преобразователь постоянно будет находится в режиме автогенерации, переключая транзисторы в нуле тока и напряжения с минимальными тепловыми потерями на последних. Помимо прочего, данный резонансный блок питания не боится кратковременных перегрузок на выходе, так как силовые транзисторы в нем могут работать в импульсном кратковременном режиме, позволяющем использовать все возможности силовых транзисторов, в отличие от стандартных схем. Использование обратной связи как по нагрузке так и по параметрам силового контура позволяет свести вероятность выхода из строя близко к нулю. Из этого следует, что данный инвертор также является отличной зарядной станцией для силовых батарей суперконденсаторов, которые имеют начальное сопротивление близкое к нулевому.

ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В итоге получится резонансный LLCC инвертор, развивающий на вдвое меньшой силовой установке, что и у других преобразователей, идентичную мощность, но с большим КПД как по входу так и по выходу, и с возможностью частых кратковременных перегрузок. С учетом специфики зарядных станций для электротранспорта, мощность которых измеряется десятками киловатт, даже не столь большое повышение как входного, так и выходного КПД значительно уменьшает габариты устройства, увеличивает продолжительность работы, а также качество сетевого тока.

Помимо прочего, данную конструкцию возможно применить в таких устройствах, как понижающие или повышающие инверторы для заряда больших батарей конденсаторов, аварийные системы питания, преобразователи для питания электромоторов постоянного тока повышенной мощности.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

После того как основные узлы будущей управляющей электроники прошли проверку на работоспособность в симуляторе и были рассчитаны компоненты, был построен силовой резонансный, автогенераторный преобразователь - как испытательный макет, работающий по принципу-LLC-преобразователя с импульсным

кратковременным рабочим режимом. Силовая установка преобразователя была рассчитана на непрерывную работу от однофазной сети и максимальной потребляемой мощности до 7.5кВт. Частота работы инвертора составляла 120кГц, что более чем в два раза превышает стандартные частоты преобразователей. Максимальный поддерживаемый ток в резонансном контуре, на тот момент еще полного моста, составлял 240А. Импульсный кратковременный ток, при наибольшей длительности импульса, доходил до 540А.

Рис.2. Исследовательский макет полумостовой установки

Исследовательский макет проходил испытания при длительности управляющего импульса до 175мкс, частота повторений данных импульсов симулирующих кратковременные перегрузки до 2кГц. При испытаниях на резонансную нагрузку контурный ток достигал 500А, а потребляемая мощность при этом составляла 4кВт. Осциллограммы переключений транзисторов и тока в контуре подтвердили, что их переключение происходит всегда в нуле тока, в независимости от изменений параметров нагрузки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Испытания силовая часть преобразователя прошла успешно. Была получена высокая выходная импульсная мощность на изменяющуюся резонансную нагрузку в оптимальном для силовых транзисторов режиме, со сравнительно небольшими потерями на нагрев. Уже сейчас полностью составлена полная схема с точными наименованиями радиодеталей, произведены расчеты силового трансформатора, разработана схема контроля выходного напряжения и тока.

Удалось значительно уменьшить габариты, сравнительно макета, за счет использования специализированных деталей. Также благодаря переходу на четверную полумостовую с двумя резонансными конденсаторами, удалось поднять максимально допустимый импульсный кратковременный ток, теперь он составляет 720А, для четырех транзисторов в каждом плече.

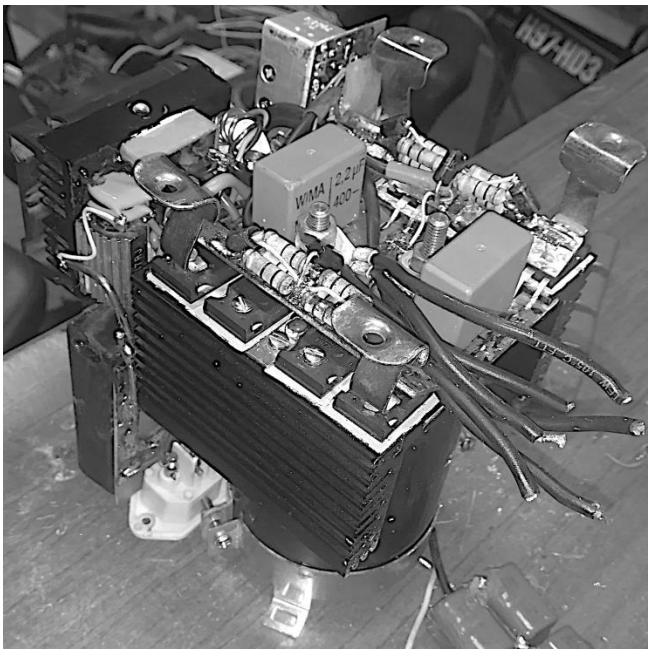


Рис.3. Вид инвертора на сегодняшний момент

На данный момент ведется тестирования новой управляющей электроники, изготовленной с целью максимального удешевления и теперь он отвечает всем требованиям, поставленным перед моим проектом инвертора, в отличии от ранее собранной системе на двух ПЛИС, параллельно ведется исследование всех режимов работы на разнообразную нагрузку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов Г.А., Серебрянников А.В., Семёнов Ю.М. «Моделирование преобразователя постоянного напряжения с последовательным резонансным инвертором с несимметричным управлением силовыми транзисторами»//Научная статья
по специальности «Электротехника, электронная техника, информационные тех нологии» Чебоксары, 2017г. С. 47-59
2. Волович Г. «Драйверы силовых ключей»// Журнал «Современная электроника», №8, 2007 г., г.Челябинск. URL: https://elwo.ru/_fr/0/200708032.pdf (дата обращения 05.04.20г.)
3. Поляков В., Ошурков И. «Высокодинамичный квазирезонансный инвертор для регулируемых источников питания светодиодных светильников»// Журнал «Полупроводниковая светотехника» №1 2017г.
4. Стельмах И. «LLC Резонансный ИИП на базе IRS27952 [2018]» **//** СМИ "Сайт Паяльник", 2018г. URL: https://cxem.net/pitanie/5-355.php (дата обращения 10.04.20).
5. «Резонансные LLC преобразователи» URL: https://www.terraelectronica.ru/news/5311 (дата обращения: 10.04.20)

ХИМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Михайлов Д.Г.[1], Гоголев В.Е.[1]*к.э.н.*
[1] ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет, Автодорожный факультет, г. Якутск, Россия
3.skyflyer.3@mail.ru
Vega-54@mail.ru

Аннотация
Грамотное использование поверхностно – активных веществ (ПАВ) один из самых высокоэффективных путей повышения физико-химических свойств грунта, который отразится на уровне надежности эксплуатации, качестве укладки, ремонта автомобильных дорог.

Ключевые слова: Асфальтобетон, минеральные материалы, модификация, активация, активаторы, ПАВ.

ВВЕДЕНИЕ

При сложных климатических и геологических условиях России, в том числе Республики Саха (Якутии) в дорожном строительстве остро стоит вопрос разработки и внедрения в практику асфальтобетонов улучшенного качества, способных обеспечивать более высокую прочность, долговечность дорожных покрытий. Основной мерой, снижающей или исключающей возможность появления деформаций и разрушений, является правильное назначение составов асфальтобетонных смесей. [8] При производстве асфальтобетона для дорожного строительства очень важную роль играет дисперсная составляющая – минеральный порошок, назначение которого в асфальтобетоне заполнение пустоты песчано-щебеночного каркаса и повышение плотность минерального остова, превращение нефтяного битума в прочное асфальтовое вяжущее вещество. Основным способом улучшения свойств минеральных порошков является их физико-химическая активация, при которой процесс измельчения материалов сопровождается обработкой битума с поверхностно-активными веществами (ПАВ) в соотношении 1:1–1:3 [6] Сущность активации заключается в том, что процесс измельчения, дробления или обдира зерен минерального материала сопровождается обработкой смесью ПАВ с битумом или другим активатором. Между ПАВ (или активатором) и свежеобразованной минеральной поверхностью возникают прочные связи. В результате минеральная гидрофильная поверхность превращается в гидрофобную и условия взаимодействия ее с битумом улучшаются. [2]

МЕТОДИКА

В разных странах, применяемые ПАВ в дорожном строительстве, носят различные наименования: адгезионные добавки, добавки против отслаивания, смачивающие вещества, антиотслаиватели или усилители адгезии. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) - это вещества, которые адсорбируются на поверхности раздела двух фаз, образуя на ней слой повышенной концентрации. ПАВ - наиболее распространенные представители органических химических добавок-модификаторов, применяемых для улучшения качества строительных материалов. [1] На основе ПАВ могут быть получены практически любые функциональные типы добавок. Так, добавки ПАВ позволяют повысить качество асфальтобетонов, оказывая влияние на кинетику

гидратации вяжущего и улучшая сцепление битумов с поверхностью минеральных зерен, а также облегчая процессы приготовления, укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей.

Сами они являются продуктами органического синтеза целлюлозных соединений или переработки отходов целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, агрохимии и др.

Эффективность применения ПАВ основана на их свойствах, основным из которых является снижение поверхностного натяжения, а также пенообразующая способность водных растворов ПАВ, способность эмульгироваться и эмульгировать, устойчивость агрегатов (стойкость “пустых пен”). [6]

В водном растворе ПАВ на границе с воздухом образуется адсорбционный мономолекулярный слой с углеводородными радикалами, ориентированными в сторону воздуха. По мере его насыщения молекулы (ионы) ПАВ, уплотняясь в поверхностном слое, располагаются перпендикулярно поверхности (нормальная ориентация). Концентрация ПАВ в адсорбционном слое на несколько порядков выше, чем в объеме жидкости, поэтому даже при ничтожно малом содержании в воде (0,01-0,1% по массе) ПАВ могут снижать поверхностное натяжение воды на границе с воздухом практически до поверхностного натяжения углеводородных жидкостей. Аналогичное явление имеет место на границе водный раствор ПАВ - углеводородная жидкость, что создает предпосылки для образования эмульсий. [6]

Накопление и ориентация в адсорбционном слое молекул или ионов ПАВ - следствие двойственности (дифильности) их свойств. Дифильные молекулы ПАВ состоят из неполярного углеводородного радикала - гидрофобная (водоотталкивающая) часть, и полярной группы - гидрофильная (или водопоглощающая) часть. Поверхностная активность ПАВ, растворенных в углеводородных жидкостях, обусловлена гидрофильными группами, а растворенных в воде – гидрофобными.

Между ПАВ и свежеобразованной при измельчении поверхностью зерна возникают прочные связи. В результате гидрофильная поверхность превращается в гидрофобную и наоборот. Вводимые в жидкую среду ПАВ широко используют для повышения смачиваемости поверхности твердых тел, что основано на снижении разности полярностей между поверхностью частиц твердого тела и жидкостью.

В зависимости от физико-химического механизма действия на поверхности раздела фаз выделяются следующие группы синтетических ПАВ:

1. Анионные (анионактивные) ПАВ – соединения, которые содержат в молекуле одну или несколько полярных групп и диссоциируют в водных растворах с образованием длинноцепочечных анионов, обуславливающих поверхностную активность: COOH(M), OSO2OH(M), SO3H(M), где M-металл (одно-, двух - или трехвалентный). Гидрофобная часть молекулы обычно представлена предельными или непредельными алифатическими цепями или алкилароматическими радикалами. [1] Характерные представители - высшие карбоновые кислоты, соли (мыла) тяжелых и щелочноземельных металлов высших карбоновых кислот. Наибольшее значение имеют алкилбензосульфонат, сульфаты и сульфоэфиры жирных кислот. 2. Катионные (катионактивные) ПАВ – соединения, которые в водном растворе диссоциируют с образованием поверхностно-активного катиона с длинной гидрофобной

углеводородной цепью и аниона - обычно галогенида, иногда аниона серной или фосфорной кислоты. Среди катионных ПАВ наибольшее значение имеют азотсодержащие соединения (четвертичные аммониевые соединения, имидазолины, жирные амины). Практическое применение находят и вещества, не содержащие азот: соединения сульфония и сульфоксония, фосфония, арсония и др. [3]

Виды ПАВ [5]:

Наименование ПАВ	Нормативный документ
Катионные	
БП-3 - продукт на основе полиэтиленполиамина и синтетических жирных кислот C_{21}-C_{25}	ТУ 38 УССР 201/170-78
ПАБ-1 - смесь полиаминамидов и имидазолинов	ТУ 301-02-78-90
Амины алифатические C_{17}-C_{21} (технические) - продукт гидрирующего аминирования жирных кислот C_{17}-C_{21}	ТУ 6-02-795-78
Флотамин (октадецил-амин стеариновый технический)	ГОСТ 23717-79
ГИПХ-3 - смесь хлор-гидратов алкиламинов с содержанием атомов углерода от 12 до 18, получаемая на базе жидкого нефтяного парафина	ТУ 6-02-1341-86
Кубовые остатки аминов C_{17}-C_{21}	ТУ 6-02-750-87
Кубовые остатки, получаемые на стадии дистилляции дифениламина при производстве диафена "ФП" (продукт КОДА)	ТУ 113-03-13-30-88
Этаноламиды синтетических жирных кислот С21-С25	ТУ 38 302-30-34-89
Анионные:	
Смола госсиполовая (хлопковый гудрон) - продукт, получаемый в виде кубового остатка при дистилляции жирных кислот, выделяемых из хлопкового соапстока	ОСТ 18-114-73
Гудрон жировой - продукт, получаемый при дистилляции жирных кислот, выделенных после расщепления натуральных жиров	ТУ 10.18 УССР 184-89
Синтетические жирные кислоты C_{17}-C_{20}	ГОСТ 23239-78
Кубовый остаток синтетических жирных кислот	ТУ 38 1071231-89
Окисленный петролатум	ТУ 38 30196-83
Продукты переработки твердых топлив:	
Смола каменноугольная	ТУ 14-7-104-89
Таловый пек	ТУ 13-0281078-84-89

В целом добавки ПАВ назначают:

а) при использовании каменных материалов, с сухой поверхностью которых битум плохо сцепляется и легко отслаивается под воздействием воды.

б) при строительстве покрытий осенью и ранней весной, что связано с увлажнением минеральных материалов;

в) для улучшения показателей технологического процесса приготовления битумоминеральных смесей (уменьшение температуры нагрева смеси, сокращение времени перемешивания);

г) для ускорения формирования дорожного покрытия, устраиваемого с применением битумов малой вязкости в районах II - IV климатических зон в осенний период (при температуре воздуха не ниже +10°);

д) для адсорбционной активации поверхности минеральных материалов (минеральный порошок, щебень, песок);

е) для уменьшения старения битумов некоторых марок. [7]

Смеси поверхностно-активных веществ применяют для повышения морозостойкости бетона, приготовленного из пластичных и высокоподвижных бетонных смесей; удлинения срока схватывания бетонных смесей, особенно при транспортировании их на большие расстояния и при бетонировании в условиях сухого и жаркого климата. Поверхностно-активные вещества позволяют регулировать подвижность бетонных смесей, ее воздухосодержание, придают бетонам бактерицидность, гидрофобность и пр. Положительный эффект от использования ПАВ достигается лишь при их оптимальной концентрации, которую уточняют в каждом конкретном случае с учетом природы и свойств применяемых материалов. Критерием назначения оптимального содержания ПАВ служат показатели свойств асфальтобетонов.

С ростом скоростей и количества движения происходит увеличение динамического воздействия транспорта на автомобильную дорогу, что приводит часто к разрушению дорожного полотна на границе раздела фаз материал-битум. [4] Это ведет к оголению зерен минерального остова и, в конечном итоге, к разрушению покрытий в виде выкрашивания минерального материала или образования на поверхности покрытий «нисходящих» трещин. Для предотвращения возникновения вышеперечисленных дефектов целесообразно применять вяжущее с повышенными адгезионными свойствами, т.е. модифицированные ПАВ.

ВЫВОДЫ

Таким образом, Добавление ПАВ к битуму заметно улучшает обволакивание частиц и прилипание пленки вяжущего (адгезию) к каменным материалам кислых пород, поэтому эти добавки называются адгезионными. Улучшение адгезии существенно повышает качество асфальтобетонных смесей и, соответственно, дорожных покрытий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гезенцвей Л.Б., Горелышев А.М. Дорожный асфальтовый бетон. – Москва.: Транспорт, 1985. – с. 350.
2. Кучма М.И. Поверхностно-активные вещества в дорожном строительстве. - М.: Транспорт, 1980 – с. 191.
3. Методические рекомендации по применению катионного поверхностно – активного вещества ПАБ – 1 для повышения водостойкости и морозостойкости дорожных асфальтобетонных покрытий. Союздорнии. – Москва.: 1991 - с. 51.

4. Методические рекомендации по применению адгезионных добавок типа АСД для повышения водо- и морозостойкости дорожных асфальтобетонных покрытий. Союздорнии. – Москва.: 1991 – с. 41
5. ГОСТ 9128 – 2013. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон.
6. Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий– Москва.: Транспорт, 1978 – с. 213.
7. Инструкция по применению поверхностно-активных добавок при строительстве дорожных покрытий с применением битумов. 1968 – с. 87.
8. Копылов В.Е. Николаева Л.А., Буренина О.Н., ИПНГ СО РАН Дорожный асфальтобетон с адгезионной добавкой Rediset WMX-8017 ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК 2015 - с. 45-48.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ БИТОПЛИВНЫХ (МЕТАН, БЕНЗИН) «ЛАРГУС» В ЯКУТСКЕ - ОСНОВА СОЗДАНИЯ «СЕВЕРНЫХ» МОДИФИКАЦИЙ АВТОМОБИЛЕЙ «ЛАДА»

Мярин А.Н.,[1,2,3], *к.э.н.,доцент* ***Неустроев А.Н.[2], Прокопьев Л.Ю.[2]***
[1]ООО «АрктикСпецМаш»,
[2]Автодорожный факультет СВФУ им. М.К. Аммосова,
[3]ГАУ «Технопарк «Якутия»
г. Якутск, Россия
anmyarin@mail.ru

Аннотация
Статья посвящена проблеме поиска альтернативных топлив для транспорта, отвечающим экологическим требованиям. Среди таких топлив особое внимание в последнее время уделяется газообразным топливам – пропан-бутановым смесям и природному газу. Дается анализ их применения в современных автомобилях.

Ключевые слова: альтернативные топлива, пропанбутановые смеси, нефтяной сжиженный газ, биотопливный, холодные модификации

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день из всех массово используемых моторных топлив природный газ является наиболее экологичным. Перевод автомобилей с бензина на газ позволяет в среднем в пять и более раз снизить выбросы вредных веществ. Поэтому использование природного газа на транспорте в полной мере соответствует стремлениям многих государств в мире по снижению вредного влияния на экологию. Транспорт, эксплуатируемый на природном газе (метан), по безопасности не уступает, а в некоторых случаях превосходит транспортные средства, работающие на традиционных нефтяных видах топлива, а также и на попутном нефтяном газе (пропан-

бутан). При этом двигатели, использующие природный газ, имеют существенно более низкий уровень шума.

Газификация автотранспорта – это не только решение экологических проблем, но и экономия бюджетных средств. В сравнении с бензином и дизельным топливом стоимость КПГ на 2-3 раза ниже.

Основной целью исследования является определение практических рекомендаций по переходу легкового служебного, специального автотранспорта от бензина или дизельного топлива к природному газу на основе прогноза экономической эффективности (актуальности) проведения эксплуатационных испытаний опытной партии из 10-15 битопливных (метан, бензин) автомобилей «Лада-Ларгус» в г. Якутске в течении 1,5-2,0 годичных циклов.

Для северян ДВФО и СФО**,** это усугубляется практическим отсутствием не только отечественного, но и импортного автотранспорта в климатическом исполнении для очень холодного климата. Основной системной причиной этого, является отмена обязательной сертификации транспорта с доводочными и приемочными испытаниями в естественных условиях мест основной эксплуатации, как элемента плановой экономики при вхождении РФ в ВТО. Поэтому, в настоящее время, сертификат выпускаемого в обращение, в соответствии с действующим Техрегламентом Таможенного Союза, фактически является только лишь аналогом «советского» допуска к доводочным испытаниям в естественных условиях мест основной эксплуатации.

Поэтому не только в Якутии, но и других регионах холодного климата автотранспортники вынуждены ещё не менее 1,5-2,0 зимних сезонов заниматься самостоятельно, или в партнерстве с производителями (как транспортные подразделения ПАО «АЛРОСА» и других недропользователей) «доработкой» транспорта и только затем приступать к их эффективной эксплуатации.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Предлагается исследовать, как пример актуализации, с учетом современных условий, раздела «Развитие наукоемких бизнес-услуг» «Схемы комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики РС (Я) до 2020 года» (одобренной правительством РФ 08.02.2007), в котором было особо отмечено, что специфическим и характерным именно для Якутии, станет возрождение услуг экспериментальной проверки техники, существовавших в позднесоветское время.

Основной целью проведения опытной эксплуатации предлагается, что решение о приобретении экстремально холодных модификаций этой техники за счет бюджетных средств, принимается только, при подтверждении заявленных технико-эксплуатационных характеристик в ходе доводочных испытаний и опытной эксплуатации в течении 1,5-2,0 полных круглогодичных циклов опытных партий из 10-15 единиц, с пробегами, не менее 20-30% заявленных.

Отметим, что основными из заявленных автопроизводителем технико-эксплуатационных характеристик для исследования являются следующие:

1. Пробег полностью заправленного автомобиля (метан + бензин) более 1000 км без дозаправки
2. Автомобиль, работающий на двух топливной системе делает его владельца менее зависимым от географии расположения сети АЗС и АГНКС, что особенно важно при больших пробегах

3. При эксплуатации автомобиля в городских условиях (г. Якутска) «двойной запас» топлива позволяет чувстсвовать себя комфортно в пробках и при долгих простоях с работающим двигателем (особенно зимой).

Рис. 1 «Сравнение стоимости видов топлива»

Рис. 2 «Запас хода автомобиля»

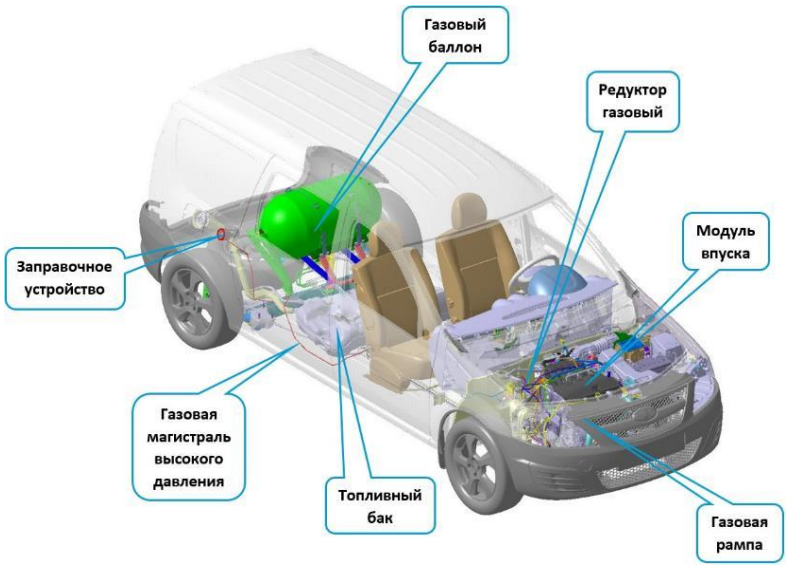


Рис. 3 «Компоновка газового оборудования автомобиля LARGUS CNG»

То есть, предлагается применение некоторых основных принципов «контракта жизненного цикла», которые обеспечивали реализации ГЧП инвестирования создания экстремально «холодных» модификаций, включая такие наиболее затратные этапы, как проведении доводочных испытаний и опытной эксплуатации в течение 1,5-2 полных круглогодичных циклов в естественных условиях именно опытных партий, а не единичных образцов. Так как, практика эксплуатационных испытаний единичных образцов может стать «исключением из правил», не позволяющим обеспечить эффективную оценку общей работоспособности автомобилей, в т.ч. в соответствии с требованиями нового национального стандарта РФ «Автомобильные транспортные средства. Климатическая безопасность. Технические требования и методы испытаний» ГОСТ Р 50992-2019, вступающего в действие с 01.05.2020.

За основу бизнес-модели в формате ГЧП предлагается развитие практики совместного, паритетного привлечения производителями техники и транспортниками Севера (транспортными подразделениями ОАО «ГАЗПРОМ») инвестиций для создания и проведения доводочных испытаний и опытно-промышленной эксплуатации колесных снегоболотоходов для ОАО «ГАЗПРОМ» (более 100 единиц на базе полноприводных автомобилей УРАЛ, КАМАЗ, ГАЗ) в 2009- 2013 годах. Но в условиях интенсивной эксплуатации г. Якутска.

Отметим, что основной создатель и производитель снегоболотоходов ООО «Вездеходные транспортные системы» в партнерстве с МГТУ им. Баумана и ГНЦ ФГУП «НАМИ» и транспортные подразделениями ОАО «ГАЗПРОМ» создали специализированное транспортное предприятие (ООО «Объединенные транспортные системы») с подразделениями в нескольких регионах по снегоболотоходным услугам на паритетных условиях для аутсорсинга. Естественно, эти тарифы были «повышены», относительно «традиционных» транспортных и иных услуг, но только на весь период проведения доводочных испытаний и опытной эксплуатации. То есть инвестиции привлекались «совместно» не в виде прямого финансирования создания и приобретения опытной партии, а в виде субсидирования объективного удорожания

транспортных и иных услуг при проведении доводочных испытаний и опытной эксплуатации всей опытной партии в естественных условиях.

«Прорывная» экономическая основа, или бюджетная эффективность госинвестиций (федеральных, региональных, муниципальных) – возможность на значительно оптимизировать не только эксплуатационные, но другие расходы на содержание служебного автотранспорта. А также апробацию бизнес-моделей перехода рядом организаций и предприятий на аутсорсинг автотранспортникам значительной части своих потребностей на автотранспортные услуги.

А для частных инвесторов этого ГЧП – возможность значительно оптимизировать расходы и сроки доставки и вывоза грузов и специалистов со своих подразделений в разных районах г. Якутска, аналогично транспортным подразделениям ГАЗПРОМа в 2009-2013 годах при создании и опытно-промышленной эксплуатации колесных снегоболотоходов в партнерстве с МГТУ им. Баумана и ГНЦ ФГУП «НАМИ».

Отметим, что ООО «АрктикСпецМаш», как сервисная компания ГАУ «Технопарк «Якутия», может стать основой для предлагаемого проекта, аналогично доводочным испытаниям снегоболотохода «КамАЗ-Арктика 6х6» в естественных условиях Якутии сроком 2 года на основании договора между ПАО «КамАЗ» и ООО «АрктикСпецМаш», сервисной компании ГАУ «Технопарк «Якутия» от 30.12.2019.

Подчеркнем, что госинвестиции предполагаются не в виде прямого финансирования создания и приобретения опытной партии, а в виде субсидирования объективного удорожания транспортных и иных услуг при проведении доводочных испытаний и отной эксплуатации всей опытной партии в естественных условиях Якутии в теченипыи двух полных зим, рассчитанным аналогично методикам, использованным при создании и опытно-промышленной эксплуатации колесных снегоболотоходов для ОАО «ГАЗПРОМ» в 2009- 2013 годах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении, обращаемся не только ко всем потенциальным партнерам из числа недропользователей, но и институтов инновационного развития Якутии (кроме ГАУ «Технопарк «Якутия»), в первую очередь Корпорации развитии Якутии, Агентства инвестиционного развития РС(Я) и Центра стратегических исследований РС(Я) о содействии по привлечении ресурсов, в том числе на конкурсной основе соответствующих институтов ДВФО и РФ, в первую очередь для проектного финансирования вышеизложенного предложения в формате ГЧП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50992-2019 Автомобильные транспортные средства. Климатическая безопасность. Технические требования и методы испытаний
2. Ерохов В.И., Карунин А.Л. Газодизельные автомобили (конструкция, расчет, эксплуатация). М., Граф*Пресс, 2005. 558 с.
3. Особенности установки и технической эксплуатации газобаллонных автомобилей / Р. В. Дядык, А. М. Шульгин, А. Г. Цуцуров [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 36 (170). — С. 19-21.
4. Система питания на природном газе EcoFuel "Touran" и "Caddy". Volswagen Group Academy.file 74755.2009, № 373. 49 с.

5. Чикишев Е.М., Анисимов И.А. Влияние низких температур воздуха на энергетические и экологические параметрыга гзобаллонных автомобилей // Транспорт на альтернативном топливе. 2012. № 6 (30). С. 32–33.
6. https://www.zr.ru/content/articles/918475-3000-km-na-metanovom-larguse/

О РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭКСТРЕМАЛЬНО «ХОЛОДНЫХ» МОДИФИКАЦИЙ АЭРОСАНЕЙ-АМФИБИЙ «НЕРПА» НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Мярин А.Н.,[1,2,3] *к.э.н., доцент,*
Делахова А.М., [4]*с.н.с.,*
Алексеева Н.И., [2]
[1]*ООО«АрктикСпецМаш»*
[2]*АДФ СВФУим. М.К. Аммосова*
[3]*ГАУ «Технопарк «Якутия»*
[4]*НИИ Региональной экономики Севера СВФУ*
anmyarin@mail.ru

Аннотация
Рассмотрены перспективы разработки инновационного проекта по доводочным испытаниям и производству снегоболотоходной техники экстремально холодных модификаций на базе аэросаней-амфибий «Нерпа», производимых в г. Кемерово на территории РС(Я). Спрогнозированы социальная и экономическая эффективность привлечения инвестиций транспортными компаниями совместно с производителями транспорта с использованием основных принципов «контракта жизненного цикла».

Ключевые слова разработка инновационного проекта, экстремально холодные модификации снегоболотоходной техники, производство аэросаней-амфибий, инвестиции, Республика Саха (Якутия),

Устойчивое социально-экономическое развитие Российской Арктики невозможно без опережающего развития транспортной системы, и не только для ускоренного освоения месторождений полезных ископаемых, но и для эффективного обеспечения конституционных прав на транспортную доступность коренным народам в труднодоступных поселениях Арктики, а также для инновационного возрождения традиционных и создания новых местных производств и услуг [1].

Для арктических территорий ДВФО и СФО, труднодоступность местности усугубляется практическим отсутствием не только отечественного, но и импортного транспорта в климатическом исполнении для эксплуатации в экстремально холодных климатических условиях. Основной системной причиной этого, является отмена обязательной сертификации транспорта с доводочными и приемочными испытаниями

в естественных условиях мест основной эксплуатации, как элемента плановой экономики при вхождении РФ в ВТО[1].

Поэтому, в настоящее время, сертификат выпускаемого в обращение, в соответствии с действующим Техническим Регламентом Таможенного Союза, фактически является только лишь аналогом «советского» допуска к доводочным испытаниям в естественных условиях мест основной эксплуатации.

Таким образом, не только в Республике Саха (Якутия), но и в других, прилегающих регионах холодного климата, транспортные предприятия вынуждены ещё не менее 1,5-2,0 зимних сезонов заниматься самостоятельным доведением транспортного средства до готовности к эксплуатации в условиях экстремально низких температур. Или в партнерстве с производителями транспорта, аналогично транспортным подразделениям ПАО «АЛРОСА» и других недропользователей. И только затем приступать к их эффективной эксплуатации.

Такая «доработка», особенно новой снегоболотоходной техники, в том числе аэросаней-амфибий в качестве реальной альтернативы вертолетным перевозкам и «воздушным подушкам» на речных переправах в межсезонье, требуют значительных материальных и интеллектуальных ресурсов.

Поэтому, почти вся техника, поставленная в Республику Саха (Якутия) по республиканским «Вездеходным подпрограммам» [2] с 2009 года, в течение первой зимы становилась в «калашный ряд» в тех труднодоступных и малочисленных населенных пунктах, где объективно или субъективно сложно привлечь такие ресурсы, и тем более, не только краткосрочные.

По результатам настоящего исследования предлагается актуализировать, с учетом современных условий, раздел «Развитие наукоемких бизнес-услуг» «Схемы комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики РС (Я) до 2020 года» (одобренной правительством РФ 08.02.2007). В этом разделе было особо отмечено, что специфическим и характерным именно для Республики Саха (Якутия), станет возрождение услуг экспериментальной проверки техники, существовавших в позднесоветское время [3].

В качестве одного из практических объектов предлагаемой актуализации, поэтому предлагается развитие мероприятий ТПП РС(Я) по поддержке инициативы А. Леонтьева из п. Кюсюр Булунского района об организации эксплуатации аэросаней-амфибий «Нерпа», производимых в г. Кемерово [4], в рамках межрегиональной научно-практической конференции «Транспорт и логистика якутской Арктики» в мае 2016 г. Отметим, что декабре 2016 г. в рамках 3-го Съезда инженеров Якутии принимали участие потенциальные инвесторы расширения производства этих «Нерп» из кемеровской области, а в одном из подразделения ПАО «АЛРОСА» в г. Удачный началась эксплуатация «монолыжной» модели «Нерпы» (Рис. 1.).

В мае 2017 года, в рамках конференции "Роль и значение предпринимательства в развитии внутреннего водного транспорта на территории РС(Я) [5] была предложена организация опытной эксплуатации в зоне г. Якутска опытной партии в количестве от 3 единиц аэросаней «Нерпа» на базе ООО «АрктикСпецМаш» в период одного полного зимнего цикла с последующим продолжением опытной эксплуатации в Абыйском улусе, как территории с высокой долей перевозок с речными и озерными переправами

и близкой к зоне с экстремально низкими температурами в Оймяконье, а также наличием основной базы КП РС(Я) «Дороги Арктики». Два других - в Булунском и Усть-Янском улусах, как наиболее типичных арктических улусах на побережье Ледовитого океана.

Основной целью проведения опытной эксплуатации предлагалось, что решение о приобретении этой техники за счет бюджетных средств, в том числе создание их производства в г. Якутске, принималось только, при подтверждении заявленных технико-эксплуатационных характеристик в ходе опытной эксплуатации в течении 1,5-2,0 полных круглогодичных циклов. Подчеркнем, не единичных образцов, а опытных партий из 3-5 единиц, с пробегами 20-30% от заявленных сроков эксплуатации. При этом предлагалось применение некоторых основных принципов «контракта жизненного цикла» на весь период опытной эксплуатации, которые обеспечивали активное участие заводов-изготовителей техники в «доработке» к экстремально холодным условиям эксплуатации. Соответственно заводов-изготовитель, будет активно участвовать в привлечении инвестиций, в том числе для наиболее затратных этапов, как проведение доводочных испытаний и опытной эксплуатации опытных партий в течение 1,5-2 полных круглогодичных циклов в естественных условиях Якутии.

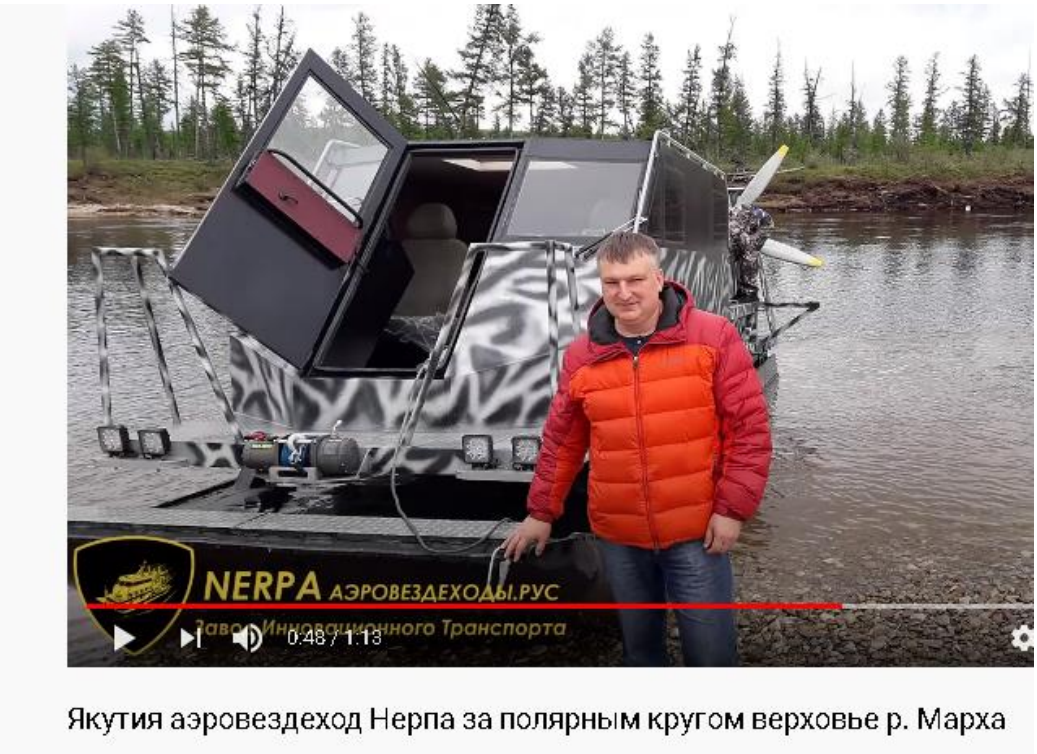


Рис. 1. Директор завода-изготовителя Минаев М.С. у «Нерпа-650» (монолодка, 8 мест.) в Удачнинском подразделении ПАО «АЛРОСА» летом 2017 г. Эта модификация с 2018 года не выпускается (https://www.youtube.com/watch?v=Ypv4-yBFu6s)

За основу бизнес-модели привлечения инвестиций предлагается принять за основу практику совместного привлечения производителями техники и транспортными подразделениями ОАО «ГАЗПРОМ» инвестиций для создания колесных снегоболотоходов (более 100 единиц на базе полноприводных автомобилей УРАЛ, КАМАЗ, ГАЗ) и их опытно-промышленной эксплуатации в 2009- 2013 годах.

Бюджетная эффективность государственных инвестиций возникает за счет возможности оптимизировать расходы на подготовку и содержание ежегодно возобновляемых автомобильных дорог (автозимников) и снижение сроков доставки в удаленные и труднодоступные населенные пункты социально-значимых грузов для нужд жилищно-коммунального хозяйства продуктов с 1,5-2,0 лет до 3-6 месяцев. Стоит отметить социальную эффективность реализации данного проекта, которая выражается в возможности создания наземной «альтернативы» затратным вертолетным авиаперевозкам пассажиров в арктических улусах и «воздушным подушкам» на речных переправах в межсезонье, в т.ч. Якутск – Нижний Бестях.

Участие в проекте индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по перевозке пассажиров в арктических и северных муниципальных районах Республики Саха (Якутия) позволит им значительно оптимизировать расходы и сроки доставки грузов.

Подчеркнем, что госинвестиции предполагаются не в виде прямого финансирования приобретения опытной партии, а в виде субсидировании объективного удорожания транспортных и иных услуг при проведении доводочных испытаний и опытной эксплуатации всей опытной партии в естественных условиях Якутии в течении двух полных зим, рассчитанным аналогично методикам, использованным при создании и опытно-промышленной эксплуатации колесных снегоболотоходов для ОАО «ГАЗПРОМ» в 2009- 2013 годах.

К настоящему времени, для реализации предлагаемого проекта в целом, с рабочим названием «Технологический прорыв транспортной блокады труднодоступных поселений якутской Арктики» подключаются институты инновационного развития Якутии и Кемеровской области. ООО «АрктикСпецМаш» стал сервисной компанией ГАУ «Технопарк «Якутия», а ООО «Завод Инновационного Транспорта», производитель «Нерп» стал резидентом АО «Кузбасский технопарк».

В рамках реализации нашего данного в будущем проекта общий объем государственно-частных инвестиций в течение 2-3 лет составит от 250 до 400 млн.р. (включая до 95% средств из федерального бюджета по отдельным подпроектам), по 15-60 млн.р на каждый из 7-10 «подпроектов» (рабочие названия): - «КамАЗ-Арктика»; - «Урал-Полярник»; - «Ураанхай-Next»; - «Усть-Янец 6х6»; - «Алдан»; квадроциклы «ЯКТ-Сокол» и «Йети»; - «Аэросани-амфибии»; - «Автожир-гироплан»; подготовка «вездеходчиков» (Табл. 1).

	Рабочее название «подпроекта»	Прогнозная потребность инвестиций (млн.р.)			
		Местных	Регио-нальных	Феде-ральных	Всего
1	КамАЗ-Арктика	2,0-3,0	3,0-4,0	35,0-53,0	40-60
2	Урал-Полярник	1,5-3,0	2,0-4,0	31,5-53,0	35-60
3	Ураанхай-Next	1,5-2,5	2,0-4,0	16,5-28,5	20-35
4	Усть-Янец 6х6	1,5-2,5	2,0-4,0	16,5-28,5	20-35
5	Алдан	1,5-2,5	2,0-4,0	16,5-23,5	20-30

6	квадроциклы «ЯКТ-Сокол»	1,0-1,20	1,5-1,8	17,5-22,0	20-25
7	квадроциклы «Йети »	1,0-1,20	1,5-1,8	12,5-17,0	15-20
8	Аэросани-амфибии	1,5-2,50	1,5-2,5	17,0-45,0	20-50
9	Автожир-гироплан	1,0-1,20	1,25-1,80	42,25-57,0	45-60
10	Подготовка «вездеходчиков»	1,5-2,50	1,5-2,50	12,0-20,0	15-25
		13,5-21,8	19,25-30,4	217,25-352,5	250-400

Таблица 1. Прогнозная потребность в инвестициях проекта с рабочим названием «Технологический прорыв транспортной блокады труднодоступных поселений якутской Арктики»

Также необходимо отметить, что в этом году на территории Республики Саха (Якутия) были поддержаны и внедрены следующие мероприятия:

- подразделение АО «Сахатранснефтегаз» в п. Кысыл-Сыр (Вилюйский улус) начало эксплуатацию «двухлыжной» модификации «Нерпа-10» в феврале 2020 г. (Рис. 2.);

Рис. 2. «Нерпа-10» (10 мест, двухлыжная) в Кысыл-Сырском подразделении АО «Сахатранснефтегаз» в феврале 2020 г. (https://youtu.be/L2D9KGIEyWY)

- подразделение Компании «ГеоПроМайнинг» в апреле 2020 г. перегнали «Нерпа-8СК» (двухлыжная, 8 мест, съемная кабина) из с. Сентачан в с. Бетенкёс (в Верхоянском улусе). Перегон состоялся без сопровождения по рекам (250 км.) по сплошным торосам до 1,5 м. (Рис. 3.);

- АО «Жатайская судоверфь» приняло к рассмотрению возможность производства «якутских» модификаций на своих площадях;

- главы Булунского, Абыйского и Усть-Янского улусов подтвердили актуальность участия в проведении первого этапа опытной эксплуатации «Нерп» в зоне г. Якутска на базе ООО «АрктикСпецМаш» в партнерстве с наиболее опытными «речными» перевозчиками, в т.ч. в межсезонье на переправе Якутск – Нижний Бестях.

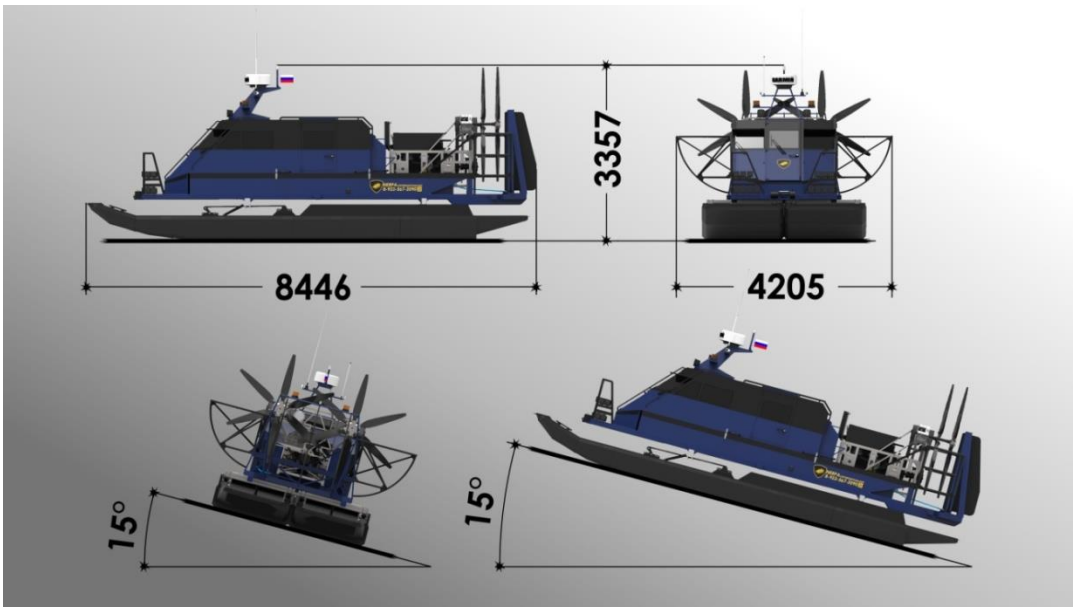


Рис. 3. Аэровездеход Нерпа 8СК: габаритные размеры и предельные углы наклона.

Подразделение «Геопромайнинг» в апреле 2020 г. перегнали «Нерпа-8СК» (двухлыжная, 8 мест, съемная кабина) из с. Сентачан в с. Бетенкёс (в Верхоянском улусе). Перегон состоялся по рекам (250 км.) по сплошным торосам (до 1,5 м.).

В заключении, подчеркнем необходимость содействия по привлечению инвестиций, в том числе на конкурсной основе соответствующих институтов ДВФО и РФ, к следующим потенциальным партнерам предлагаемого проекта и из числа:

- недропользователей и дорожных предприятий в арктических и труднодоступных территорий Республики Саха (Якутия);
- институтов инновационного развития Республики Саха (Якутия) (кроме ГАУ «Технопарк «Якутия»), в первую очередь Корпорации развитии Якутии, Агентства инвестиционного развития РС(Я) и Центра стратегических исследований РС(Я) о содействии по привлечении ресурсов;
- администраций г. Якутска и муниципальных образований, население которых активно пользуется «воздушными подушками» на переправах в межсезонье, в т.ч. Якутск – Нижний Бестях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Развитие практики ГЧП по созданию колесных снегоболотоходов для ОАО ГАЗПРОМ в 2009-2013гг – стратегическая инновация транспортной инфраструктуры к труднодоступным поселениям дальневосточной Арктики. Сборник: Устойчивый север: общество, экономика, экология, политика. Часть 1.2019 г. С.282-285
2. https://minvr.ru/press-center/news/9909/ (Подпрограмма «Автомобильный транспорт» государственной программы Республики Саха (Якутия) «Развитие транспортного комплекса Республики Саха (Якутия) на 2012-2019 годы» и комплексной программы Республики Саха (Якутия) «Социально-экономическое

развитие арктических и северных районов Республики Саха (Якутия) на 2014-2017 годы и на период до 2020 года»)
3. Возрождение климатических испытаний модификаций транспорта для Севера и Арктики и снегоболотоходов в Якутии. Журнал автомобильных инженеров. 2016 г. №1 (96). С.48-53
4. http://exaero.ru
5. http://sakha.tpprf.ru/ru/news/192019/

АВТОМИТИЗИРОВАННЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ – УМНЫЙ СВЕТОФОР

Николаев М.А.,
кафедра автомобильные дороги и аэродромы,
СВФУ им. М.К.Аммосова,
Якутск, Россия

Аннотация
На данный момент существующие системы управления дорожным движением на перекрёстках города Якутск являются неэффективными – так как они не учитывают размер очереди, возникающей при длительном ожидании разрешающего сигнала светофора с той или другой стороны перекрёстка, а также приоритетность транспортных средств, стоящих в ней. Разрабатываемое приложение должно способствовать разрешению этой проблемы и наглядно показать эффективность автоматизированной системы.

Ключевые слова: автоматизированная система дорожного движения, технологии, безопасность, современная система, умный светофор

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время развитии транспортных систем в условиях Севера России серьезно никем не затронута и остается открытым для обширного исследования. Городам крайнего Севера отсутствует современная система управлении автомобильной дороги, объединяющая несколько технологий и способная решать глобальные задачи в безопасном дорожном движении. Новая система даст уникальные возможности для всех участников дорожного движения, открыв перспективу в разработке программно-аппаратных комплексов для развития дорожной инфраструктуры тесно связанными с IT технологиями. Интерес представляет использование кардинально новых способов управления и внедрение инноваций в процесс контроля движения. Реализация новой системы управления дорожного движения высоко востребована в современных развеивающихся городах, так как наблюдается необходимость в внедрении системы мониторинга, “умное” управления дорожным движением.

Цель исследования. Приоритетной задачей является целесообразность данной системы, круглогодичной стабильной работы, поиск идеальной автоматизированной системы управления дорожным движением в суровых климатических условиях крайнего Севера. Основная цель системы направлена в первую очередь на повышение безопасности, улучшение загруженности дорог, дорожного движения. Стимулом ставится возможность снижении аварийных случаев с участием пешеходов, экономии затрат на горюче-смазочные материалы (ГСМ), экономии на ресурсах по техническому обслуживанию транспортных средств, сокращение времени простоя в пробках, повышение оперативности служебных машин, таких как скорая помощь, пожарная часть.

Задачи исследования. Проведение аналитического обзора всех новых существующих моделей мониторинга транспорта. Проанализировать методы и технологии в целях выявления преимуществ или недостатков в различных системах автоматизированного управления дорожным движением. Изучение IT-технологий в сфере управления трафиком дорожного движения и создать схему работы системы и начать программное моделирование идеи. Провести расследование по списку карточек ДТП города Якутск по официальным подтверждённым отчетам ГИБДД Якутии. Выбрать оборудования и составить комплекс технических средств.

МЕТОДИКА

Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД) - это комплекс программно-технических средств и мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения, улучшение параметров УДС, снижение транспортных задержек и улучшение экологической обстановки /5, с. 12/.

Для управления дорожным движением используются различные технические средства. К их числу относится светофорное регулирование. Оно может быть автономным, координированным, а также быть составным элементом автоматизированных систем управления дорожным движением /4, с. 48/.

Основная цель введения АСУДД повышение эффективности управления транспортными потоками на сложных участках дороги (таких, как перекресток) за счет учета сложившейся дорожной ситуации, длины очереди и приоритетности автомобилей, стоящих в ней (или пересекающих этот участок). Система связывает перекрестки под одним управлением, автоматически переключая светофор в зависимости от трафика избавляет затор на автомобильной дороге и повышает безопасность своевременно регулируя движения машин на перекрестке. Так же безопасность повышает тот факт, что система учитывает служебные машины и обеспечивает им безопасное, оперативное движение к точке выезда.

Оборудование будем выбирать исходя из климатических условий крайнего Севера, а именно города Якутск.

Точки установки оборудования автоматизированной системы определяем исходи из списка карточки ДТП - г. Якутск, фактической интенсивности движения машин на центральных дорогах, так же можно учесть основные пути служебных машин в чрезвычайных происшествиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Точки размещения светофорных объектов (Рис. 3.1).

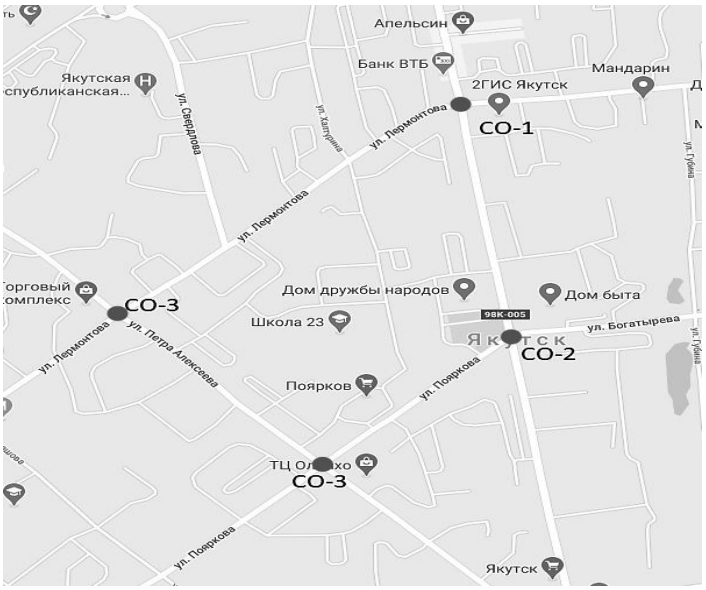


Рис. 3.1

Оборудование светофорных объектов размещается по следующим адресам:

- СО-1 Перекресток ул. Дзержинского пр-кт- ул Лермонтова;
- СО-2 Перекресток ул. Дзержинского пр-кт- ул Пояркова;
- СО-3 Перекресток ул. Пояркова пр-кт- ул Петра Алексеева;
- СО-4 Перекресток ул. Лермонтова пр-кт- ул Петра Алексеева;

Перекрестки были выбраны исходя из частых случаев ДТП за 2019-2020гг, автомобильных пробок, интенсивности движения и расположении школы №23.

2 Состав комплекса технических средств

- Программно-аппаратный комплекс АСУДТП - Автоматизированная система управления движением транспорта на УДС города (лицензия АРМ администратора, АРМ диспетчера + Сервер + рабочее место диспетчера).

Контроллер УК-4.1М «Интелком-АГ» предназначен для локального и сетевого управления транспортными потоками и пешеходами на регулируемых перекрестках.

Организация движения обеспечивается специальным набором фиксированных программ, состоящих из фаз определенной длительности. Каждая фаза состоит из набора направлений, характерных для данного перекрестка.

- IP-камеры. Для видеонаблюдения и видеоаналитики используются следующие видеокамеры: Уличная камера Starlight с 22-кратным оптическим приближением и подходящим температурной работы от -50 до +60 °С.
- Серверы аналитики, отвечающие за произведение аналитики видеопотоков перекрестков, получаемых с IP-камер видеонаблюдения
- Кластер виртуализации OpenNebula состоящий из четырех нод, в котором работают виртуальные машины, задействованные в том числе в АСУДД (Виртуальная машина пользовательского интерфейса Виртуальная машина базы данных)
- Сеть хранения данных (СХД) кластера виртуализации, которая хранит данные виртуальных машин
- Сервер захвата видео и его СХД

ВЫВОДЫ

В результате проведенной работы можно сделать вывод о том, что в настоящее время на дорогах города Якутска необходимо решение задачи внедрения современных систем автоматизированной управлении дорожных движений.

На основе вышеизложенного можно сказать, что система АСУДД-Умный светофор, которая повышает надежность дорожного движения в городе Якутск, обеспечивает решение следующих задач:

- повышение безопасности транспортной ситуации;
- нормализация потоков машин;
- мониторинга соблюдения правил дорожного движения транспортных средств;
- своевременное оповещение и реагирование на неблагоприятные ситуации, возникающие на светофорных объектах;
- круглосуточный контроль и наблюдение за и светофорными объектами;

Грамотно разработанная система управления дорожным движением позволит увеличить пропускную способность дорог города Якутск на 20-30 %, повысит экономию на ГСМ, снизит время простоя на перекрестках и выброса выхлопных газов на общественных местах в центре города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О правилах дорожного движения: постановление Правительства РФ № 1090, от 23.10.1993 в редакции 06.10.2011. –Электрон. дан. –Режим доступа: http://www.consultant.ru/popular/pdd/ свободный.
2. Гурулев В.М. Системы и средства автоматизированного управления дорожным движением в городах / В.М Гурулев, Я. И. Зайденберг – М.: “Транспорт” 2006. – 196 с.
3. Имитационное моделирование транспортных потоков и метод конфликтных ситуаций / В.М. Еремин [и др.]. – СПб.: 2008. – 164 с.
4. Амбарцумян В.В. Безопасность дорожного движения / В.В. Амбарцумян – М.: “Машиностроение”, 2007. – 130 с.
5. Васильков А.В. Информационные системы и их безопасность: учеб. пособие / А.В. Васильков – М.: Форум, – 2006. – 328 с.

УДК 625.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ГРУНТА, ПРИМЕНЯЕМОГО В КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ I ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Николева Г.О.,[1] *ст. преподаватель,* **Павлова С.С.**[1]
[1]*СВФУ им. М.К. Аммосова,*
г. Якутск, Россия
gamiliya@mail.ru

Аннотация
В ходе работы были исследованы четыре образца грунта отобранных с улиц Горного района, а также испытаны на прочность при сжатии до и после водонасыщения и набухания. Представлены результаты исследования влияния степени уплотнения и температуры на коэффициент влагопроводности талых и мерзлых грунтов. Построены графики зависимости коэффициента влагопроводности (Квлаг) и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: коэффициент влагопроводности, степень уплотнения, предел прочности, стабилизация грунта, пучинистые грунты и др.

ВВЕДЕНИЕ

Стабилизация включает тщательное измельчение местного грунта и смешивание грунта с соответствующими связующими материалами для того, чтобы после качественного уплотнения и затвердевания грунт стал более плотным (прочным) и обеспечивал более крепкое основание дорожной одежды автомобильных дорог. Одним из факторов, влияющих на успех работы, является то, что дорожная одежда станет более устойчивым к погодно-климатическим условиям.

Цель данной исследовательской работы является воссоздание оптимальной конструкции основания для дорог с. Бердигестях Горного района, укрепление грунта цементом, таких улиц как Мира, Новопортовская, Парфенова и Коврова в поселке Бердигестях, Горного улуса.

В целях повышения надежности, прочности и долговечности, т.е. срока службы дорожной конструкции, целесообразно применение технологии стабилизации (укрепления) грунтов. Стабилизация грунта – это процесс подготовки подстилающего грунта для обеспечения более высокой устойчивости дороги под нагрузкой, чтобы она могла лучше выдерживать сильные нагрузки транспортного движения.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Образцы грунтов для испытания были отобраны с улиц Административного центра Горного улуса, с. Бердигестях. Данные образцы грунтов будут обозначаться: Грунт №1 – ул. Парфенова; Грунт №2 – ул. Новопортовская; Грунт №3 – ул. Мира; Грунт №4 – ул. Коврова.

Таблица 1 –Определение физико-механических характеристик грунта

№ грунта	По ГОСТ25100 грунт относится к	Оптимальная влажность, %	Максимальная плотность, кг/м3	Влажности грунта, %	Плотность грунта, г/см	Плотность частиц грунта, г/см	% содержание ПиГ в грунте
Грунт №1	Песок мелкий	12,46	2,05	1,40	0,65	0,65	12,42
Грунт №2	Песок мелкий	12,10	2,14	0,20	0,645	0,645	11,73
Грунт №3	Смесь мелкого песка, щебня и дробленого	11,49	2,06	0,19	0,61	0,61	12,83

	кирпича						
Грунт №4	Песок мелкий	12,66	2,35	0,80	0,63	0,63	13,59

На результатах данных испытаний подбирался соответствующий оптимальный вариант состава для устройства основания дорожной одежды в соответствии с ГОСТ 23558.

Было изготовлено 20 образцов 71,4х71,4 мм для испытания на прочность при сжатии, 12 образцов 71,4х71,4 мм - на водонасыщение, 12 образцов 71,4х71,4 мм – на набухание. В соответствии с ГОСТ 23558-94 образцы набирали прочность в течение 28 суток.

Рис. 1 Определение предела прочности на сжатие

При подборе состава устанавливают необходимое количество вяжущего, обеспечивающее получение обработанных материалов и укрепленных грунтов с заданными марками по прочности и морозостойкости.

Таблица 2 - Определение предела прочности при добавлении цемента в 9%

п/п	Наименование образца	Возраст	Условия твердения	Предел прочности, МПа	
				Средняя прочность, Мпа	Требуемая прочность, МПа
	Грунт №1	28 сут.	Н.у.	2,10	2,0
	Грунт №2			2,84	
	Грунт №3			2,10	
	Грунт №4			2,04	

Таблица 3 - Определение предела прочности при добавлении цемента в 12%

	Наименование образца	Возраст	Условия твердения	Предел прочности, МПа	
				Средняя	Требуемая

п/п				прочность, Мпа	прочность, МПа
	Грунт №1	28 сут.	Н.у.	3,14	2,0
	Грунт №2			3,78	
	Грунт №3			3,05	
	Грунт №4			3,13	

Таблица 4 - Определение предела прочности при добавлении цемента в 16%

п/п	Наименование образца	Возраст	Условия твердения	Предел прочности, МПа	
				Средняя прочность, Мпа	Требуемая прочность, МПа
	Грунт №1	28 сут.	Н.у.	6,59	2,0
	Грунт №2			7,84	
	Грунт №3			6,10	
	Грунт №4			5,53	

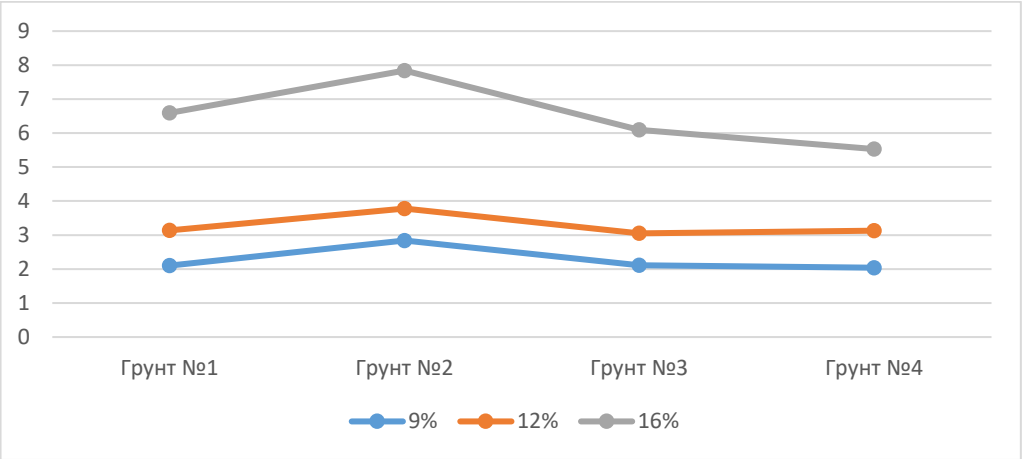


Рис. 2 График зависимости предела прочности от содержания цемента в грунте

Предел прочности при сжатии образцов во всех смесях закономерно повышается с увеличением содержания цемента. При этом самую большую прочность имел грунт №1, содержащий цемент в грунте 16 %. Несколько меньшую прочность имел грунт №4, как и следовало ожидать

Методика предусматривает определение коэффициента влагопроводности при начальных влажности и плотности за время увлажнения, необходимое для

распределения влажности в образце - от полной влагоемкости в единичном элементарном объеме на контактирующей с жидкостью поверхности до начальной влажности на его границе. Увлажнение образца ведется снизу от поддерживаемого снизу уровня воды [4].

Рис. 3 Определение коэффициента влагопроводности стабилизированных грунтов прибором ПКВГ-Ф

Таблица 5 - Результаты исследования зависимости коэффициента влагопроводности от степени уплотнения талых грунтов. Коэффициент влагопроводности при различных значениях коэффициента уплотнения с начальной влажностью 10%

п/п	Наименование образца	Начальная влажность грунта в %	Коэффициент уплотнения	Содержание цемента, %	Влажность полной влагоемкости	Время увлажнения, час	Удельная плотность частиц грунта, г/см3	Плотность скелета грунта,	Количество впитывающейся воды, г.	Коэффициент влагопроводности (см2/с)
	Грунт №1	1,90	0,95		3,13	0,52	2,65	0,64	6,41	**0,20**
			1,00		3,18	0,65	2,65		5,21	**0,11**
			1,05		3,22	0,68	2,65		4,04	**0,09**
	Грунт №2	1,30	0,95		2,66	0,48	2,65	0,64	7,1	**0,17**
			1,00		2,68	0,52	2,65		5,56	**0,12**
			1,05		2,69	0,66	2,65		4,62	**0,06**
	Грунт №3	0,59	0,95		1,78	0,54	2,65	0,61	6,2	**0,22**
			1,00		1,79	0,89	2,65		4,89	**0,43**
			1,05		1,81	0,91	2,65		4,02	**0,56**
	Грунт	0,70	0,95		2,01	0,58	2,65	0,63	6,8	**0,41**

	№4		1,00		2,03	0,68	2,65		2,56	**0,35**
			1,05	9	2,04	0,89	2,65		2,06	**0,29**

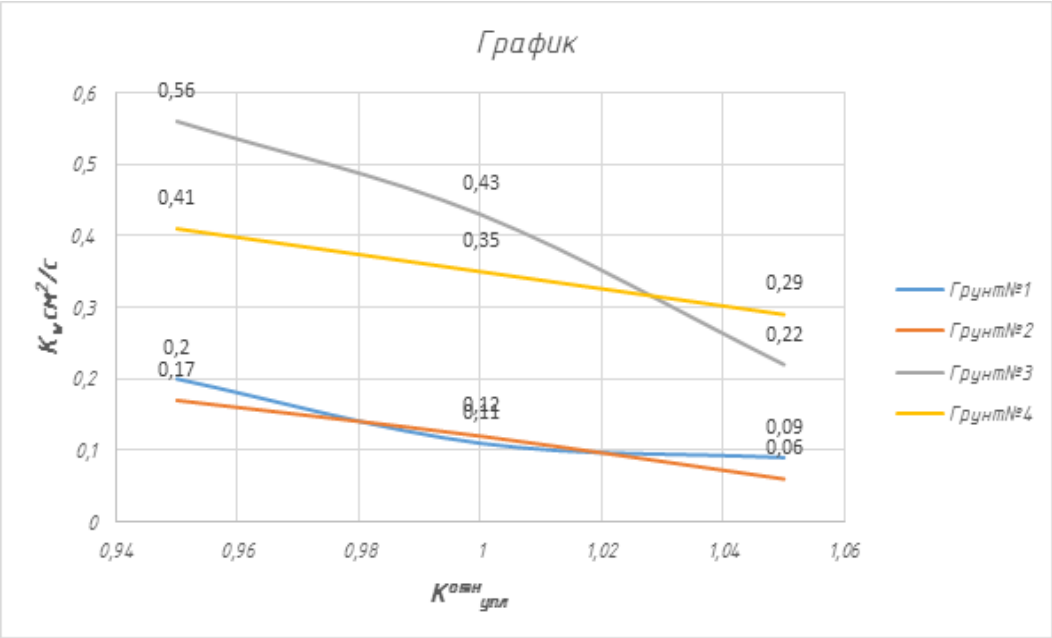


Рис. 4 График зависимости коэффициента влагопроводности от степени уплотнения

Метод предполагает выполнение следующих граничных и начальных условий:

Из первой серии исследований зависимости коэффициента влагопроводности от степени уплотнения талого грунта следует, что вид грунта и степень его уплотнения имеют большое значения для капиллярного поднятия влаги. Иследования показывают, что коэффициент Влагопроводности (Kw) грунта зависит от степени его уплотнения. Следовательно, увеличение степени уплотнения грунта земляного полотна является одним из наиболее эффективных мероприятий по стабилизации водно-теплового режима дорожной конструкции.

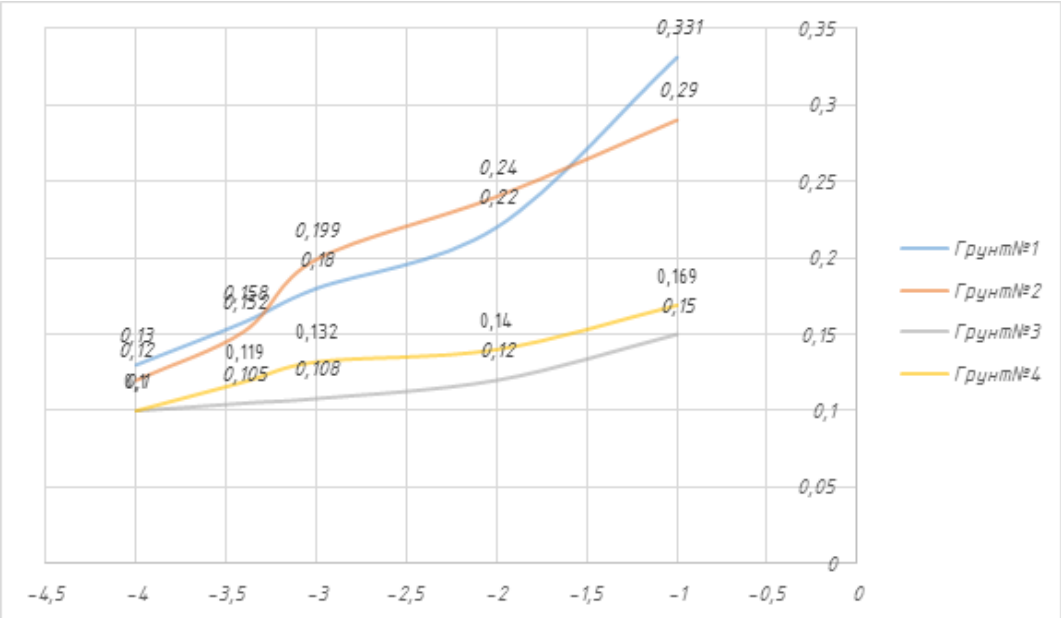


Рис. 5 График зависимости коэффициента влагопроводности от отрицательной температуры

Из второй серии исследований зависимости коэффициента влагопроводности от температуры мерзлого грунта видно, что происходит вымерзание влаги в средних порах, доля которых в общей пористости пучинистых грунтов весьма велика. Это приводит к резкому падению содержания жидкой фазы в грунте и, как следствие, падению проводимости грунта воды. Проводимость грунта воды плавно снижается при температуре в районе -2,5 до -4 С [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ

При решении поставленных задач были получены следующие результаты:

- Выполнены серии опытов по определению предела прочности на сжатие до и после водонасыщения и набухания;
- Выявлены результаты исследования влияния степени уплотнения и температуры на коэффициент влагопроводности талых и мерзлых грунтов.

Таким образом, можно сделать вывод, что в результате проведенной работы был выявлен линейный характер изменения прочности грунта укрепленного от содержания цемента. Наибольший прирост прочности материала в 28-суточном возрасте достигается при увеличении дозировки цемента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 5180-84. «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик». – М.:Изд. стандартов, 1986. – 24 с.
2. Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник. – М.:Изд-во МГУ, 2002. – 682 с.: ил.
3. Николаева Г.О. Исследование влагопроводных свойств грунтов земляного полотна автомобильных дорог Центральной Якутии – М.: Транспортное дело России, №6 2018. С 347-351.
4. Проектирование нежестких дорожных одежд. Отраслевые дорожные нормы. (ОДН 218.046-01). – М.: Мин. Транс. РФ, 2001.

AN INDIRECT REINFORCEMENT LEARNING BASED REAL-TIME ENERGY MANAGEMENT VIA HIGH ORDER MARKOV CHAIN MODEL FOR A HYBRID ELECTRIC VEHICLE

УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА ОСНОВЕ КОСВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ СЛОЖНОЙ ЦЕПИ МАРКОВА ДЛЯ ГИБРИДНОГО ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

Ningkang Yang[1], Lijin Han[1], Changle Xiang[1], Hui Liu[1]
(Нинкан Ян, Лицзинь Хан, Чанлэ Сян, Хуэй Лю)
[1]Beijing Institute of Technology

Abstract

As a major task of a hybrid electric vehicle, energy management system has been developed to reinforcement learning area in recent years. This paper proposes a real-time indirect

reinforcement learning based strategy to reduce the fuel consumption. In order to improve the real-time performance and achieve learning online, the simulated experience from environment model is adopted for the learning process, which is called indirect reinforcement learning. To establish an accurate environment model, a high order Markov Chain is introduced and detailed, which is more precise than a widely used first order Markov Chain. Corresponding with the model, how the reinforcement learning algorithm learns from the simulated experience is illustrated. Furthermore, an online recursive form of the transition probability matrix is derived, through which the statistical characteristics from the practical driving condition can be collected. The induced matrix norm is chosen as a criterion to quantify the differences between the transition probability matrices and to determine the time for updating the environment model and triggering the recalculation of the reinforcement learning algorithm. Simulation results indicates that the proposed strategy can effectively improve the fuel economy and can be implemented in real-time.
Keywords: hybrid electric vehicle, real-time energy management, indirect reinforcement learning, high order Markov Chain

Аннотация
В последние годы в области обучения с подкреплением была разработана система управления энергопотреблением в качестве основной задачи для гибридного электромобиля. В этой статье рассматривается стратегия, которая основывается на косвенном обучении с подкреплением в режиме реального времени для снижения расхода топлива. Для улучшения процесса в реальном времени и достижения обучения в режиме онлайн, для учебного процесса применяется искусственный (симулируемый) опыт из моделируемой среды, который называется косвенным обучением с подкреплением. Для создания точной модели среды вводится и детализируется сложная цепь Маркова, которая является более точной, чем широко используемая цепь Маркова первого порядка. В соответствии с моделью показано, как алгоритм обучения с подкреплением обучается на смоделированном опыте. Более того, получена онлайновая рекурсивная форма матрицы вероятностей перехода, с помощью которой можно получить статистические характеристики из условий практических занятий по вождению. Индуцированная матричная норма выбирается в качестве критерия для количественной оценки различий между матрицами вероятности перехода и для определения времени обновления модели среды, а также запуска пересчета алгоритма обучения с подкреплением. Результаты моделирования показывают, что предлагаемая стратегия может способствовать экономии топлива и может быть реализована в режиме реального времени.
Ключевые слова: гибридный электромобиль, управление энергопотреблением в реальном времени, косвенное обучение с подкреплением, цепь Маркова высокого порядка

INTRODUCTION

With the increasing environmental pollution and energy crisis problem, hybrid electric vehicles (HEV) are applied for larger scale as a superior solution. A HEV usually includes two energy sources, fuel and electricity, also, a favorable energy distribution between them can benefit the fuel economy and reduce the emission. The objective of an energy management system (EMS) is to improve the vehicle performance and energy efficiency by splitting the power reasonably.

Biswas et al. reviewed the EMS based on more than 250 EMS-related publications in the past three decades and summarized the evolution in Fig.1 [1]. The y-axis shows the characteristics of the EMSs, which indicates the development trends: from local to global, from offline to real-time. According to Fig.1, the EMS evolution can be divided into 4 stages. First, the rule-based EMS appeared which contains fuzzy and deterministic rules, later the improved one with Dynamic Programming (DP) or Genetic Algorithm (GA) was proposed. However, the performance of the rule-based EMS couldn't satisfy the engineering needs, scholars introduced DP for offline global optimization based on the known driving condition. Although the optimality of DP is theoretically best, the heavy computation burden and the requirement for the whole driving condition limit the application of global optimization. Consequently, the real-time local optimization methods like Equivalent Consumption Minimization Strategy (ECMS), Model Predictive Control (MPC) and et al were proposed, which could approach the global optimality in real-word and in real-time. As a main branch of machine learning, reinforcement learning (RL) is frequently employed in recent years and is rapidly regarded as a future trend in the EMS.

1.1. Literature review

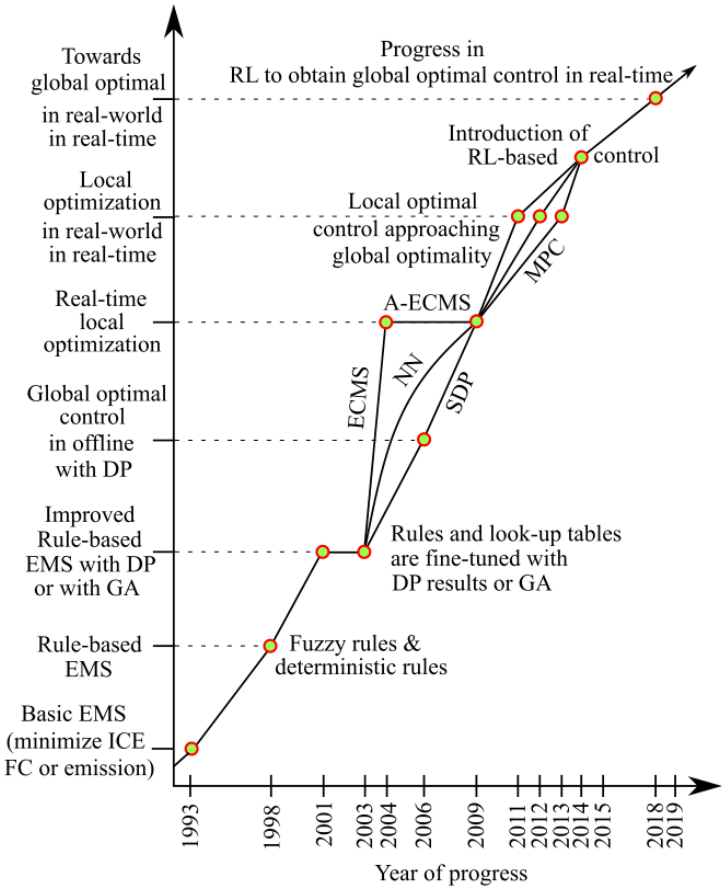


Fig. 1. Evolution of EMSs from 1993 to 2018 [1]. (FC- Fuel Consumption, DP- Dynamic Programming, GA- Genetic Algorithm, NN- Neural Networks, SDP- Stochastic Dynamic Programming, A-ECMS- Adaptive Equivalent Consumption Minimization Strategy, MPC- Model Predictive Control, RL- Reinforcement Learning).

The most significant feature of RL is that it doesn't require complete knowledge of the environment, but only experience—sample sequences of states, actions, and rewards from actual or simulated interaction with an environment [2]. Learning the actual experience from the environment is direct RL, while learning the simulated experience from the model is called indirect RL. In general, applications of RL methods to energy management can be classified into two categories: "simplex algorithms" and "hybrid algorithms" [3].

In a simplex algorithm, only a single algorithm is used to derive the policy, and usually the learning is from actual experience. Q-learning is the most the essential and widely used RL algorithm due to its effectivity and concision. Yin et al. established a mathematical model of a Q-learning based energy management strategy based on the Markov decision process theory [4]. Xu et al implemented Q-learning in a mid-size 48V mild parallel HEV framework to optimize the fuel economy, showing that the EMS without state of charge (SoC) state vectors are capable of controlling the vehicle [5]. In [6], the authors presented an intelligent EMS using Q-learning that can autonomously learn the optimal policy for a fuel cell/battery HEV. Chen et al minimized Plug-in hybrid electric bus fuel consumption with a Q-learning method based on historical driving cycle data from real-world routes [7]. Different from other literature, Xu et al. conducted a parametric study on several key factors during the RL-based EMS development, showing that the factors influenced the performance greatly [8].

Another popular RL algorithm for EMS is temporal difference (TD) (λ), which unifies and generalizes conventional TD and Monte Carlo methods. Thus, TD (λ) always performs better than the two methods. Lin et al. used TD (λ) to construct an EMS which avoided reliance on complex HEV modeling while coping with driver specific behaviors [9]. Fang et al. also utilized TD (λ) to derive the energy management strategy for buses [10]. And the city buses could adapt to the driving condition automatically after some driving cycles. Yue et al. presented a model-free TD (λ) based approach to dynamically manage the current flows from and into the battery and supercapacitor banks under various scenarios [11].

Moreover, many other RL algorithms with various characteristics are introduced into EMS by researchers, for example, fast Q-learning [12], multi-step RL [13], Dyna [14] and et al.

As for hybrid algorithm, other information or algorithms are mixed with RL for diverse improvements. Given that adequate historical driving data is known, deep reinforcement learning (DRL) has been demonstrated as an efficient method for EMS. Li et al. utilized DRL to develop EMSs for a series HEV, of which the learning ability, optimality, and generalization were validated by comparisons with DP and MPC [15]. Wu et al. compared Q-learning and DRL strategy for a hybrid electric bus in [16], and the results indicated DRL based strategy made a better performance than that of Q-learning in training time consuming and convergence rate. In [17], a DRL based plug-in hybrid electric vehicles (PHEV) energy management system was designed to autonomously learn the optimal fuel/electricity splits from interactions between the vehicle and the traffic environment.

Besides, quite a few algorithms are utilized by scholars, like continuous RL [18], Dyna-H [19], double deep Q-learning [20] and et al. In addition, more and more kinds of information are taken into account in a RL based EMS, for example, terrain information [21], traffic information [22] and information from a vehicle to the grid [23].

1.2. Motivation and innovation

Although diverse RL algorithms have been applied in EMS by many researchers, there are still deficiencies in two aspects. First, the learning process of the direct RL before practical application costs excessive time (several hours in [16], [21]). Results in that the learning can only be executed offline based on adequate real-world driving data which is called actual experience in RL. In fact, iterating to convergence is fast, but acquiring the

actual experience accounts for most of the learning time. In another word, pursuing learning the model-free actual experience seriously disturbs the real-time performance. Therefore, in this paper, an indirect RL method is proposed. A high order Markov Chain (MC) based environment model is established, which is more precise compared to a first order MC. Subsequently, learning the simulated experience from the high order MC model is feasible, which can greatly reduce the learning time and make learning online possible.

Second, most RL based EMSs require the prior knowledge of the driving condition, or they perform well in some fixed routine vehicles like buses [24] and aircraft-towing tractor [13]. Once the driving condition varies or no prior knowledge is obtained, the RL based EMSs can't achieve the desired effect. Thus, an online update method for the high order MC model is proposed, which can gather the statistical characteristics constantly from the practical driving condition. Additionally, the induced matrix norm (IMN) is served as a criterion for updating the high order MC model and recalculating the RL algorithm.

1.3. Organization

The remainder of this paper is organized as follows. In section 2, the configuration and key parameters of the HEV are described; in section 3, the high order MC model is constructed and the online update method is illustrated; in section 4, the method of learning from the simulated experience is introduced and the Q-learning algorithm based on it is presented; in section 5, the verification and evaluation of the proposed EMS are detailed; and conclusions are given in Section 6.

2. The modeling and the optimal control problem formulation

2.1. The powertrain of the HEV

The vehicle in this paper is a series HEV, the configuration of which is sketched in Fig. 2. The main components of the powertrain are an engine generator set (EGS), a battery pack and two motors. The key purpose of an energy management strategy for a series HEV is to split the power between the EGS and the battery reasonably to realize a high fuel economy. The primary parameters of the powertrain are shown in table 1.

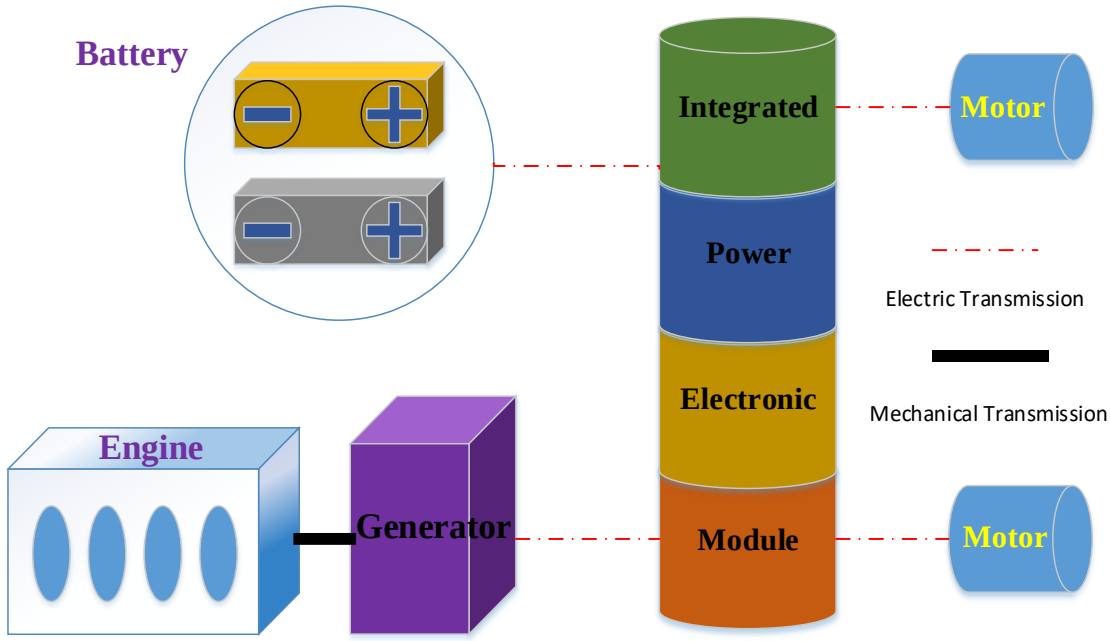


Fig. 2. The configuration of the series HEV powertrain.

Table 1

Primary parameters of the HEV.

Name	Value	Unit
Vehicle mass M	4500	kg
Radius of wheels r_w	0.3773	m
Windward area A_w	7.15	m^2
Air resistance coefficient C_d	0.5	-
Rolling resistance coefficient f	0.018	-
Engine inertia J_e	0.49	kgm^2
Generator inertia J_g	0.31	kgm^2
Transmission ratio $i_{e\text{-}g}$	1	-
Battery capacity C_b	40	Ah
Minimum state of charge SoC_{min}	0.4	-
Maximum state of charge SoC_{max}	0.8	-

2.2. The modeling of the HEV

The vehicle is regarded as a discrete time dynamic system, and the demand power can be calculated through Eq. (1),

$$P_{dem} = v\left(Mgf\cos\alpha + Mg\sin\alpha + \frac{C_d A_w}{21.15}v^2 + \delta M\frac{dv}{dt}\right) \quad (1)$$

where v denotes the speed of the vehicle, α denotes the inclination angle of the road and δ denotes the conversion ratio of vehicle rolling mass. In the study, the road slope is zero.

The EGS consists of a 90kw diesel engine and an 80kw permanent magnet synchronous motor. For the engine model, fuel consumption is simplified as a static function of engine speed and torque, and secondary factors such as the engine transient operation process are ignored. Choose the engine power P_e as a control variable and limit the engine working points in the optimal working curve. The fuel consumption map, the external characteristic and the optimal working curve of the engine are shown in Fig. 3. The engine and the generator speed can be calculated as follows:

$$\begin{cases} \frac{\pi}{30}\left(\frac{J_e}{i_{e-g}^2} + J_g\right)\frac{dn_g}{dt} = \frac{T_e}{i_{e-g}} - T_g \\ n_e = n_g / i_{e-g} \end{cases} \quad (2)$$

where T_e and T_g are the torques, n_e and n_g are the rotational speeds of the engine and generator, respectively. The output power of the generator can be derived through:

$P_g = T_g n_g \eta_g / 9549$ (3)

where $\eta_g = f(T_g, n_g)$ is the efficiency and P_g is the output power of the generator.

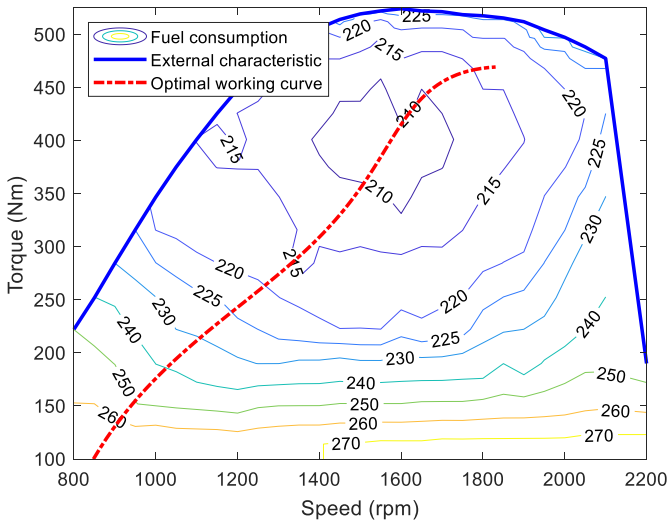


Fig. 3. The characteristics of the engine.

The SoC of the battery pack is chosen as one state variable, which can be calculated as:

$$\frac{dSoC}{dt} = -\frac{I_b}{C_b} \tag{4}$$

where I_b represents the current of the battery. Based on the battery internal resistance model, I_b can be replaced and Eq. (4) can be rewritten as:

$$\begin{cases} \dfrac{dSoC}{dt} = \dfrac{\left(V_{oc} - \sqrt{V_{oc}^2 - 4r_{\text{int}}P_b}\right)}{2C_b r_{\text{int}}} \\ U_b = V_{oc} - I_b r_{\text{int}} \end{cases} \tag{5}$$

where P_b denotes the battery output power, U_b denotes the battery output voltage, V_{oc} denotes the open circuit voltage and r_{int} denotes the internal resistance. In addition, V_{oc} and r_{int} are the functions of SoC.

Choose the demand power in Eq. (1) as another state variable and since the energy only comes from the EGS and the battery pack, it can be computed as follows:

$$P_{dem} = (P_g + P_b)\eta_m^{\text{sgn}(P_m)} \tag{6}$$

where η_m is the motor efficiency and P_m is the motor power. Furthermore, a positive P_m indicates the propulsion while a negative one means the regenerative braking.

2.3. Optimal control problem formulation

Set the state variables as the demand power and the SoC, $s = [P_{dem}, SoC]$ and select the engine power as the control variable, $a = [P_e]$. The optimization control problem is how to acquire a series of optimal control variables to reach the minimum cost. Considering the fuel consumption, the variation of the SoC and restricting the sharp change of the engine speed, the cost function is:

$$\begin{cases} J = \sum_{k=0}^{N-1}\left(\dot{m}_f(k) + \beta_1(\Delta SoC(k))^2 + \beta_2(\Delta n_e(k))^2\right) \\ \Delta SoC(k) = SoC(k) - SoC_{pre} \\ \Delta n_e(k) = \begin{cases} 0 & k = 0 \\ n_e(k) - n_e(k-1) & \text{else} \end{cases} \end{cases} \tag{7}$$

where N represents the time span, k represents a specific time step, $\dot{m}_f$ is the fuel consumption rate, $\beta_1, \beta_2 > 0$ are the weight coefficients. and SoC_{pre} is a preset constant to sustain a reasonable SoC. Moreover, the following inequalities constraint the variables when formulate the control strategy.

$$\begin{cases} SoC_{\min} \le SoC(k) \le SoC_{\max} \\ n_{g,\min} \le n_g(k) \le n_{g,\max} \\ 0 \le T_e(k) \le T_{e,\max} \\ n_{e,\min} \le n_e(k) \le n_{e,\max} \\ I_{b,\min} \le I_b(k) \le I_{b,\max} \end{cases} \tag{8}$$

3. Online high order Markov Chain model

In this section, the defect of the conventional high order Markov Chain (MC) model are first briefed, and then the process of a new high order MC model based on linear programming algorithm is detailed, furthermore, the method through which the parameters of the model can be updated online is proposed.

3.1. Defect of conventional high order MC model

In the extensively used first order MC, the assumption that the present state only depends on the previous one is inaccurate and may differ widely from reality. In contrast, the current state is related to the last *s* states in many situations. Choose the demand power of the vehicle as the state variable, thus the transition probabilities of *h*th order MC can be written as [25]:

$$\begin{aligned} &P(P_{dem,t} = l_t \mid P_{dem,1} = l_1, \ldots, P_{dem,t-1} = l_{t-1}) \\ &= P(P_{dem,t} = l_t \mid P_{dem,t-h} = l_{t-h}, \ldots, P_{dem,t-1} = l_{t-1}) \\ &= q_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}, l_t} \end{aligned} \tag{9}$$

where $l_1, \ldots l_t \in \{1, 2, \ldots m\}$, $P_{dem,t}$ denotes the demand power at time interval *t*, of which the amount is *m*, and *h* represents the order of MC.

The transition probability $q_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}, l_t}$ can be approximated based on the transition times count from the known demand power trajectory:

$$\begin{cases} q_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}, l_t} = \dfrac{C_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}, l_t}}{C_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}}} \\ C_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}} = \sum_{l_t = 1}^{m} C_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}, l_t} \end{cases} \tag{10}$$

where $C_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}, l_t}$ denotes the number of observed transitions from state $P_{dem,t-h} = l_{t-h}, \ldots, P_{dem,t-1} = l_{t-1}$ to state $P_{dem,t} = l_t$, and $C_{l_{t-h} \ldots l_{t-1}}$ denotes the total number of the transitions originating in state $P_{dem,t-h} = l_{t-h}, \ldots, P_{dem,t-1} = l_{t-1}$.

For instance, set *h*=2, *m*=3, the corresponding transition probability matrix (TPM) is:

$$Q=\begin{array}{cc} & P_{dem,t} \\ P_{dem,t-2}P_{dem,t-1} & \begin{array}{ccc}1 & 2 & 3\end{array} \\ \begin{array}{cc}1 & 1\\2 & 1\\3 & 1\\1 & 2\\2 & 2\\3 & 2\\1 & 3\\2 & 3\\3 & 3\end{array} & \begin{bmatrix} q_{111} & q_{112} & q_{113} \\ q_{211} & q_{212} & q_{213} \\ q_{311} & q_{312} & q_{313} \\ q_{121} & q_{122} & q_{123} \\ q_{221} & q_{222} & q_{223} \\ q_{321} & q_{322} & q_{323} \\ q_{131} & q_{132} & q_{133} \\ q_{231} & q_{232} & q_{233} \\ q_{331} & q_{332} & q_{333} \end{bmatrix}\end{array} \tag{11}$$

In this example, the size of the TPM is 9×3, and the amount of the independent transition probabilities is 18 since each row is a probability distribution summing to 1. For the general case, the total amount of the independent parameters of a conventional *h*th order MC model is equal to $m^h(m-1)$. As the order *h* of the MC and the amount *m* of possible states increase, the computational burden rises exponentially and rapidly becomes too large to be estimated efficiently. Therefore, a parsimonious and valid high order MC model is needed.

3.2. A parsimonious high order MC model based on linear programming

A new model was introduced to approximate the conventional high order MC model with far fewer parameters, in which the effect of each previous state upon the present is considered separately [26]. The transition probabilities are calculated using follows:

$$\begin{aligned} &P(P_{dem,t}=l_t \mid P_{dem,t-h}=l_{t-h},\ldots,P_{dem,t-1}=l_{t-1}) \\ &=q_{l_{t-h}\ldots l_{t-1},l_t} \\ &=\sum_{i=1}^{h}\lambda_i q_{kj}^i \end{aligned} \tag{12}$$

where q_{kj}^i is the transition probability from state $P_{dem,t-i}=k$ to state $P_{dem,t}=j$, $k,j\in\{1,2,\ldots m\}$, λ_i represents the weight of the *i*th order and its constraints are:

$$0\le\lambda_i\le 1 \quad , \quad \sum_{i=1}^{h}\lambda_i=1 \tag{13}$$

The high order MC model can be written in the form of matrix:

$$X_t=\sum_{i=1}^{h}\lambda_i Q_i X_{t-i} \tag{14}$$

where X_t represents the probability distribution of demand power at time step *t*, $Q_i(j,k)=q_{kj}^i$, $i=1,\ldots,h$, represents the TPM of the *i*th order.

In the new model, according to Eq. (13) and Eq. (14), the number of independent parameters is $hm(m-1)+(h-1)$ which is linear with the order *h* and is substantially less than the one of the conventional model.

Similar to Eq. (10), the maximum likelihood estimate of the transition probabilities q_{kj}^i is:

$$\begin{cases} q_{kj}^{i} = \dfrac{C(P_{dem,t-i} = k, P_{dem,t} = j)}{C(P_{dem,t-i} = k)} = \dfrac{C_{kj}^{i}}{C_{k}^{i}} \\ C_{k}^{i} = \sum_{j=1}^{m} C_{kj}^{i} \end{cases} \tag{15}$$

where C_{kj}^{i} denotes the number of the transitions from $P_{dem,t-i} = k$ to $P_{dem,t} = j$, while C_{k}^{i} denotes the number of the transitions originating from $P_{dem,t-i} = k$.

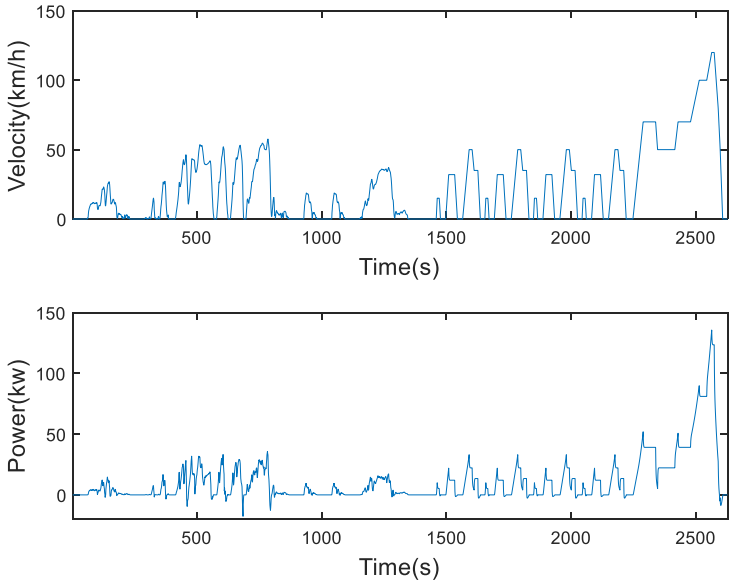


Fig. 4. Velocity and power of WVUCITY and NEDC.

Standard WVUCITY and NEDC whose profiles are shown in Fig. 4 are selected as the training driving cycles to calculate the TPMs through Eq. (15). And the TPMs of a 4th order MC are shown in Fig. 5. Fig. 5 (a) shows the transition probabilities between time interval *t*-1 and time interval *t*. Meanwhile in Fig. 5 (b)-(d), the originations of the transitions are time interval *t*-2, *t*-3 and *t*-4, respectively, which illustrates that the higher the MC is, the more history information is used during the prediction.

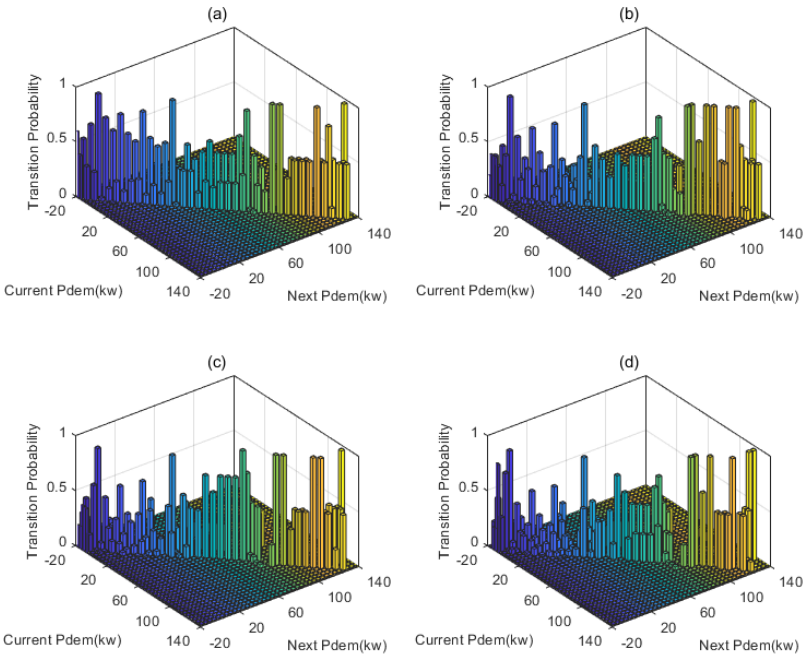


Fig. 5. TPM of a 4th order MC. (a), (b), (c) and (d) show 1st, 2nd ,3rd and 4th step TPM, respective1ely.

The parameters λ_i can be estimated by the following optimization problem [27]:

$$\begin{aligned} &\min_{\lambda} \left\| \sum_{i=1}^{h} \lambda_i Q_i \hat{X} - \hat{X} \right\|_{\infty} \\ &\text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^{h} \lambda_i = 1 \quad and \quad 0 \le \lambda_i \le 1, \ \forall i. \end{aligned} \tag{16}$$

where $\hat{X}$ represents the proportion of the occurrence of each state in the known demand power trajectory.

Furthermore, this optimization problem is equivalent to a linear programming issue:

$$\begin{aligned} &\min_{\lambda} w \\ &\text{s.t.} \begin{cases} -\left[Q_1\hat{X} \,|\, Q_2\hat{X} \,|\, \mathrm{L} \,|\, Q_h\hat{X} \right] \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \mathrm{M} \\ \lambda_h \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} w \\ w \\ \mathrm{M} \\ w \end{bmatrix} \le -\hat{X} \\ \left[Q_1\hat{X} \,|\, Q_2\hat{X} \,|\, \mathrm{L} \,|\, Q_h\hat{X} \right] \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \mathrm{M} \\ \lambda_h \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} w \\ w \\ \mathrm{M} \\ w \end{bmatrix} \le \hat{X} \\ -\lambda_i \le 0, i = 1, \ldots, h \quad -w \le 0 \\ \lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_h = 1 \end{cases} \end{aligned} \tag{17}$$

By solving Eq. (15) and Eq. (17), Q_i and λ_i are defined. Then the probability distribution X_t of $P_{dem,t}$ can be obtained through Eq. (14) and the expectation of $P_{dem,t}$ is the predicted demand power.

In this paper, a 4th order MC model is used, the time interval is 1 second while the prediction step is set to 4. And Fig. 6 shows the velocity and power profiles of the practical driving cycle.

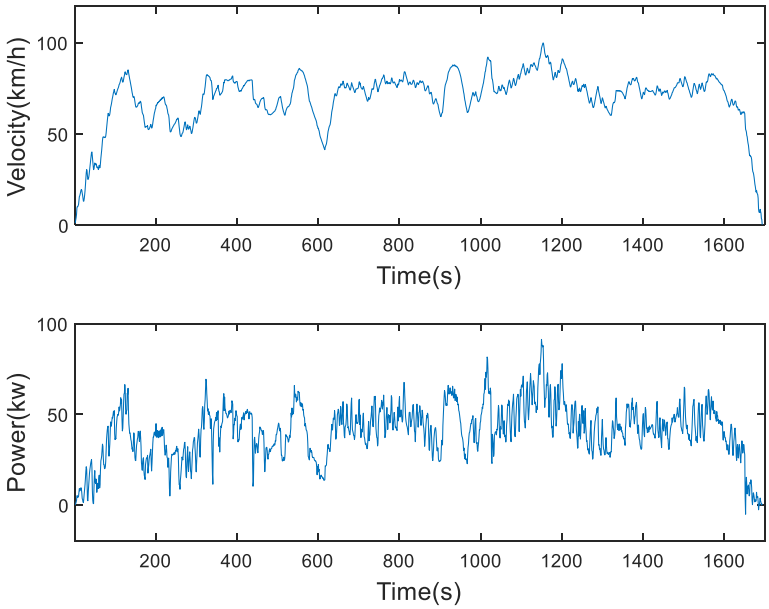


Fig. 6. Velocity and power of the practical driving cycle.

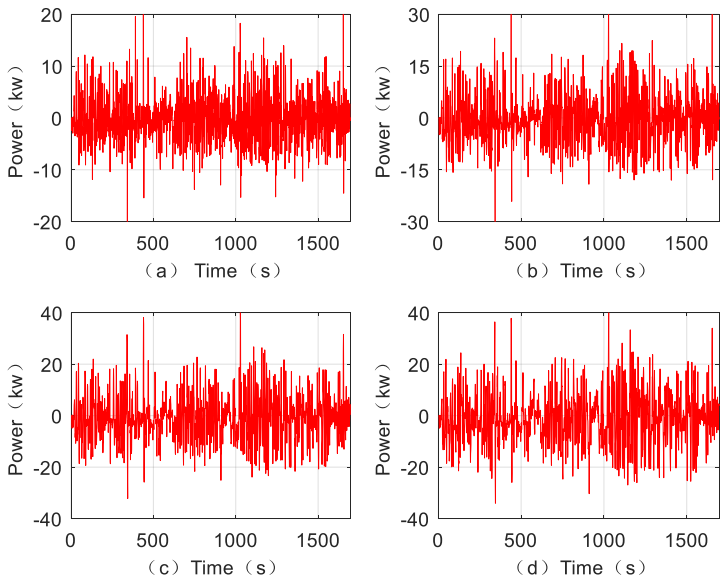


Fig. 7. Prediction error. (a), (b), (c) and (d) show 1st, 2nd ,3rd and 4th step prediction error, respectively.

In Fig. 7, the prediction error of every time interval is shown. To measure the predicted result more validly, the root mean square error (RMSE) is introduced here. RMSE can indicate the sample accuracy by calculating the standard deviation of the difference between the sample value and the real value, which is suitable to compare the predicted, and reference power [28]. The expression of RMSE is:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(P_{dem}^{p} - P_{dem}^{r})^2} \tag{18}$$

where P_{dem}^{p} denotes the predicted demand power, while P_{dem}^{r} denotes the reference one from the practical driving cycle; and *N* is the number of sample points.

Table 2

The RMSE of 1st order MC and 4th order MC for 1st-4th step prediction.

Prediction step	1st order MC	4th order MC
1st	5.482	4.526
2nd	9.731	7.183
3rd	11.316	8.993
4th	12.771	10.115

The RMSE of first order MC and 4th order MC is shown in Table 2, which demonstrates the high order MC performs substantially precisely especially in the multi-step prediction. The fact that first order MC executes the multi-step prediction based only on the predicted results of last step leads to the accumulation of the error. By contrast, the high order MC uses history information to predict in every step as long as the prediction step is not more than the order *h*, which can effectively restrain the error accumulation.

In the reinforcement learning algorithm introduced in section 4, the high order MC model is used to predict the demand power of the next step. By comparing the prediction performance, conclusion can be made that the high order MC model depicts the real environment more precisely.

3.3. online update for the high order Markov Chain model

3.3.1. Online recursive power transition probability

To realize the real-time update for transition probabilities, the transition times in Eq. (15) can be replaced by the transition frequencies, therefore it's written as [29]:

$$q_{kj}^{i} = \frac{C_{kj}^{i}/L}{C_{k}^{i}/L} = \frac{F_{kj}^{i}(L)}{F_{k}^{i}(L)} = \frac{\frac{1}{L}\sum_{t=1}^{L} f_{kj}^{i}(t)}{\frac{1}{L}\sum_{t=1}^{L} f_{k}^{i}(t)} \tag{19}$$

where $i = 1,\ldots,h$ is the *i*th order of the MC, L is the length of the measurement time. $f_{kj}^{i}(t)$ represents the transition from $P_{dem,t-i} = k$ to $P_{dem,t} = j$, while $f_{k}^{i}(t)$ represents the transition which is initiated from $P_{dem,t-i} = k$. If the corresponding transition occurs or originates, $f_{kj}^{i}(L)$ or $f_{k}^{i}(L)$ is equal to 1, otherwise they equal 0. Then $F_{kj}^{i}(L)$ and $F_{k}^{i}(L)$ are the mean frequencies of $f_{kj}^{i}(t)$ and $f_{k}^{i}(t)$, respectively.

Furthermore, a recursive expression for calculating the mean frequencies can be derived:

$$\begin{aligned} F_{kj}^{i}(L) &= \frac{1}{L}\sum_{t=1}^{L} f_{kj}^{i}(t) = \frac{1}{L}\left[(L-1)F_{kj}^{i}(L-1) + f_{kj}^{i}(L)\right] \\ &= F_{kj}^{i}(L-1) + \frac{1}{L}\left[f_{kj}^{i}(L) - F_{kj}^{i}(L-1)\right] \\ &= (1-\varphi)F_{kj}^{i}(L-1) + \varphi f_{kj}^{i}(L) \\ F_{k}^{i}(L) &= \frac{1}{L}\sum_{t=1}^{L} f_{k}^{i}(t) = \frac{1}{L}\left[(L-1)F_{k}^{i}(L-1) + f_{k}^{i}(L)\right] \\ &= F_{k}^{i}(L-1) + \frac{1}{L}\left[f_{k}^{i}(L) - F_{k}^{i}(L-1)\right] \\ &= (1-\varphi)F_{k}^{i}(L-1) + \varphi f_{k}^{i}(L) \end{aligned} \tag{20}$$

where $\varphi = 1/L$. To weight the old driving data with exponentially decreasing weights in real-time, the decaying factor φ is replaced by a constant parameter $\varphi \in (0,1)$. This parameter is called the forgetting factor to determine the effective memory depth and control the rate of update [30].

Subsequently, an online recursive form for the calculation of the transition probability can be formulated, which is shown as:

$$q_{kj}^{i} = \frac{F_{kj}^{i}(L)}{F_{k}^{i}(L)} = \frac{(1-\varphi)F_{kj}^{i}(L-1) + \varphi f_{kj}^{i}(L)}{(1-\varphi)F_{k}^{i}(L-1) + \varphi f_{k}^{i}(L)} \tag{21}$$

3.3.2. introduced matrix norm

To quantify the similarity of two TPMs and judge when to update the model and the control policy in real-time, the introduced matrix norm (IMN) is proposed. The expression of it's:

$$\begin{aligned} IMN(Q\,\mathrm{P}Q') &= \left\|Q - Q'\right\|_2 = \max_{1\le i\le n}\left|\varepsilon_i(Q-Q')\right| \\ &= \max_{1\le i\le n}\sqrt{\varepsilon_i\left[(Q-Q')^T(Q-Q')\right]} \end{aligned} \tag{22}$$

where $\varepsilon_i(Q-Q')$ represents the eigenvalue of matrix $Q-Q'$. It's obvious that the larger the value of IMN is, the huger the difference between Q and Q' is. Hence, the scalar IMN can be employed to calculate the difference when Q is used for old demand power transitions while the current transitions are governed by Q' [31].

For a high order MC model, the IMN is applied as the measurement of the update as:

$$\sum_{i=1}^{h} \lambda_i IMN(Q_i \,\|\, Q_i') > \mu \tag{23}$$

where λ_i is the parameter of the high order MC derived from Eq. (17), Q_i and Q_i' are the TPMs of the current model and the dynamic TPMs computed continuously through Eq. (21), respectively. In addition, μ is the threshold. Once μ is exceeded, the high order MC model will be updated by replacing Q_i with Q_i' and recalculating λ_i, furthermore the control policy will also be recalculated based on the new model.

4. Indirect reinforcement learning algorithm based on the simulated experience

In this section, the method of how to learn the simulated experience from the high order MC model is detailed, then the RL algorithm is introduced. Additionally, the whole procedure of the real-time energy management is summed and illustrated.

4.1. Learn from the simulated experience

As mentioned in section 1, RL doesn't need the whole knowledge of the environment, but only experience—sample sequence of states, actions, and rewards. If the sequence comes from the actual environment, it is called actual experience. While it's named simulated experience if it's from an environment model. When the simulated experience is utilized to improve the value function and policy using various RL algorithms, it's called indirect RL. Learning from actual experience is charming, but the price is sacrificing the real-time performance because of the enormous time cost to obtain it. Considering that when the experience is known in advance, running the iteration formula of the RL algorithm until the convergence just taking several seconds, learning online from the simulated experience is possible, since the simulated experience can be generated by the model along with the iteration process. Thus, the high order MC model constructed before is used in the RL algorithm.

The Markov decision process (MDP) is a straightforward framing of the problem of learning from interaction to achieve a goal. It's also a mathematically idealized form and a base of the most RL problems [2].

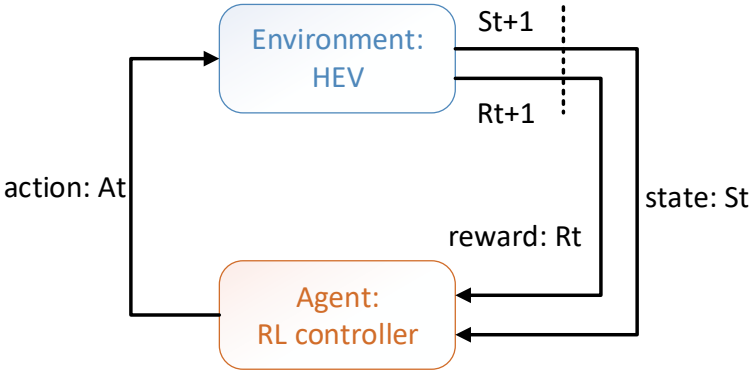


Fig. 8. The agent–environment interaction in a MDP.

Fig. 8 shows how a learning agent interacts with a stochastic environment in a MDP. In this paper, the agent is the RL controller and the environment is the HEV. More specifically, at every discrete time step t, the controller receives the expression of the HEV's state S_t, and selects an action A_t on that basis. As a result of the action, the controller receives a numerical reward R_t and the HEV converts to a new state S_{t+1}.

In the actual experience, the states are from the sensors in the HEV. Due to the restrain of the sample time, getting adequate data for the RL algorithm to converge takes excessive time. While in the simulated experience, the state transition is simulated through the high order MC model, which can reach the online learning requirement.

In a first order MC model, the occurrence probability of the state S_{t+1} depends only on the state S_t and the action A_t of the previous time step and has nothing to do with the earlier states and actions. It's expressed as follows:

$$p(s_{t+1} \mid s_1, a_1, \ldots, s_t, a_t) = p(s_{t+1} \mid s_t, a_t) \tag{24}$$

where s_t and a_t are specific values of S_t and A_t.

This assumption may cause significant deviation between the model and the reality in many engineering applications. To reduce the deviation of the model, a hth order MC model

proposed before is utilized, in which $S_{t-h+1},...,S_t$ and A_t are taken into account. The probability can be expressed as:

$$p\left(s_{t+1} \mid s_1, a_1, ..., s_t, a_t\right) = p\left(s_{t+1} \mid s_{t-h+1}, ..., s_t, a_t\right) \tag{25}$$

4.2. Q-learning algorithm via the high order Markov Chain model

For a standard Q-learning algorithm, the basis is a tuple $(\boldsymbol{S}, \boldsymbol{A}, \boldsymbol{P}, \boldsymbol{R}, \gamma)$, where *S* and *A* are sets of all possible states and actions respectively, *P* is the transition probability , R is the reward, and $\gamma \in (0,1)$ is the discount factor.

In this work, the state variable is:

$$s \in \boldsymbol{S} = \left\{\left(P_{dem}, SoC\right) \middle| -20 \le P_{dem} \le 140, 0.4 \le SoC \le 0.8\right\} \tag{26}$$

The control variable is:

$$a \in \boldsymbol{A} = \left\{P_e \middle| 0 \le P_e \le 90\right\} \tag{27}$$

$p\left(s_{t+1} \mid s_{t-h+1}, ..., s_t, a_t\right)$ represents the transition probability from states $s_{t-h+1},...,s_t$ to state s_{t+1} through action a_t, and define the state sequence $s_{t-h+1},...,s_t$ as $\bar{s}_{h-t}$, then it can be rewritten as $p\left(s_{t+1} \mid \bar{s}_{h-t}, a_t\right)$. Then the reward is:

$$r \in \boldsymbol{R} = \left\{-m_f^{\&} - \beta_1\left(\Delta SoC\right)^2 - \beta_2\left(\Delta n_e\right)^2\right\} \tag{28}$$

where $\beta_1, \beta_2 > 0$ are the weight coefficients.

R_t is the reward at a single time step *t*, and to measure the long-term reward, the return, represented by G_t, and its recursive form are shown as:

$$\begin{aligned} G_t &= \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^k R_{t+k} \\ &= R_t + \gamma(R_{t+1} + \gamma R_{t+2} + ...) \\ &= R + \gamma G_{t+1} \end{aligned} \tag{29}$$

A policy π is a mapping from states to probabilities of selecting each possible action. Then the state-action function of a state *s* under a policy π, represented by $v_\pi(s)$, is defined as the expected return which starts from *s* and follows policy π. It's shown as:

$$v_\pi(s) = \mathrm{E}_\pi\left[G_t \middle| S_t = s\right] \tag{30}$$

While the action-value function, represented by $q_\pi(s,a)$, can be defined the same way:

$$q_\pi(s,a) = \mathrm{E}_\pi\left[G_t \middle| S_t = s, A_t = a\right] \tag{31}$$

Furthermore, its recursive form in the *h*th order MC model can be derived:

$$\begin{aligned} q_\pi(s_t,a_t) &= \mathrm{E}_\pi\left[R_t+\gamma G_{t+1}\middle|S_t=s_t,A_t=a_t\right] \\ &= R_t+\gamma\sum_{s_{t+1}\in \boldsymbol{S}} p\left(s_{t+1}\mid \bar{s}_{h-t},a_t\right)\mathrm{E}_\pi\left[G_{t+1}\middle|S_{t+1}=s_{t+1}\right] \\ &= R_t+\gamma\sum_{s_{t+1}\in \boldsymbol{S}} p\left(s_{t+1}\mid \bar{s}_{h-t},a_t\right)\sum_{a_{t+1}\in \boldsymbol{A}}\pi(a_{t+1}|s_{t+1}) \\ &\quad \mathrm{E}_\pi\left[G_{t+1}\middle|S_{t+1}=s_{t+1},A_{t+1}=a_{t+1}\right] \\ &= R_t+\gamma\sum_{s_{t+1}\in \boldsymbol{S}} p\left(s_{t+1}\mid \bar{s}_{h-t},a_t\right)\sum_{a_{t+1}\in \boldsymbol{A}}\pi(a_{t+1}|s_{t+1})q_\pi(s_{t+1},a_{t+1}) \end{aligned} \tag{32}$$

The difference between the recursion formulas in the first order MC model and in the *h*th order MC model is that the transition probability changes from $p\left(s_{t+1}\mid s_t,a_t\right)$ to $p\left(s_{t+1}\mid \bar{s}_{h-t},a_t\right)$. The change improves the accuracy of the environment model and makes it closer to the reality of the engineering.

Additionally, the optimal action-value function $q_*(s,a)$ is defined as the maximum action-value function over all policies:

$$q_*(s,a)=\max_\pi q_\pi(s,a) \tag{33}$$

Then the recursive form is:

$$q_*(s_t,a_t)=R_t+\gamma\sum_{s_{t+1}\in \boldsymbol{S}} p\left(s_{t+1}\mid \bar{s}_{h-t},a_t\right)\max_{a_{t+1}} q_*(s_{t+1},a_{t+1}) \tag{34}$$

Supposing that $q_*(s,a)$ is known, the optimal policy π* can be obtained by maximizing $q_*(s,a)$ as follows:

$$\pi_*(a|s)=\begin{cases}1 & \text{if } a=\arg\max_{a\in \boldsymbol{A}} q_*(s,a)\\ 0 & \text{other}\end{cases} \tag{35}$$

As a consequence of the unknown true optimal action-value function, the estimate of $q_*(S_t,A_t)$, denoted as $Q(S_t,A_t)$, is used instead. In a temporal-difference learning including Q-learning, the error between the estimate $Q(S_t,A_t)$ and the better estimate $R_t+\gamma Q(S_{t+1},A_{t+1})$ is employed to update the value of $Q(S_t,A_t)$, which is expressed as follows:

$$Q(S_t,A_t)\leftarrow Q(S_t,A_t)+\alpha\left[R_t+\gamma Q(S_{t+1},A_{t+1})-Q(S_t,A_t)\right] \tag{36}$$

where *α* is the learning rate parameter. This update is executed after every transition from one state-action pair (S_t,A_t) to another. And in a Q-learning algorithm, the action of the next time interval is selected as:

$$A_{t+1}=\arg\max_{a\in \boldsymbol{A}} Q(S_{t+1},a) \tag{37}$$

Table 3

Pseudo-code of the Q-learning algorithm via *h*th order MC model.

Algorithm parameters: $\alpha\in(0,1]$, $\gamma\in(0,1)$, *h*, number of iteration *N*, policy *π*.
Initialize $Q(s,a)$ arbitrarily, for all $s\in \boldsymbol{S}, a\in \boldsymbol{A}$

Initialize $S_1, S_2, \ldots, S_h$ randomly

Loop for $t = h, h+1, \ldots, N$:

Choose A_t from S_t using policy π derived from Q

Take action A_t, calculate R_t, observe S_{t+1} through $p\left(S_{t+1} \mid \bar{S}_{h-t}, A_t\right)$

$$Q(S_t, A_t) \leftarrow Q(S_t, A_t) + \alpha\left[R_t + \gamma \max_a Q(S_{t+1}, a) - Q(S_t, A_t)\right]$$

End

Return Q

Table 3 shows the pseudo-code of the Q-learning algorithm, the parameters are: α=0.9, γ=0.9, h=4, N=300,000. And the policy π is ε-greedy with respect to Q, which means:

$$a = \begin{cases} \arg\max_a Q(s,a), & \text{probability } 1-\varepsilon \\ \text{random}(a \in \boldsymbol{A}), & \text{probability } \varepsilon \end{cases} \tag{38}$$

then ε is set to 0.1.

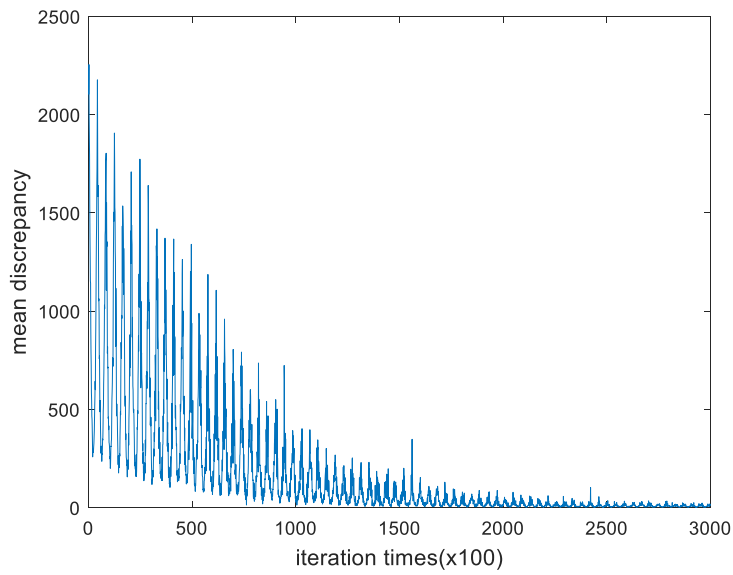


Fig. 9. Mean discrepancies of Q every 100 iterations.

The mean discrepancies of Q every 100 iterations are shown in Fig. 9. The decrease and stability of the mean discrepancies verify that Q gradually converges and then keeps stationary basically during the iteration process. According to Q and the optimal policy proposed in Eq. (35), the optimal control map can be derived, which is shown in Fig. 10.

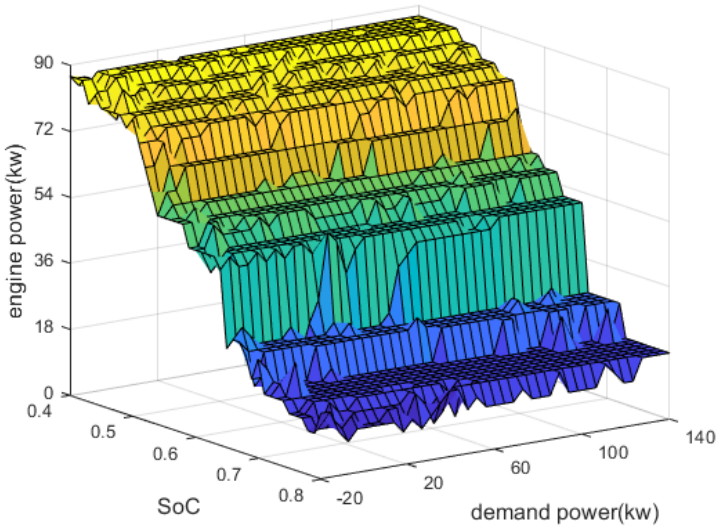


Fig. 10. The control map from 4th order MC model based Q-learning algorithm.

4.3. Real-time energy management

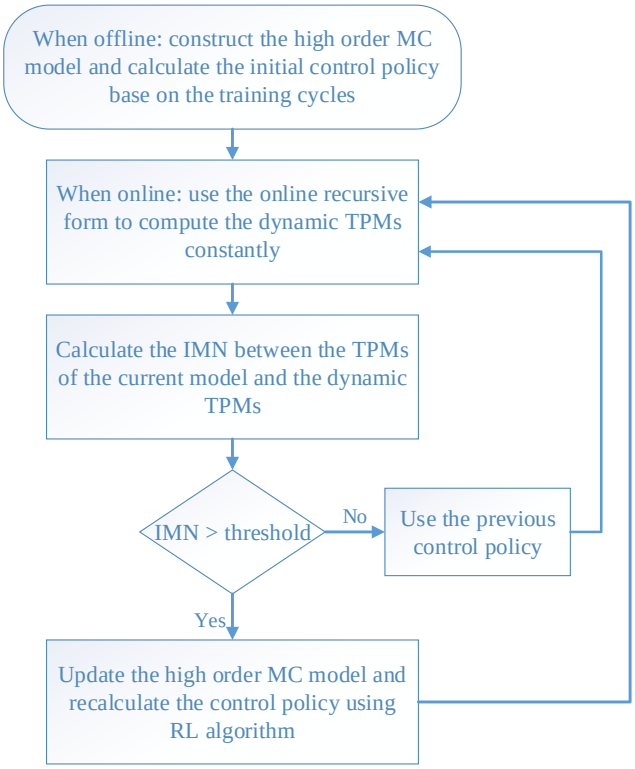


Fig. 11. The workflow of the RL-based real-time energy management.

According to the theories above, a RL based real-time energy management strategy is developed which can improve the performance of the control policy effectively. When offline, the high order MC model are established from the training cycles, based on which the original policy is computed via the Q-learning algorithm. When online, the recursive algorithm of the TPM is adopted to gather statistical characteristics from the practical driving cycle, and the IMN is the evaluation criterion between the dynamic TPMs and the TPMs attached to the applied policy. Once the value of preset threshold μ is exceeded, to adapt to

the changing driving conditions constantly, the high order MC model is updated and the recalculation of control policy is triggered by Q-learning based on the new model. In addition, the TPMs at the update time instant are stored as a standard to compare with the new mutative TPMs. The workflow of the real-time energy management method is shown in Fig. 11.

5. Simulation and discussion

In this section, two aspects of simulations are investigated to demonstrate the effectiveness of the proposed real-time energy management strategy. First, the influences of the IMN threshold and the forgetting factor are discussed and the reasonable values are determined considering both fuel consumption and computation burden. Then, to verify the advantage of learning the simulate experience from the high order MC model, it's compared with the first order MC model based RL strategy, in addition learning the actual experience from the real environment is used as the benchmark.

5.1. The influence of the IMN threshold and the forgetting factor

The influence of the IMN threshold μ is evaluated first. As the criterion of updating, μ affects the performance of the proposed energy management strategy deeply. The simulation is conducted under the method depicted in Fig 11 and the practical driving cycle shown in Fig. 6. When the value of μ is defined as 0.025, 0.05 and 0.075, respectively, the forgetting factor is set to 0.01, and the time interval is 100s which means the dynamic TPMs and the TPMs of the applied policy are compared every 100s, the fuel consumption and the update times are shown in Table 4. When μ is lower, the control strategy updates more frequently, which leads to better fuel economy. However, the computation burden is heavier and the real-time performance is worse at the same time.

Table 4

The update times and the fuel consumption for different IMN threshold.

IMN threshold μ	Update times	Fuel(g)
0.025	6	5880
0.05	3	5883
0.075	2	5917

To balance the fuel economy and the computation efficiency, the IMN threshold μ is set to 0.05 in this research. Fig. 12 shows the IMN distribution every 100s along the practical driving cycle. As the time goes, the IMN gradually increases explained by the accumulation of the discrepancy between the stored and the variable TPMs. But in essence, it's caused by the different characteristics of the training and the practical driving cycle. When the IMN exceeds the threshold μ, the update of the control strategy and the high order MC model eliminate the accumulated difference, which is expressed as the falling of the IMN in Fig. 12. After that a new increase of the IMN begins.

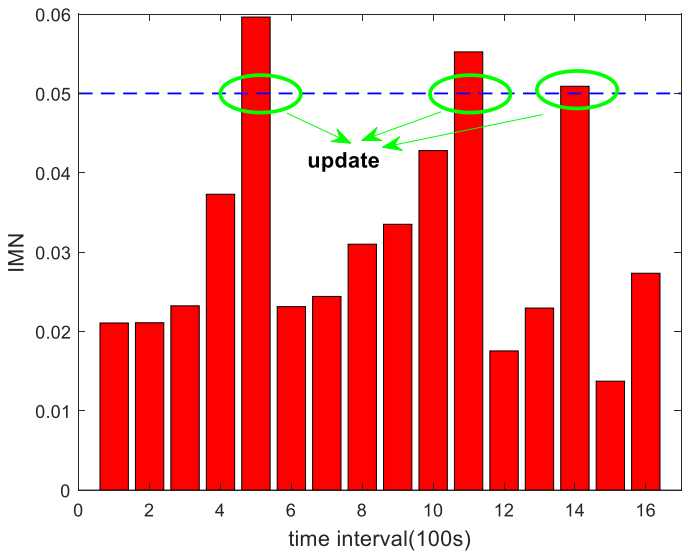


Fig. 12. IMN distribution.

Different forgetting factors φ determine diverse memory depths, and a smaller one requires a deeper memory. According to Eq. (21), φ controls the updating frequencies of $F_{kj}^{i}(L)$ and $F_{k}^{i}(L)$ by assigning a set of exponentially decreasing weights to the older observations [32]. In other words, small φ decides slow attenuation of previous driving information, but this doesn't guarantee a good fuel economy. When the new driving information differs greatly from the previous, small φ can't assign adequate weight to the new information, which results in the error between the observed TPMs and the reality, therefore the fuel economy decreases.

The fuel consumptions of different IMN threshold and forgetting factor pairs are shown in Fig. 13, where $\mu = 0.025,\ 0.05,\ 0.075$ and $\varphi = 0.005,\ 0.01,\ 0.02$. Appropriate combination is beneficial to lower fuel consumption. To trade off the fuel economy and the real-time performance, the forgetting factor φ is set to 0.01.

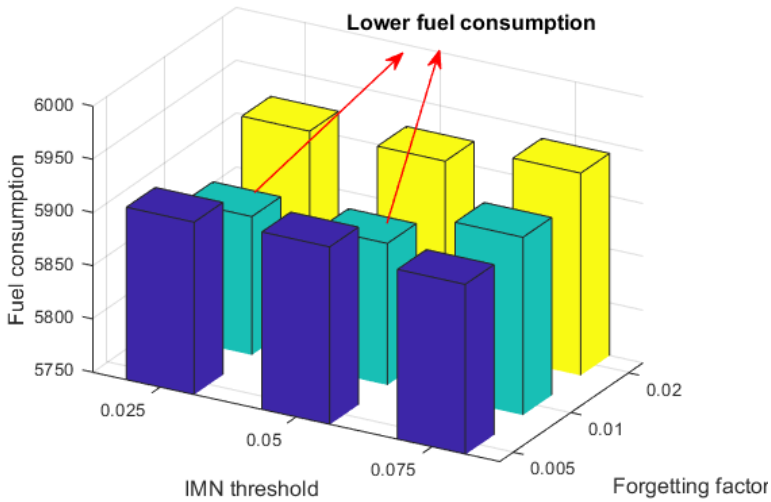


Fig. 13. Fuel consumption of different IMN threshold and forgetting factor pairs

5.2. Comparison of different control strategies

The proposed high order MC model based real-time RL control strategy is compared with learning from the first order MC model and the benchmark strategy is direct RL (directly

learning from the real environment). The procedure of learning from the first order MC model is similar to Fig. 11, moreover it shares the same coefficients and updates at the same time with the new proposed strategy. The only difference lies on that the simulated experience of it is from a first order MC model. In the direct RL method, Learning the actual experience means the sequences of states, actions, and rewards are model-free and directly from the HEV. Furthermore, in this comparison strategy, the practical driving cycle is assumed known in advance. In another word, the training driving cycle of the benchmark strategy is just the practical one.

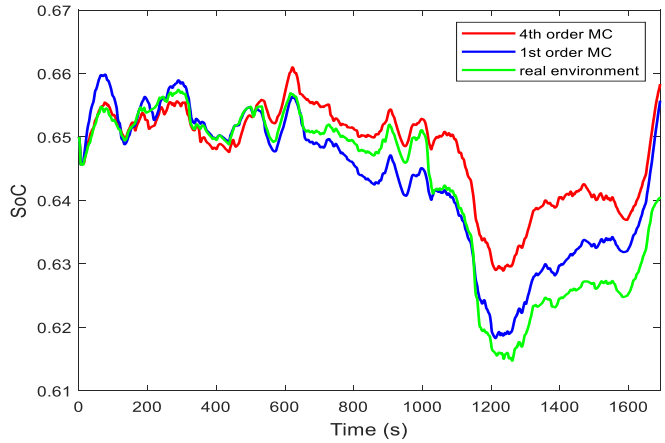


Fig. 14. SoC trajectories of three control strategies.

In this simulation, the IMN threshold is 0.05, the forgetting factor is 0.01, a 4th MC model is adopted and the initial SoC is 0.65. According to Fig. 12, the control policy is updated at 400s, 1100s, 1400s. The SoC trajectories of three strategies are shown in Fig. 14. The SoC trajectory of the 4th MC based RL has less variation, and compared with the first order MC it's more similar to that of the real environment. The power split between the engine and battery is indicated in Fig. 15. It is obvious that the power split in the 4th MC model based RL method changes less frequently than that in the first order MC, and it is more approximate to that in real environment.

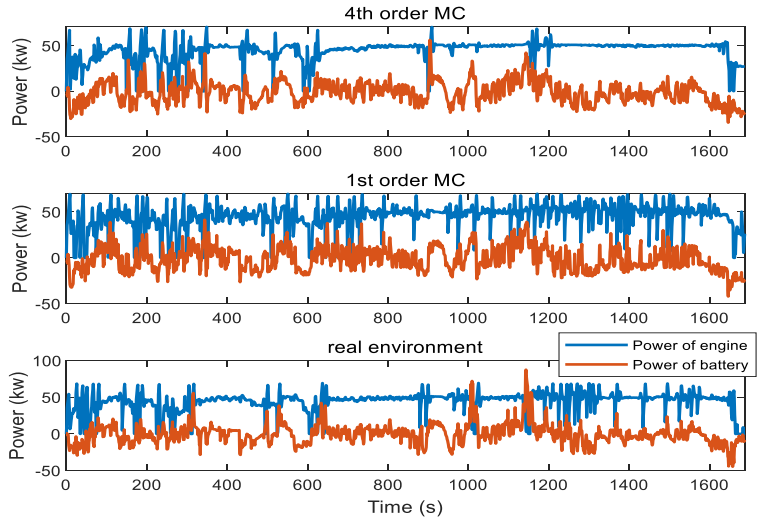
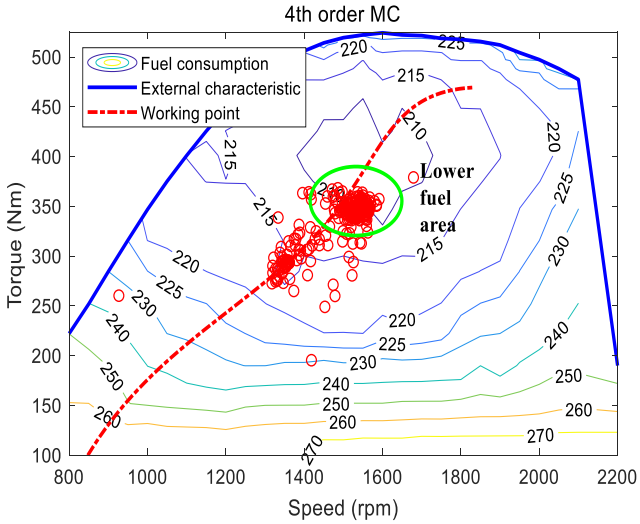
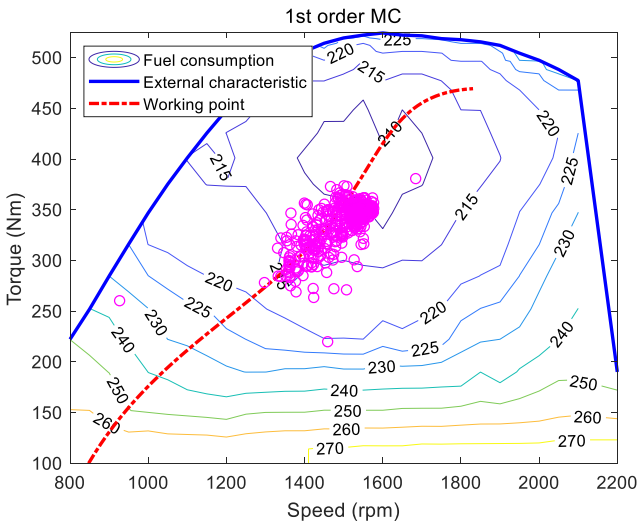


Fig. 15. Power split of three control strategies

The working points of the engine in three control strategies are shown in Fig. 16. The engine working points under 4th MC model based RL strategy are distributed in the low fuel consumption area more frequently than that of the first order MC. Table 5 shows the fuel consumption of the three control strategies. Obviously, learning the actual experience from the real environment has the best fuel economy, the most important reason is that the practical driving cycle is assumed known in advance in this strategy. While learning the simulated experience from the 4th order MC model consumes 1.59% more fuel, but no prior knowledge of the practical driving condition is required. It also performs better than the first order MC model in fuel consumption, which proves the optimality of the proposed strategy. The better control performance is explained by collecting more historical information and building a more accurate model of the HEV. Table 6 shows the computation time of the three algorithms. For the two MC model based strategies, it represents the time cost deriving control policies from TPMs. Meanwhile the iteration times are all equal to 500,000, which is adequate for the two algorithms to converge. For the benchmark strategy, it means the convergence time. To get sufficient actual data, the practical driving cycle is repeated for 40 times. The computation time of the proposed strategies is about 2.5s, making it practical for real-time application. Compare to the first order MC, the proposed strategy takes a little longer time. But considering its high fuel economy, the slightly more time cost is tolerable.





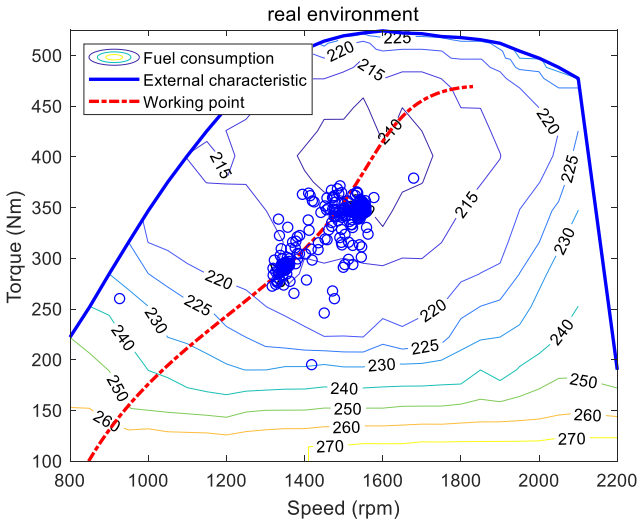


Fig. 16. Engine working points of three control strategies

Table 5

Fuel consumption of three control strategies.

Strategy	Fuel consumption (g)	Relative increase (%)
Real environment	5791	-
4th order MC model	5883	1.59
1st order MC model	6206	7.17

Table 6

Computation time of three control strategies.

Strategy	Computation time
Real environment	80 min
4th order MC model	2.51 s
1st order MC model	1.52s

In order to demonstrate the universality of the proposed strategy, other two driving cycles are adopted in this simulation, whose profiles are shown in Fig. 17. The fuel consumption is shown in table 7. In the two cycles, 4th order MC model always performs better than the first order one, and is closer to the real environment.

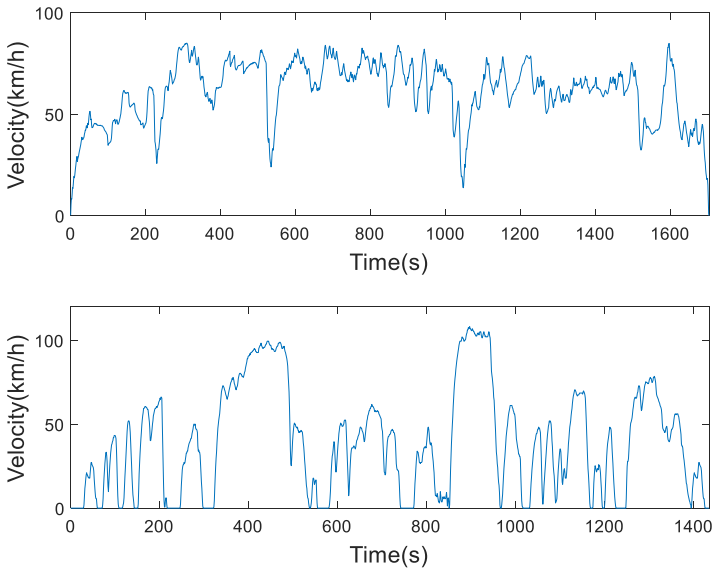


Fig. 17. Velocity of the other two practical driving cycles.

Table 7
Fuel consumption of the other two driving cycles.

Driving cycles	Strategy	Fuel consumption (g)	Relative increase (%)
Cycle 1	Real environment	5001	-
	4th order MC model	5062	1.22
	1st order MC model	5320	6.38
Cycle 2	Real environment	3332	-
	4th order MC model	3380	1.75
	1st order MC model	3487	4.97

6. Conclusion

In this paper, an indirect RL based real-time energy management strategy for a HEV is proposed. Considering that learning simulated experience from a model is much faster than learning actual experience from the real environment, for the real-time performance, an indirect RL method is developed. Moreover, a high order MC environment model is constructed, which is more accurate than a first order MC. And the method of learning from the simulated experience is introduced. An online recursive form of the TPM is derived for updating the model so that it can adapt to the practical driving condition. Then the IMN is selected as the critical criterion to decide the update time. In the simulation, the influence of the IMN threshold and the forgetting factor are discussed, and a superior combination is

defined after trading off the computational burden and control performance. Furthermore, the proposed strategy is compared with the first order MC model and learning from the real environment, the results demonstrate its optimality and capability of real-time application.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant nos U1564210, 51575043, U1764257, and 51775040). Any opinions expressed in this paper are solely those of the authors and do not represent those of the sponsors.

REFERENCES

1. Biswas A, Emadi A. Energy management systems for electrified powertrains: state-of-the-art review and future trends. IEEE Transactions on Vehicular Technology. VOL. 68, NO. 7, July 2019.
2. Sutton RS and Barto AG. Reinforcement learning: An introduction (Second edition). MIT press, 2018.
3. Hu XS, Liu T, Qi X, Barth M. Reinforcement Learning for Hybrid and Plug-In Hybrid Electric Vehicle Energy Management. IEEE Industrial Electronics Magazine. September 2019.
4. Yin YL, Ran Y, Zhang LF, Pan XL. An Energy Management Strategy for a Super-Mild Hybrid Electric Vehicle Based on a Known Model of Reinforcement Learning. Journal of Control Science and Engineering. Volume 2019, Article ID 9259712, 12 pages.
5. Xu B, Malmir F, Rathod D and Filipi, Z. Real-Time Reinforcement Learning Optimized Energy Management for a 48V Mild Hybrid Electric Vehicle. SAE Technical Papers. 10.4271/2019-01-1208.
6. Reddy NP, Pasdeloup D, Zadeh MK and Skjetne R. An Intelligent Power and Energy Management System for Fuel Cell/Battery Hybrid Electric Vehicle Using Reinforcement Learning. 2019 IEEE Transportation Electrification Conference and Expo (ITEC), Detroit, MI, USA, 2019, pp. 1-6.
7. Chen Z, Li L, Hu XS, et al. Temporal-Difference Learning-Based Stochastic Energy Management for Plug-in Hybrid Electric Buses. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, VOL. 20, NO. 6, June 2019.
8. Xu B, Rathod D, Zhang D, Yebi A, et al. Parametric study on reinforcement learning optimized energy management strategy for a hybrid electric vehicle. Applied Energy, Volume 259,2020,114200.
9. Lin X, Wang Y, Bogdan P, Chang N, and Pedram M. Reinforcement learning based power management for hybrid electric vehicles. In Proc. 2014 IEEE/Association Computing Machinery Int. Conf. Computer-Aided Design (ICCAD), pp. 32–38.
10. Fang YD, Song CY, Xia BW and Song QY. An energy management strategy for hybrid electric bus based on reinforcement learning. In Proc. 27th Chinese Control Decision Conf. (2015 CCDC), pp. 4973–4977.
11. Yue SY, Wang YZ, Xie Q, Zhu D, Pedram M and Chang N. Model-free learning-based online management of hybrid electrical energy storage systems in electric vehicles. In Proc. 40th Annu. Conf. IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2014), pp. 3142–3148.
12. Du GD, Zou Y, Zhang XD. Intelligent energy management for hybrid electric tracked vehicles using online reinforcement learning. Applied Energy 251(2019)113388.

13. Zhou Q, Li J, Shuai B, et al. Multi-step reinforcement learning for model-free predictive energy management of an electrified off-highway vehicle. Applied Energy 255 (2019) 113755.
14. Liu T, Zou Y, Liu DX, Sun FC. Reinforcement Learning–Based Energy Management Strategy for a Hybrid Electric Tracked Vehicle. Energies 2015, 8, 7243-7260.
15. Li YC, He HW, Peng JK, Wang H. Deep Reinforcement Learning-Based Energy Management for a Series Hybrid Electric Vehicle Enabled by History Cumulative Trip Information. IEEE Transactions on Vehicular Technology, VOL. 68, NO. 8, AUGUST 2019.
16. Wu JD, HE HW, Peng JK, et al. Continuous reinforcement learning of energy management with deep Q network for a power split hybrid electric bus. Applied Energy 222 (2018) 799–811.
17. Qi XW, Luo YD, Wu GY, et al. Deep reinforcement learning enabled self-learning control for energy efficient driving. Transportation Research Part C. 99 (2019) 67-81.
18. Tan HC, Zhang HL, Peng JK, et al. Energy management of hybrid electric bus based on deep reinforcement learning in continuous state and action space. Energy Conversion and Management. 195 (2019) 548-560.
19. Liu T, Hu XS, Hu WH, and Zou Y, A heuristic planning reinforcement learning-based energy management for power-split plug-in hybrid electric
vehicles, IEEE Transactions on Industrial Informatics, Mar. 2019.
20. Han XF, He HW, Wu JD, et al. Energy management based on reinforcement learning with double deep Q-learning for a hybrid electric tracked vehicle. Applied Energy 254 (2019) 113708.
21. Li YC, He HW, Khajepour A, et al. Energy management for a power-split hybrid electric bus via deep reinforcement learning with terrain information. Applied Energy. 255 (2019) 133762.
22. Wu YK, Tan HC, Peng JK, et al. Deep reinforcement learning of energy management with continuous control strategy and traffic information for a series-parallel plug-in hybrid electric bus. Applied Energy. 247 (2019) 454-466.
23. Hoang DT, Wang P, Niyato D, and Hossain A. Charging and discharging of plug-in electric vehicles (PHEV) in vehicle-to-grid (V2G) systems: A cyber insurance-based model. IEEE Access, vol. 5, pp. 732–754, Jan. 2017.
24. Guo HQ, Du SY, Zhao FR, et al. Intelligent Energy Management for Plug-in Hybrid Electric Bus with Limited State Space. Processes 2019, 7, 672.
25. Berchtold A and Raftery AE. The Mixture Transition Distribution Model for High-Order Markov Chains and Non-Gaussian Time Series. Statistical Science 2002, Vol. 17, No. 3, 328–356.
26. Ching WK, Fung ES and Ng MK. A higher-order Markov model for the Newsboy's problem. Journal of the Operational Research Society 54:3, 291-298.
27. Ching WK, Fung ES and Ng MK. Higher-Order Markov Chain Models for Categorical Data Sequences. Naval Research Logistics, Vol. 51 (2004).
28. Liu H, Li XM, Wang WD, Han LJ, Xiang CL. Markov velocity predictor and radial basis function neural network-based real-time energy management strategy for plug-in hybrid electric vehicles. Energy 152 (2018) 427-444.

29. Xiong R, Cao JY, Yu Q. Reinforcement learning-based real-time power management for hybrid energy storage system in the plug-in hybrid electric vehicle. Applied Energy 211(2018)538-548.
30. Zou Y, Liu T, Liu DX, Sun FC. Reinforcement learning-based real-time energy management for a hybrid tracked vehicle. Applied Energy 171 (2016) 372–382.
31. Liu T, Wang B, Yang CL. Online Markov Chain-based energy management for a hybrid tracked vehicle with speedy Q-learning. Energy 160 (2018) 544-555.
32. Filev DP, Kolmanovsky IV. Generalized markov models for real-time modeling of continuous systems. IEEE Trans Fuzzy Syst 2014;22:983–98.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ПОКРЫТИЙ ПЕРЕХОДНОГО ТИПА МЕТОДОМ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ФРЕЗЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДЛЕННОТВЕРДЕЮЩИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ

Новгородов С.С.[1], Гоголев В.Е.[1]*к.э.н.*
1 *ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет,*
Автодорожный факультет
г. Якутск (РОССИЯ)

Аннотация
В данной статье рассматривается способ технологии ремонта покрытий переходного типа. Применена модернизированная фреза с добавлением минеральных вяжущих.

Ключевые слова: Ресайклинг, модернизированная фреза, минеральных вяжущих, дорожная одежда, автомобильные дороги, покрытие.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации автомобильных дорог снижается прочность дорожной одежды, ухудшается ровность покрытия. Традиционно ремонт автомобильных дорог проводят различными способами поверхностной обработки.

Концепция ресайклинга дорожной одежды, как способа восстановления эксплуатационных свойств, относительно современная. Модернизированная фреза в виде ресайклинга выгодно отличается от обычного ресайклинга, прежде всего, своей экономичностью. Эта технология, как и обычный ресайклинг позволяет наиболее эффективно использовать материал старой дорожной одежды, устранять трещины на всю или большую часть глубины, что замедляет появление трещин на новом покрытии. Кроме того, при проведении работ модернизированная фреза наносит минимальный вред окружающей среде.

Обычно для восстановления старой дорожной одежды рекомендуют вводить органические вещества: жидкий битум, битумную эмульсию, отработанные масла и другие. В качестве минерального вяжущего в основном применяют цемент.

Однако эта эффективная технология требует дальнейшего развития в части использования для укрепления материалов других вяжущих, совершенствования технологического процесса. Не изучено комплексное влияние технологических и погодных факторов на свойства получаемых конструктивных слоев.

ТЕХНОЛОГИЯ

Мы взяли обычную почвообрабатывающую фрезу и модернизировали в виде холодного ресайклинга. От обработки почвы зависит будущий урожай. Рыхлая, рассыпчатая земля - такая почва получается при использовании почвообрабатывающих фрез. Однако не только для обработки почвы применяется данный механизм, сейчас с использованием модернизированной фрезы зависит качество наших автомобильных дорог.

Модернизированная фреза прицепное или навесное устройство для дорожной специальной техники. Оно в совокупности с дорожной специальной техникой может легко заменить холодный ресайклинг. Фреза выгодно отличается от холодного ресайклинга, прежде всего, своей экономичностью. Эта технология, как и холодный ресайклинг позволяет наиболее эффективно использовать материал старой дорожной одежды, устранять трещины на всю или большую часть глубины, что замедляет появление трещин на новом покрытии. Кроме того, при проведении работ модернизированная фреза наносит минимальный вред окружающей среде.

Технология модернизированной фрезы заключается в измельчении материала покрытия (в некоторых случаях с захватом части основания), перемешивании смеси на дороге или в специальных установках (с добавлением или без добавления вяжущего и других добавок), распределении полученной смеси в виде слоя и его уплотнении.

Модернизированная фреза — дорожное устройство, предназначенная для рыхления, измельчения грунта и перемешивании песчано-гравийных (щебеночных) смесей (ПГС, ЩПС). Используется как навесное или прицепное устройство для фрезерования верхнего слоя дорожных покрытий и, в некоторых случаях, последующего сбора снятого материала для повторного использования и самое эффективное в том, что модернизированная фреза изготавливает песчано-гравийную (щебеночную) смесь на ремонтируемом участке автомобильных дорог.

Применяется модернизированная фреза на покрытиях переходного типа – от мелких песчаных до гравийных (щебеночных) материалов. Это устройство можно применять только в покрытиях переходного типа, так как именно в таких покрытиях эта технология более качественно и эффективно изготавливает дорожную одежду. Обработка фрезой улучшает свойства дорожной одежды, способствует повышению прочности и долговечности автомобильных дорог.

Надежное фрезерное устройство должно соответствовать определенным стандартам. Он должен быть надежным и простым в эксплуатации, многофункциональным, эффективным, экономичным. Все эти качества обусловлены его конструкциям. Модернизированная фреза отвечает всем требованиям к технике, предназначенной для ремонта автомобильных дорог с покрытиями переходного типа.

ИССЛЕДОВАНИЕ

Несмотря на то, что в настоящее время накоплен значительный объём данных по исследованию свойств АГБ, полученные результаты трудно сопоставимы из-за различия в методах испытания. Наиболее полно эти данные объединены в работе.

Результаты испытания образцов из дроблёного каменного материала, укреплённого различными видами вяжущего холодным способом, представлены в таблице 1.1.1

Таблица 1.1. Свойства АГБ на различных видах вяжущего

Показатель	Вид и содержание вяжущего				
	Цемент 3%	Битумная эмульсия 3,5 %	Битумная эмульсия 3,5% + цемент 2 %	Вспененный битум 3,5 %	Вспененный битум 3,5 % + цемент 1 %
Прочность при сжатии, МПа	3	-	-	-	-
Прочность сухих образцов при расколе, МПа	0,25	0,20	0,50	0,25	0,50
Прочность водонасыщенных образцов, МПа	-	0,08	0,25	0,10	0,30
Стабильность по Маршаллу сухих образцов, кН	-	10	20	20	20
Стабильность водонасыщенных образцов, кН	-	4	18	10	15
Модуль упругости, МПа	5,0	1,5	3,5	2,5	3,5

Образцы - цилиндры были уплотнены 75 ударами стандартного молота с лицевой стороны (по Маршаллу), выдержаны сутки в формах при комнатной температуре, трое суток после извлечения из форм при 60 °С и испытаны при 25 °С.

Данные свидетельствуют, что лучшие результаты имеют смеси с добавлением комплексного вяжущего. Введение в смесь вспененного битума и цемента обеспечивает более высокие показатели, чем эмульсии и цемента. Следует отметить: хотя смеси со вспененным битумом дешевле чем смеси с эмульсией, в производственных условиях качество смешения в первом случае значительно хуже (наблюдаются сгустки битума).

Кроме того, в работе были сопоставлены значения модулей упругости образцов из дроблёного каменного материала, укреплённого вспененным битумом и эмульсией, которые подтвердили более высокие расчётные параметры смесей на вспененном битуме.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование показало, что тема модернизированной фрезы с добавлением минеральных вяжущих является актуальной для ремонта покрытий переходного типа. Применение модернизированной фрезы в ремонте покрытий переходного типа позволит увеличить качество и долговечность автомобильных дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон №257-ФЗ от 08.11.2007 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Минеральные вяжущие вещества. / Волженский В.А., Буров Ю.С. Колокольчиков В.С. - М.: Стройиздат, 1973. - 479 с.
3. Сила земли. Все о сельхозтехнике [Электронный ресурс]. URL: https://sila-zemli.com/pochva/pochvoobrabatyvayushchaya-freza.html
4. Пособие по строительству покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов из грунтов, укрепленных вяжущими материалами к СНиП 3.06.03.85 и СНиП 3.06-88 / Союздорнии. - М., 1990. - 204 с.

УДК 625.855.3

ВЫСОКОПОРИСТЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН С БЫСТРЫМ ОТВОДОМ ВОДЫ

Соловьев А.С., [1] ***Николева Г.О.*** [1]
[1]*АДФ, СВФУ им. М.К. Аммосова*
г. Якутск, Россия

Аннотация
В данной работе затрагивается проблема водоотвода с поверхностных вод и экономия битума в асфальтобетонных смесях с учетом мировой практики. Также предлагается анализ отечественных технологий и пути их модернизации. В статье рассмотрены общие характеристики материала, рекомендации. Выводы посвящены положительным характеристикам высокопористого асфальтобетона.

Ключевые слова: высокопористый асфальтобетон, водоотвод, влагопроводность, плотность материала, плотность, битум.

ВВЕДЕНИЕ

Отвод воды с автомобильных дорог имеет большое значение в эксплуатации дорожного покрытия. Хорошо продуманная система водоотвода препятствует разрушению и удлиняет срок службы асфальтового покрытия. Конечно, срок службы зависит в первую очередь от соблюдения технологий при его укладке и использования качественных материалов.

Исходя из выше сказанного, можно применить в качестве основания дорожной одежды высокопористый асфальтобетон.

Горелышев Н.В. и другие предложили уменьшить на 40-50% содержание битума в асфальтобетонных смесях. Это привело к получению асфальтобетона с пористостью более 10%. Его назвали высокопористым. Возможность повышения пористости асфальтобетона в слое основания до 15 % обусловливается тем, что этот слой защищен

сверху плотным асфальтобетоном от воздействия атмосферных осадков, а снизу дренирующими слоями от подсоса грунтовой воды.

Уменьшение по глубине нормального давления от автомобильных колес позволяет снизить требования к прочностным свойствам асфальтобетона, однако при этом не должны уменьшаться его расчетный модуль упругости и сдвигоустойчивость.

Повышение пористости до показателя в 15% достигается за счет слоя защиты дренирующими слоями основания, «закрывающими» все полотно от подсоса грунтовых вод снизу, и защите поверхности полотна плотным асфальтобетоном. От пагубного воздействия атмосферных осадков.

В момент сжатия частиц высокопористого асфальтобетона, при постоянной температуре 20°С, прочность может достигать 12-15 кгс/см2. Здесь обязательно учитывать толщину подложки и самого покрытия.

Снижение теплопроводности высокопористого асфальтобетонного основания увеличенной толщины повышает его теплозащитные свойства, что позволяет уменьшить толщину подстилающих слоев.

Снижение расхода битума в асфальтобетонных смесях с обеспечением необходимого качества оснований дорожной одежды становится возможным при условиях рационального подбора зернового состава минеральной части с целью обеспечения определенной плотности минерального остова и каркасности монолита.

Это достигается подбором зернового состава по кривой кубической параболы и прерывистой гранулометрии:

- обязательного содержания минерального порошка (наиболее целесообразно высококачественного) для повышения когезии битума (и соответственно прочности), улучшения сцепления битума с поверхностью минеральных зерен и частичного заполнения межзерновых пор;

- уменьшения суммарной удельной поверхности минеральной части за счет увеличения содержания щебеночной (гравийной) фракции;

- максимального уплотнения основания.

МЕТОДИКА

Применение высокопористого асфальтобетона позволяет:

Предлагается использовать два вида асфальтобетона, отличающихся крупностью зерен: зернистый с максимальной крупностью зерен 40, 25, 15 и 10 мм и песчаный - 5 -мм.

Высокопористый асфальтобетон предлагается для устройства оснований в конструкциях с однослойным и двухслойным асфальтобетонным покрытием взамен всех типов оснований из укрепленных или неукрепленных каменных материалов.

Снижение расхода битума в асфальтобетонных смесях с обеспечением необходимого качества оснований достигается за счет:

- рационального подбора зернового состава минеральной части с целью обеспечения определенной плотности минерального остова и каркасности монолита. Подбор зернового состава выполняют по кривой кубической параболы и прерывистой гранулометрии;

- обязательного содержания минерального порошка (наиболее целесообразно высококачественного) для повышения когезии битума (и соответственно прочности), улучшения сцепления битума с поверхностью минеральных зерен и частичного заполнения межзерновых пор;

- уменьшения суммарной удельной поверхности минеральной части за счет увеличения содержания щебня (гравия), что позволяет снизить расход битума

на обволакивание зерен, обеспечить водостойкость за счет более толстых пленок битума на минеральных зернах;

- максимального уплотнения основания.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Основание из высокопористого асфальтобетона допускается устраивать при условии соблюдения толщины асфальтобетонных слоев (покрытие + основание):

Таблица 1. Общая толщина покрытия и основания из высокопористого асфальтобетона

Категория дороги	Общая толщина, см, покрытия и основания из высокопористого асфальтобетона	
	зернистого	песчаного
I - II	20	24
III	16	20
IV	14	18

На дорогах III - IV категории при устройстве основания из высокопористого зернистого асфальтобетона допускается замена покрытия из плотного асфальтобетона слоем износа, устраиваемым способом поверхностной обработки из высокопрочного щебня.

При применении в основаниях крупно- или среднезернистого высокопористого асфальтобетона покрытие рекомендуется проектировать минимальной конструктивной толщины, а при устройстве основания из высокопористого песчаного асфальтобетона толщина покрытия (из зернистого асфальтобетона) должна быть не менее 10 см на дорогах I - II категорий и на городских магистралях, проектируемых под автомобильную нагрузку Н-30 и Н-10, и не менее 6 см на дорогах III - IV категорий.

Конструкция дорожной одежды должна удовлетворять требованиям по прочности «Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа» ВСН 46-72.

Таблица 2. Показатели расчетного модуля упругости высокопористого асфальтобетона

Расчетная температура, °С	Расчетный модуль упругости высокопористого асфальтобетона, кгс/см^2	
	зернистого	песчаного
10	8000	6000
20	6000	5000
30	4000	3500

Общий модуль упругости слоев, подстилающих асфальтобетонное основание, должен быть не менее 400 кгс/см^2.

В целях обеспечения надлежащей работы механизмов при укладке асфальтобетонной смеси по песчаному подстилающему слою, в конструкции дорожной одежды должен быть предусмотрен дополнительный подстилающий слой толщиной 8-12 см из крупнозернистых материалов (щебень, щебеночно- и гравийно-песчаные смеси и др.) или грунта, укрепленного цементом.

Таблица 3. Показатели физико-механических свойств высокопористого асфальтобетона

Наименование показателей	Значение показателей для асфальтобетона	
	зернистого	песчаного
Пористость минерального остова, % по объему	16-22	< 25
Коэффициент заполнения пор минерального остова битумом	0,35-0,37	0,30-0,35
Водонасыщение, % по объему	8,0-14,0	12,0-18,0
Набухание, % по объему, не более	2,0	2,0
Предел прочности при сжатии, Па (кгс/см^2), при температуре 20 °С, не менее	12-10^5(12)	15-10^5(15)

Начиная с 1975 г. в Союздорнии проводили исследования асфальтобетонных смесей с уменьшенным содержанием битума. Были установлены рациональные количества минерального порошка и битума в смесях: крупно- и среднезернистых — частиц мельче 0,071-2-6%; мелкозернистых — 2-8 и песчаных — 4-8%. Соответственно битума 2,5-3,5; 2,5-4 и 3-4,5%. У 30-40 % исследованных смесей значения показателей физико-механических свойств соответствуют требованиям для плотного асфальтобетона III - IV марок.

Результаты испытаний показывают, что прочность и водостойкость высокопористого асфальтобетона сравнима с показателями этих свойств плотных смесей. Морозостойкость вполне достаточна не только для слоя основания, но и для покрытия. Деформативность (по растяжению при изгибе) асфальтобетона понижается по мере уменьшения содержания в нем битума. Однако это компенсируется обязательным введением в смеси минерального порошка, что увеличивает, деформативность.

Снижение расхода битума при сохранении минимально необходимого содержания минерального порошка в песчаном асфальтобетоне позволяет рекомендовать его для устройства оснований с обеспечением необходимых требований. Это объясняется тем, что с уменьшением содержания битума в смеси можно получить в асфальтобетоне каркас из песчаных зерен, чему в плотных песчаных смесях препятствует избыточное содержание битума и асфальтовяжущего вещества. В опытном строительстве применен песчаный асфальтобетон из дробленого песка (гранитного) или смеси дробленого с природным. При наличии в дробленом песке частиц размером мельче 0,071 в достаточном количестве минеральный порошок можно не вводить, при этом необходимо иметь в виду, что расход битума может быть больше для обеспечения прочности и водостойкости, чем при применении известнякового минерального порошка.

Испытания на усталость показали, что под воздействием повторных нагрузок высокопористый асфальтобетон имеет малую прочность при растяжении. Поэтому его применение допустимо лишь в конструкциях, где общая толщина асфальтобетонных слоев (вместе с покрытием) не менее 20 см.

На основании лабораторных исследований и опытного строительства установлены требования к высокопористому асфальтобетону с уменьшенным содержанием битума.

Распределять смесь можно не только асфальтоукладчиками всех типов, но также автогрейдерам и щебне-распределителями. Уплотнение наиболее

эффективно звеном катков на пневматических шинах и гладковальцовых в соотношении 1: 2 при укладке 650-700 т смеси в смену. Толщина слоев, устраиваемых за один рабочий проход, при применении крупно- и мелкозернистых смесей может быть до 30 см, песчаных- до 12-14 см.

ВЫВОДЫ

Исследования показывают, что высокопористый асфальтобетон по прочности и водостойкости сравнима с показателями плотных смесей. А морозостойкость по количеству циклов замораживания и оттаивания достаточна для покрытия и для слоев основания. Экономия битума снижает деформативность асфальтобетона, но обязательное добавление минерального порошка компенсирует. Высокопористый асфальтобетон рекомендуется для устройства оснований под асфальтобетонные покрытия на дорогах I и II категорий и как основной несущий слой па дорогах III категории с поверхностной обработкой.

Использование высокопористого асфальтобетона позволяет: использовать в несущих слоях оснований на дорогах всех категорий гравийно-песчаные материалы, щебень пониженной прочности, а также смеси из природного и дробленого песка;

- снизить расход битума при сохранении общей надежности конструкции в 1,5-2 раза по сравнению с пористым асфальтобетоном;
- повысить теплоизолирующие свойства дорожной одежды, что позволит уменьшить толщину морозозащитного слоя, а в некоторых случаях обойтись без него;
- повысить теплофизическую совместимость слоев покрытия и основания, что увеличивает трещиностойкость покрытия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
2. Ковалев Я.Н. Физико-химические основы технологии строительных материалов: учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. - 285 с.
3. Надыкто Г. И., Прокопец В. С. Н – 17 Дорожный асфальтобетон: учебное пособие – Омск: СибАДИ, 2009.– 154 с.
4. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных метариалов: учебник / ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. – М.: АСВ, 2007. – 520 с.

УДК 625.7

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО СТАБИЛИЗАЦИИ ГЛИНИСТОГО ГРУНТА ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ КИРПИЧНОЙ ПЫЛИ

Степанов Р.Р.,[1] Николева Г.О., *[1]старший преподаватель*
[1]СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

Аннотация

Целью данной работы является анализ зарубежной работы по исследованию стабилизации глинистого грунта путем добавления кирпичной пыли.

Главной задачей работы является оценка и сравнение стабилизирующего эффекта трех материалов, цемента, хлорида натрия и кирпичной пыли. Для этого порошковые формы образцов каждого из трех материалов смешиваются с глинистыми грунтами в различных процентах 2%, 6%, 10% и 14%.

Стабилизация из кирпичной пыли решает проблему утилизации кирпичных отходов, тем самым привнося не только экономическую, но и экологическую ценность.

Ключевые слова: стабилизация грунта, глинистый грунт, кирпичная пыль, основание, автомобильная дорога.

ВВЕДЕНИЕ

Главной особенностью глинистого грунта является то, что он совершенно не держит форму. Достаточно несколько «капель» воды и глина расплывается. Его чрезвычайная пластичность позволяет делать из него большое количество различных изделий, однако, в строительстве это не достоинство, а недостаток. Из-за повышенной пластичности глинистый грунт не может выступать полноценной опорой зданию, что при вымывании грунта из-под основания может способствовать образованию пустот. Глинистый грунт бывает разной, в зависимости от содержания в ней глины.

Как правило, глина содержит 20-30% глинозема, 50-60% диоксид кремния, а также из оставшихся процентов карбоната магния, карбоната кальция и оксида железа.

Глина обладает небольшими пустотами и порами, которые позволяют удерживать воду, а вода, как правило, вызывает пучение, что в свою очередь снижает прочность данного грунта. Это создает серьезные проблемы в инженерно-геологическом проектировании, так как слабый грунт может привести к повреждению дорожной конструкции.

В целях улучшения срока службы дорожной конструкции, целесообразно применение технологии стабилизации грунтов.

Стабилизация грунта – это процесс подготовки подстилающего грунта для обеспечения более высокой устойчивости дороги под нагрузкой, чтобы она могла лучше выдерживать сильные нагрузки транспортного движения. Стабилизация включает тщательное измельчение и смешивание грунта с соответствующими связующими материалами для того, чтобы после качественного уплотнения и затвердевания грунт стал более плотным (прочным) и обеспечивал более крепкую основу. Хорошая стабилизация подстилающего грунта, и соответствующее уплотнение грунта являются залогом надежности и долговечности законченного проекта. Одним из факторов, влияющих на успех работы, является то, что дорожное покрытие станет более устойчивым к погодным условиям и морозу. Методы стабилизации дают такие же результаты, как в случае с восстановлением старых, пришедших в негодность дорог, взлетно-посадочных полос или площадок для автомобильных парковок.

Кирпичная пыль - это локально доступный материал, который образуется в результате дробления глиняного кирпича промышленного назначения.

МЕТОДИКА

Для этого исследования грунт был отобран на глубине не менее 1м от верха земляного полотна автомобильных дорог. Образцы упаковывались в герметичные мешки для сохранения его естественной влажности. Естественное содержание влаги в образцах сразу определялись на месте.

Для укрепления глинистого грунта зарубежные исследователи применили кирпичную пыль в разных вариациях, а именно 2%, 6%, 10% и 14% от объема грунта.

В ходе исследований было выявлено, что кирпичная пыль увеличивает содержание аморфного кремнезема и глинозема в грунте, особенно при сжигании. Согласно [3] при обжиге глиняного кирпича при температуре ниже 950 ° С и при его измельчении в мелкий порошок приводит к пуццолановой реакции в сочетании с известью из-за присутствия оксид алюминия. Однако необходимо отметить, что сама по себе сырая глина не имеет пуццолановой ценности.

Согласно данному зарубежному исследованию при добавлении кирпичной пыли в состав глинистого грунта, данный материал способствует снижению индекса набухания глинистого грунта, а также улучшает прочностные показатели, следовательно, тем самым стабилизируя данный грунт.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Индекс набухания проводили на грунт с добавлением и без добавления кирпичной пыли. Результаты показали улучшение максимального значения сухого скелета грунта на добавление кирпичной пыли с постепенным увеличением от 2% до 6%, после чего оно начало уменьшаться на 10% и 14%.

Доказано снижение индекса набухания глинистых грунтов при смешивании с известью и кирпичной пылью. Оптимальная влажность грунтово-кирпичной пыли уменьшается с 0% до 10%, затем увеличивается на 14%.

Значение содержания воды в смеси кирпичной пыли и грунта увеличилось на 8% при содержании стабилизатора 0%, на 9% при 2%. Затем добавление воды в данную смесь увеличилось до 25% с кирпичной пылью -6%, после уменьшилось до 5% при 10%.

А также при исследовании было замечено, что при добавлении кирпичной пыли увеличивалось пластичность глинистого грунта, что не улучшило технологичность.

ВЫВОДЫ

Стабилизация из кирпичной пыли решает проблему утилизации кирпичных отходов, тем самым привнося не только экономическую, но и экологическую ценность.

По сравнению с другими известными стабилизирующими средствами более экономичен.

Используя кирпичную пыль в укреплении глинистых грунтов, сохраняетя естественность грунта в определенных местностях строительства, тем самым не разрушая структуру грунта в данных местностях, не используя методы замены на другой строительный грунт, который требует дополнительных финансовых затрат, чем стабилизация грунта кирпичным пылем.

При использовании кирпичной пыли для стабилизирующего эффекта на данный тип грунта, приводит к улучшению и поддерживанию влажности грунта, увеличивать когезию частиц грунта и служит в качестве цементирующих и гидроизоляционных средств.

А также при исследовании было замечено, что при добавлении кирпичной пыли увеличивалось пластичность глинистого грунта, что не улучшило технологичность.

Следовательно, при стабилизации глинистого грунта рекомендуется сочетать кирпичную пыль с известью в большем процентном соотношении, чем 14%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев АП., Яковлев Ю.М., Коганзон М.С., Тулаев А.Я., Петрович П.П., Горячев М.Г., «Реконструкция автомобильных дорог. Технология и организация работ. Учебное пособие», под редакцией профессора А . П . Васильева, 1988г.
2. Лолаев А.Б., Бутюгин В.В., «Инженерная геология и грунтоведение. Учебное пособие», издательство Феникс 2017г.
3. «Soil Stabilization for Road Construction: Comparative Analysis of a Three-Prong Approach Obianigwe Njideka1*» and Ngene Ben U1 Njideka Obianigwe and Ben U Ngene 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 413 012023.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ В 1 ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ 2 ПОДЗОНЕ НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Татаринов М.М.[1], Туякова А.К.[1]
[1] ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет
, Автодорожный факультет, г. Якутск (РОССИЯ)
tatarinov_1407@mail.ru, aiman0110@mail.ru

Аннотация
Строительство асфальтобетонных покрытий наиболее уязвимый технологический процесс с точки зрения организации работ и большой зависимостью от климатических факторов. В связи с этим, необходимо изучение существующих способов расчёта количества рабочих смен по устройству асфальтобетонных покрытий в строительном сезоне для 1 ДКЗ с целью повышения их надёжности.
Ключевые слова: асфальтобетонное покрытие, продолжительность строительного сезона, 1 дорожно-климатическая зона, надёжность, климатические факторы.

ВВЕДЕНИЕ

Климатические условия в той или иной степени влияют на производство дорожно-строительных работ. Например, на добычу в карьерах и переработку каменных материалов климатические факторы оказывают незначительное влияние, а на строительство асфальтобетонных слоёв из горячих смесей влияние климатических факторов значительно. Таким образом, климатические факторы являются неотъемлемой частью расчёта продолжительности дорожно-строительных работ, а для устройства асфальтобетонного покрытия особенно [5].

В 1 дорожно-климатической зоне (ДКЗ) 2 подзоне, в связи с коротким летом, продолжительность благоприятных дней для качественной укладки асфальтобетонной (АБ) смеси значительно меньше, чем в других регионах Российской Федерации. Так, в центральной части Республики Саха (Якутия) продолжительность строительства АБ покрытия в среднем длится с середины мая до начала сентября. Данное обстоятельство требует повышения надежности расчётов количества рабочих смен по устройству АБ покрытий в строительном сезоне и более детального изучения факторов, влияющих на продолжительность строительного сезона.

МЕТОДИКА

Технологический процесс укладки АБ покрытия должен выполняться в строгом соответствии с требованиями по климатическим условиям. Отклонения от таких заданных параметров, как температура окружающего воздуха и наличие осадков, негативно повлияют на качество построенного дорожного покрытия и приведут к отклонениям от запроектированных характеристик.

Согласно СП 78.13330-2012 [1] строительство АБ покрытий из горячих смесей ведут в сухую погоду, весной в начале сезона при превышении среднесуточной температуры воздуха выше +5^0 С и заканчивают осенью, при снижении среднесуточной температуры до +10^0 С.

Рассмотрим традиционный, часто используемый расчёт рабочих смен в строительном сезоне, *T* [2]:

$$T = (T_к - (T_р + T_в + T_м)) \times k_{см}, \qquad (1)$$

где $T_к$ – календарная продолжительность строительного сезона, определяемая по среднегодовым датам перехода весной через температуру +5^0 С, осенью +10^0 С, дней; $T_р$ – период развёртывания потока, равный числу дней, отсчитываемых от начала работы первого отряда до начала работы последнего отряда в потоке; $T_в$ – число выходных и праздничных дней, приходящихся на период календарной продолжительности сезона $T_к$; $T_м$ – число нерабочих дней по метеорологическим условиям, приходящихся на период календарной продолжительности сезона $T_к$ (дни с осадками и температурой ниже 5^0 С весной, осенью – ниже 10^0 С); $k_{см}$ – коэффициент сменности. [2]

Анализ формулы (1) позволил установить, что применяемый метод расчёта количества рабочих смен при устройстве АБ покрытий не учитывает ряд факторов, которые влияют на сроки проведения работ, таких как:

1) число дней простоев по техническим причинам;

2) при определении $T_к$ продолжительность сезона определяется по среднегодовым датам перехода весной через температуру +5^0 С, осенью +10^0 С. Но следует учитывать, что определение по средним значениям существующих факторов недостаточно, так как при предположении, что эти факторы подчиняются закону нормального распределения, надёжность определения длительности строительного сезона будет характеризоваться показателем 0,50. Соответственно вероятность достижения реальной продолжительности строительного сезона до средних

многолетних показателей равна 50%. Данная принятие рисков явно недостаточно и приводит к отклонению от запланированных сроков строительства;

3) при определении $T_м$ ориентируются на среднее количество дней с осадками и низкими температурами (с надёжностью в 0,5). Но немаловажную роль при устройстве и транспортировке АБ покрытий играет совместное сочетание скоростей ветра и температур воздуха. Теплотехнические расчёты показывают, что при температуре 5^0С, устройство качественного АБ покрытия возможно только в безветренную погоду. [3] Только при этом обеспечивается условие укладки АБ смеси не ниже 120 ^{0}С [1]. В мае в г. Якутске 51 % (16 дней) устанавливаются дни с температурой от 5 ^{0}С до 10 ^{0}С. Совпадение данных температур с нулевой скоростью ветра составляет 3 %. Следовательно, в 97 % календарных дней в мае при традиционной технологии невозможно вести качественную укладку АБ покрытия.

4) не учтены совпадения дней простоя по метеорологическим условиям с праздничными и выходными днями.

Перечисленные недостатки формулы (1) делают необходимым разработку расчетной модели, определяющей сроки строительства АБ покрытий с учётом не только применяемых в данный момент параметров, но и с дополнением вышеизложенных факторов. Модель позволит подрядчику на стадии тендерных торгов и подготовки договоров достоверно назначить сроки выполнения работ, более точно спрогнозировать ожидаемую себестоимость работ и организационно-технологические параметры процесса строительства, обеспечивающие их качество [2].

К примеру, определим календарную продолжительность строительного сезона для укладки АБ покрытия, по среднегодовым датам. Т.е. надёжность определения длительности строительного сезона для укладки АБ покрытия будет характеризоваться показателем 0,50. А также рассмотрим даты перехода среднесуточной температуры с различной степенью надёжности. И сравним эти варианты.

Таблица 1

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 5^0 С различной вероятности по ст. Якутск весной [4]

Вероятность дат перехода в отдельные годы, %							С амая поздняя дата
5	10	25	50	75	90	95	
5/V	7/V	10/V	13/V	16/V	18/V	20/V	26/V

Таблица 2

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 10^0 различной вероятности по ст. Якутск осенью [4]

С амая	Вероятность дат перехода в отдельные годы, %						
	5	1	2	5	7	9	9

ранняя дата		0	5	0	5	0	5
1 4/VIII	2 4/VIII	2 6/VIII	2 9/VIII	3 /IX	6 /IX	1 0/IX	1 1/IX

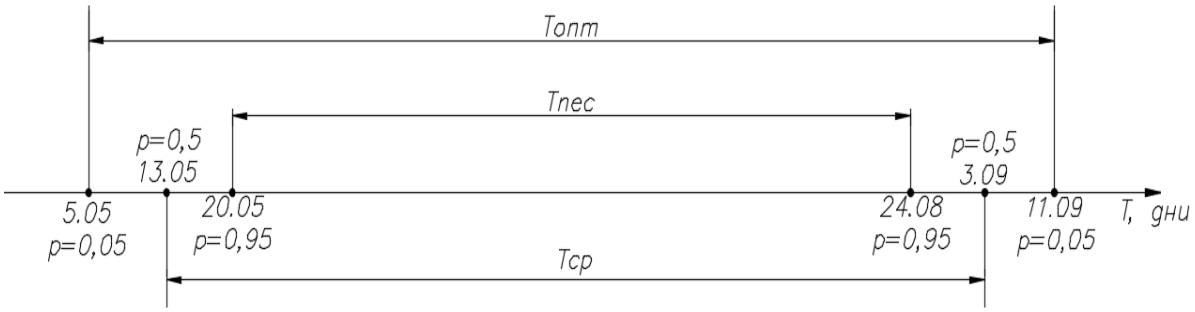


Рис. 1. Продолжительность строительного сезона: $T_{пес}$ – пессимистическая, $T_{ср}$ – средняя, $T_{опт}$ – оптимистическая, в зависимости от дат наступления благоприятных температур для устройства АБ покрытия с различной степенью надёжности *p*, дни

Согласно СП 78.13330-2012 [1] строительство АБ покрытий из горячих смесей ведут в сухую погоду, начинают весной при температуре воздуха не ниже +5^0 С, заканчивают осенью, когда температура воздуха снижается до +10^0 С.

Следовательно в г. Якутске по среднегодовым датам календарная продолжительность $T_к$ с 13.05 по 3.09, т.е. продолжительность благоприятных дней для укладки АБ покрытия 114.

Данные по переходу среднесуточной температуры в г. Якутске через 5^{0}С весной и 10^{0}С осенью с различной степенью надёжности были взяты в литературном источнике [4] и представлены в таблицах 1-3 и рисунке 1.

Таблица 3

Календарная продолжительность благоприятного строительного сезона по устройству асфальтобетонного покрытия в Якутске

Вероятность	Пункты		Якутск
50 %	Даты перехода средн. сут. температуры воздуха через:	5^0 С (начало строит. сезона, весна)	13.05
		10^0 С (конец строит. сезона, осень)	3.09
	Продолжительность строительного сезона		114
95 %	Даты перехода средн. сут. температуры воздуха через:	5^0 С (начало строит. сезона, весна)	20.05
		10^0 С (конец строит. сезона, осень)	24.08
	Продолжительность строительного сезона		95

ВЫВОДЫ

Из данных, представленных в таблице календарной продолжительности благоприятного строительного сезона по устройству асфальтобетонного покрытия в Якутске, отмечаем, что продолжительность сезона строительства АБ покрытий при вероятностях 50 % и 95 % различаются на 19 дней.

Таким образом, рассмотренный фактор – температура наружного воздуха, выявил уменьшение продолжительности строительного периода на 16,7 %. При этом мы учли всего лишь один из недостатков формулы (1). Все факторы в совокупности скорректируют продолжительность строительного периода в сторону снижения, при этом значительно возрастет надёжность планирования строительного сезона по устройству АБ покрытия.

Неучтенные факторы, в конечном счете, приводят к неисполнению договорных сроков работ. При этом работы переносятся на следующий сезон со значительными штрафными санкциями для подрядной организации и неисполнением (неосвоением) плана бюджетного финансирования со стороны заказчика, или, чаще всего, наблюдается доделка строительных работ при недопустимых климатических условиях с существенным снижением качества АБ покрытия.

Учет факторов как заказчиками, так и подрядными организациями, позволит объективно оценивать организационно-технологические риски, характерные для данного региона и соответственно избегать такие негативные последствия, как несоблюдение сроков строительства, уменьшение срока межремонтных работ, увеличение себестоимости строительства и снижение качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85.
2. Туякова А.К. Прогнозирование организационно-технологических рисков в процессе строительства дорожных асфальтобетонных покрытий. Диссерт. кан. техн. наук., 2008 - 126 с
3. Туякова А.К. Температурно-технологические параметры строительства асфальтобетонных слоёв с применением перегрузчика «Шаттл Багги» / А.К. Туякова // Вестник СибАДИ № 5 С. 21-28.
4. Швер Ц.А. Климат Якутска. / Ц.А. Швер, С.А. Изюменко.// - Книга – Ленинград: Гидрометеиздат., 1982. –210 с.
5. Шестаков В.Н. Дорожная климатология для строителей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. Н. Шестаков, А.К Туякова.// – Электрон. дан. – Омск: СибАДИ, 2016.

УДК 656.025.4

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ НАКЛАДНЫХ В ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗКАХ

***П.А. Татарникова*[1]**

[1]Автодорожный факультет ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск

e-mail: polina_yakutsk@mail.ru

Аннотация
в данной статье рассматривается процесс применения и преимущества использования электронных транспортных накладных в перевозочном процессе, проведен анализ законодательной базы использования электронных транспортных накладных, обозначены основные возникающие при этом проблемы и возможные пути их решения.

Ключевые слова: цифровизация, электронная транспортная накладная, грузоперевозки, преимущества, проблемы, пути решения.

ВВЕДЕНИЕ

Информационные и коммуникационные технологии стали частью современных управленческих систем во всех отраслях экономики, сферах государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка [2].

В прогнозе социально - экономического развития Российской Федерации на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов предусмотрено распространение использования информационных технологий в социально-экономической сфере, государственном управлении и бизнесе [1].

Одним из ключевых направлений цифровизации экономики является цифровая трансформация транспортно-логистических процессов. В первую очередь это предполагает полный отказ от традиционного, «бумажного» документооборота и внедрение электронных транспортных сопроводительных документов, в том числе и электронных транспортных накладных.

МЕТОДИКА ИСЛЛЕДОВАНИЯ

Первоочередным вопросом для принятия решения о переходе на электронные транспортные накладные является нормативно-правовая база данного процесса. При этом необходимо обратить внимание следующее:

29 декабря 2017 года Министерство транспорта Российской Федерации подготовило проект Постановления Правительства Российской Федерации "О внесении изменений в Правила перевозок грузов автомобильным транспортом", который предусматривает введение электронной транспортной накладной, условия ее применения и оформления.

В начале 2018 года было подписано постановление Правительства РФ № 83 о присоединении России к протоколу 2008 года об электронных накладных, принятого к Конвенции о договоре международной дорожной перевозки грузов. Россия является участницей данной конвенции. Дополнительный протокол Конвенции предусматривает упрощение и ускорение процедуры оформления договора перевозки с помощью электронных средств связи за счет введения электронной накладной, имеющей равную юридическую силу с бумажным вариантом накладной [3].

Электронная транспортная накладная (ЭТРН) — это юридически значимый документ в электронном виде, формат которого будет утвержден на государственном уровне. Планируется, что в постановление правительства РФ № 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом» будут внесены изменения, которые позволят использовать электронную накладную наряду с бумажной.

Назначение электронной транспортной накладной будет таким же, как и у бумажного аналога. Речь идет о двух функциях: подтверждение заключения договора на транспортно-экспедиторские услуги и подтверждение расходов на транспортные услуги для уменьшения налоговой базы. Очевидным отличием электронного документа от бумажного станет носитель. Электронную транспортную накладную можно будет передавать по информационным телекоммуникационным сетям и обрабатывать в информационных системах [4].

В настоящее время многие автотранспортные компании уже активно применяют ЭТрН. Среди них – транспортная компания «Трафт», «Деловые линии», «FM Logistic». Исследование практики применения указанными компаниями электронных накладных показало, что использование ЭТрН предполагает следующие подготовительные этапы (с учетом наличия необходимого программного обеспечения и технических средств):

1) Подписание соглашения об электронном документообороте между грузополучателем, грузоотправителем и перевозчиком

2) Получение электронной цифрой подписи (ЭЦП) всеми участниками перевозочного процесса.

Процесс работы с ЭТрН происходит следующим образом:

<u>Титул грузоотправителя (ГО)</u>

– На стороне грузоотправителя формируется транспортная накладная (титул ГО) с

информацией о грузе, грузоотправителе, перевозчике и грузополучателе;

– Грузоотправитель подписывает документ квалифицированной электронной подписью (ЭП);

– Водитель проверяет документ и при согласии подписывает простой ЭП факт принятия груза к перевозке. При наличии ошибок - отклоняет. Документ поступает перевозчик.

<u>Титул перевозчика:</u>

– Водитель осуществляет доставку груза и подписывает в титуле перевозчика простой ЭП факт сдачи груза;

– На стороне перевозчика при необходимости вносятся дополнительные данные (информация о смене водителя, информация о смене ТС) и подписывается документ квалифицированной ЭП. Документ поступает грузополучателю, информация о подписании поступает грузоотправителю.

<u>Титул грузополучателя:</u>

– Грузополучатель проверяет состояние пломбы на ТС, груза и при отсутствии проблем, подписывает документ (титул ГП). При наличии проблем – вносит данные о несоответствии и подписывает. Подписанный документ поступает перевозчику и грузоотправителю [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проанализировав опыт работы российских транспортных компаний с электронными транспортными накладными, можно обозначить, как и преимущества использования ЭТрН, так и возникающие в процессе их применения проблемы.

Преимущества:

1. Полностью исключается риск утери документа;

2. Сокращение временных и финансовых затрат на печать, отправку, обработку и хранение накладных;
3. Доступность отслеживания движения груза по маршруту;
4. Минимизация сроков подтверждение факта перевозки, а следовательно, и сроков выполнения обязательств сторонами, оплаты услуг и зачета затрат;
5. Максимальная доступность информации как для всех участников перевозочного процесса, так и для контролирующих органов.

Наряду с явными преимуществами, можно выделить и довольно значимые проблемы:

1. Отсутствие утвержденной нормативно-правовой базы по применению ЭТрН;
2. Сложности в организации технического процесса подписания документов всеми сторонами;
3. Сотрудники ГИБДД при проверке не принимают транспортные накладные в электронном виде;

При этом, опираясь на практику применения ЭТрН, можно обозначить пути решения данных проблем:

1. Ввиду отсутствия на сегодняшний день принятого законопроекта, регламентирующего использование электронной накладной, можно руководствоваться положениями законодательства о бухгалтерском учете, согласно которому, первичные и сводные учетные документы можно составлять на бумажных носителях или в электронном виде [6], а также Федеральным законом «Об электронной подписи», который допускает применение как стандартной, так и электронной подписи [7].
2. Прежде чем приступить непосредственно к применению ЭТрН, необходимо составить пошаговый регламент действий (инструкцию), содержащий указания по заполнению накладной участниками перевозки на каждом ее этапе.
3. Пока не утверждены правовые положения, позволяющие предоставление ЭТрН сотрудникам ГИБДД, оптимальным решением является распечатка грузоотправителем одного экземпляра накладной, который уничтожается после доставки груза получателю.

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что переход на использование электронных транспортных накладных является мощным инструментом для оптимизации перевозочного процесса, позволяющим сократить как временные, так и финансовые затраты, связанные с организацией документооборота, но, вместе с тем требует законодательного урегулирования и разработки четкого регламента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации", утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р

2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203;
3. Официальный сайт компании “АБТ”" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yakutsk.abt.ru/blog/rulim-na-elektronnye-tovarno-transportnye-nakladnye-v-perevozkakh/
4. Официальный сайт компании РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.rbc.ru/demo/5dfa3ee79a7947234450b763
5. Официальный сайт экспертного совета "Электронные документы - эффективная экономика", опыт использования электронной транспортной накладной в компании "Тандер" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yadi.sk/i/t5WX6vQpSvludw
6. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06.12.2011 N 402-ФЗ
7. Федеральный закон "Об электронной подписи" от 06.04.2011 N 63-ФЗ

УДК 629.45

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПОЖАРАХ В ПОМЕЩЕНИЯХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

***Ханис В.А.,[1] Беспалько С.В.**,[1] д.т.н., профессор,*
Ханис А.Л.**, [2]к.воен. н., доцент, **Ханис А.А.[1]
[1] Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва,
[2]Юго-Западный государственный университет, г. Курск,
e-mail: vladkhanis@mail.ru
besp-alco@yandex.ru
uinfo2@mail.ru
khaniss@mail.ru

Аннотация
В настоящее время пожары в помещениях пассажирских вагонов подвижного состава являются причинами, приводящими к значительным ущербам. Сегодня в помещениях пассажирских вагонов устанавливаются технические средства оповещения о пожаре и автоматического пожаротушения. В результате анализа современного состояния средств оповещения о пожарах и пожаротушения на пассажирском транспорте установлено, что для повышения эффективного решения задач обнаружения возгораний целесообразно к применяемым средствам автоматического обнаружения пожаров дополнительно устанавливать средства контроля и диагностики возгораний, обеспечивающих возможность должностным лицам своевременно принимать меры до возникновения возгораний.
Ключевые слова: *пожарная сигнализация, автоматизированная система пожарной безопасности, дымовой извещатель, тепловой извещатель, датчик, система диагностики и мониторинга пожароопасных состояний.*

В рамках модернизации подвижного состава одной из основных задач является задача повышения уровня пожарной безопасности пассажирского подвижного состава.

Для обнаружения возгораний в помещениях пассажирских вагонов подвижного состава устанавливаются автоматизированные системы управления и средства противопожарной автоматики, обеспечивающие обнаружение и ликвидацию загорания на ранней стадии [1,2,5].

В составе ФГП ВОЖДТ России для решения задач управления и обеспечения пожарной безопасности подвижного состава функционирует автоматизированная информационная система пожарной безопасности (АИС ПБ). В состав АИС ПБ входят автоматизированные рабочие места заместителей и руководителей пожарных подразделений, развёрнутые на базе ПЭВМ и мобильные комплекты, оснащённые нетбуками для работы непосредственно на удалённых объектах. Все пользователи имеют доступ в Интернет и к общей базе данных. Внесенные в АИС ПБ информационные данные на рабочих местах в регионах доступны и контролируются должностными лицами из центрального подразделения, находящегося территориально в г. Москва. Работы по модернизации АИС ПБ продолжаются с целью полной автоматизации задач сбора и обработки информационных данных [3,4,5].

Для оперативного информационного обеспечения должностных лиц своевременными данными о состоянии функционирования объектов подвижного состава и, соответственно, управления подвижным составом в ходе движения по установленным маршрутам применяется автоматизированная система контроля безопасности и связи пассажирского поезда (СКБиСПП). Данная система обеспечивает сбор и обработку тревожных сигналов от пассажирского поезда в случаях возникновения пожара, схода пассажирских вагонов, противоправных действиях к пассажирам и поездной бригаде, террористических актов, несчастных случаев и прочих нештатных ситуаций. Она предназначена для оповещения поездной бригады об аварийных ситуациях, организации производственно-технологической связи в пассажирском поезде, передачи параметрической и координатной информации на коммуникационный сервер диспетчерского пункта ОАО «РЖД» по каналам спутниковой связи [1,2].

СКБиСПП обеспечивает решение следующих основных задач:

- приём аварийных сигналов от системы пожарной сигнализации вагона, системы контроля нагрева букс, кнопки сигнализации опасности и других систем сигнализации;
- формирование речевых сообщений, соответствующих полученным аварийным сигналам;
- автоматическая передача речевых сообщений на носимые терминалы начальника поезда и проводника соответствующего вагона;
- обеспечение беспроводной телефонной связи должностных лиц поездной бригады;
- обеспечение телефонной связи начальника поезда с абонентами сети общего пользования по каналу спутниковой связи;
- передача в аварийных случаях формализованных сообщений диспетчеру;
- приём и обработка сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS;
- расчёт и отображение координатной информации на мониторе аппаратуры спутниковой связи и навигации и сохранение её в памяти;

- передача по каналу связи GSM или по каналу спутниковой связи INMARSAT-BGAN координатной и параметрической информации с заданной периодичностью и по запросу диспетчера на коммуникационный сервер диспетчерского пункта ОАО «РЖД».

Для обнаружения возгораний в помещениях пассажирских вагонов и оповещения работников поездной бригады и начальника поезда о возникновении пожара в пассажирских вагонах подвижного состава устанавливаются устройства сигнализации о пожаре [6,7]. Как правило, в помещениях вагона устанавливаются дымовые и тепловые пожарные датчики, также применяются комбинированные датчики (тепловой/дымовой). Адресный сигнал о возгорании при превышении порогового значения температуры в контролируемом помещении вагона с датчиков передается по шлейфу на приёмно-контрольный прибор, расположенный в помещении проводника вагона, который в свою очередь оповещает проводника звуковым и визуальным сигналом и указывает место пожара или место в помещении внутри вагона. Время подачи сигнала не превышает 2 секунд. Тепловые извещатели пожара срабатывают при достижении внутри объема контролируемого помещения максимальной температуры 70... 80°С или при скорости нарастания температуры внутри контролируемого объема 5... 10°С/мин. Дымовые извещатели пожара срабатывают при достижении в контролируемых помещениях вагона значений задымленности (количества дыма и других продуктов сгорания). В настоящее время средства пожарной сигнализации полностью исключают ложные срабатывания в ходе эксплуатации, а также своевременно автоматически определяют короткое замыкание или обрыв шлейфа и выдают значения на приёмно-контрольный прибор [8,9,10].

В настоящее время в помещениях пассажирских вагонов устанавливаются системы пожарной сигнализации отечественного производства, такие как: УПС-1, УПС-ТМ (пришли на замену УПС «Тесла-Либерец»), УПС-Т, УПС «Тесла-М», АСОТП «Игла-ТПС» РА2, УПС «Дельта», УПСПТ ООО «Континент», [1,2,3,4].

Установка пожарной сигнализации УПС-1, компании "Бекерон-М", г. Москва предназначена для автоматического обнаружения признаков загорания в вагонах, сигнализации о пожаре и месте его возникновения, автоматического включения установок пожаротушения и передачи информации о загорании на пульт централизованного контроля общепоездной системы сигнализации. Адресный сигнал о возгорании, коротком замыкании или обрыве шлейфа передается на контрольный пульт проводника. Система построена на комбинированных (дым + тепло) пожарных извещателях ECO1002 (ИП 212/101-2) "Систем Сенсор", обладающих рядом преимуществ для объектов этого типа.

УПС «Тесла-М», ООО НПФ «Спецсистемы», г. Тверь предназначена для обнаружения пожаров в пассажирских железнодорожных вагонах. В комплект установки входит прибор УПС «Тесла-М», датчики типа ИПК-ТУ и ИПК-ТУ(Т) в двух вариантах исполнения: пластмассовый прямоугольный корпус и корпус радиоизотопного извещателя MHG-108 [1,2,3,4].

УПС «Дельта», разрабатываемая ООО «Специнформатика-СИ», г. Москва предназначена для раннего обнаружения загораний в пассажирских или других типах вагонов железнодорожного транспорта, как на маршруте следования поезда, так и в период формирования состава или отстоя вагонов в депо с выдачей тревожных световых и звуковых сигналов и формированием команд адресного включения систем пожаротушения.

К приемно-контрольному прибору установки УПС «Дельта», который монтируется в служебном купе проводника, подключаются до 16 независимых

шлейфов сигнализации, в каждый из которых могут быть включены пожарные и охранные извещатели, установленные в других купе, служебных помещениях или отсеках вагона, шкафах с электрооборудованием и других пожароопасных местах вагона. Из каждого пассажирского купе имеется возможность срочного вызова проводника путем нажатия тревожной кнопки, включенной в основной шлейф сигнализации установки. Установка УПС «Дельта» комплектуется комбинированными дымо-тепловыми пожарными датчиками с дифференциальным тепловым каналом типа «ИДТ-2» и тепловыми дифференциально-максимальными извещателями «МАК-ДМ», питание которых осуществляется непосредственно по шлейфам сигнализации [1,2,3,4].

Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров «Игла-ТПС» РА2 (АСОТП «Игла-ТПС» РА2), ООО «Эпотос», г. Кирово-Чепецк предназначена для автоматического обнаружения и тушения пожаров на тяговом подвижном составе.

Особенностью системы является гибкость в кофигурировании и возможность работать с различными типами датчиков и средств тушения с электрическим запуском, что позволяет применить ее на одно-, двух- и многосекционных транспортных средствах. Предусмотрена возможность дублирования линий связи для повышения живучести системы и ввод дополнительно второй очереди тушения.

В каждом вагоне выделяются зоны защиты, в которых устанавливаются датчики пожарной сигнализации и исполнительные средства тушения. Датчики и средства тушения посредством линий связи подключаются к адресному локальному блоку контроля, который осуществляет контроль за пожароопасной обстановкой и состоянием оборудования в зоне. Если зона защиты контролируется несколькими блоками, то они объединяются в одну зону [1,2,3,4].

Установка пожарной сигнализации и пожаротушения УПС ПТ ООО «Континент», г. Санкт-Петербург предназначена для обнаружения признаков пожара в контролируемых помещениях. Обеспечивает своевременное извещение обслуживающего персонала о возгорании на ранней стадии развития пожара. Универсальность конструкции позволяет быстро интегрировать УПС ПТ в любой вид подвижного состава ЖД транспорта [1,2,3,4].

В ходе анализа, применяемых в настоящее время автоматических устройств оповещения о возникновении пожара в пассажирских вагонах подвижного состава установлено, что в данных системах используется дымо-тепловой принцип обнаружения возгорания и обеспечивается обнаружение и оповещение о пожаре на этапе, когда возгорание уже произошло и необходимо принимать срочные меры для устранения пожара [6,7].

Главным недостатком применения существующих устройств пожарной сигнализации в помещениях пассажирских вагонов подвижного состава является то, что они реагируют по уже свершившемуся событию - возгоранию. Перспективным и актуальным вариантом решения задачи вскрытия процесса, предшествующего непосредственному возгоранию, является способ проведения диагностики и контроля состояния электрооборудования в помещениях пассажирских вагонов и их оснащение системами раннего обнаружения и предупреждения о возникновения пожара на основе измерения параметров, характеризующих физические процессы, приводящие к возгоранию [6,7,8,9,10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мустапаева А.Д., Изтелеуова М.С., Доштаев К.Ж., Камзина А.Д. Автоматизированные системы управления (на транспорте) [Текст]: учебное пособие. 2008. 92с.
2. Теребнев В.В., Артемьев Н.С., Думилин А.И. Противопожарная защита и тушение пожаров на транспорте, [Текст]: книга. 2006. 404с.
3. Александров Ю.С. Пожарная безопасность вагонов: учебник. 1988. 53с.
4. Сметанина М.И. Состояние пожарной безопасности на железнодорожном транспорте в Российской Федерации // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. LII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 17(52).
5. Бутузов С.Ю., Дегтярев А.П. Проблемы управления профилактикой пожаров на локомотивах железнодорожного транспорта [Текст] // Технологии техносферной безопасности. - 2013. - №6(52).
6. Проневич О.Б., Шубинский И.Б. Автоматизированная система прогнозирования пожарной безопасности объектов железнодорожного транспорта на основе оценки рисков [Текст] // Надежность. - 2019. - №19(1).
7. Гуменюк В.И., Гренчук А.М. О возможности массового применения средств диагностики пожароопасного состояния электрооборудования [Текст] // Научно-технические ведомости Санкт-Петербурского государственного политехнического университета. - 2014. - №2(195).
8. Серебровский В.В., Ханис Н.А., Журавлёва Е.В., Ханис А.Л. Метод и алгоритм анализа и прогнозирования пожаробезопасности при применении модульной структуры автоматизированной защиты помещений центров обработки данных [Текст] // Известия ЮЗГУ. - 2015. - №2(15).
9. Серебровский В.В., Ханис Н.А., Ханис А.Л. Метод анализа пожаробезопасности при применении модульной структуры автоматизированной защиты помещений центров обработки данных [Текст] // Известия ЮЗГУ. - 2015. - №1(14).
10. Устройство диагностики и мониторинга состояния пожароопасности электрических сетей энергоснабжения объектов [Текст]: пат. №: RU 126876 Рос. Федерация: МПК Н 02 Н 3/00 (2006.01)/ Бурмака А.А., Емельянов С.Г., Атакищев О.И., Титенко Е.А., Фролов С.Н., Добросердов Д.Г., Емельянов С.В., Гриценко А.В., Левченко А.В., Ханис А.Л., Борзов Д.Б.; заявитель и патентообладатель Курск, ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет».- № 2011147572/07; заявл. 24.11.11; опубл. 10.04.13, Бюл. № 10.

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРО- И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Хацевский В. Ф.[1], Хацевский К. В.[2]
1 Павлодарский государственный университет
г. Павлодар, Казахстан
2 Омский государственный технический университет
г. Омск, Россия
xvf5@mail.ru
xkv-post@rambler.ru

Аннотация
В статье выполнен аналитический обзор наиболее эффективных электронагревательных приборов, соответствующих современным и перспективным требованиям, для использования в технологических процессах и в быту. Дана оценка необходимости комплексного решения задач интенсификации теплообмена, минимизации массогабаритных характеристик и обеспечения электро- и пожаробезопасности, а также выявления наиболее рациональных с точки зрения энергопотребления подогревателей воды.

Ключевые слова: электрооборудование, электронагреватель, электротравмы, пожары, несчастный случай, электробезопасность, пожарная безопасность, законодательство в сфере охраны труда.

ВВЕДЕНИЕ

Усилиями отечественных и зарубежных фирм созданы высокоэффективные электротеплогенераторы, получившие широкое распространение в системах отопления и горячего водоснабжения. За последние двадцать лет удельное энергопотребление теплогенераторов снижено в среднем на 50%, что дало возможность концептуально изменить назначение электронагревательных устройств от приборов для дополнительного обогрева помещений к приборам основного теплоснабжения [1].

В настоящее время налицо достаточность экспортного потенциала зарубежных фирм для массовых продаж бытовой электронагревательной техники на российском рынке, например, таких германских фирм, как Simens, Bosh и др. Социальные условия, покупательная способность населения России и таможенная политика государства определяют ассортимент, объем и качество импортной электронагревательной техники. Последнее обстоятельство напрямую связано с уровнем потребительской корзины россиянина и, как правило, распространение в России имеет такая импортная электронагревательная техника, которая по тем или иным параметрам, в основном электробезопасности, запрещена для продажи по условиям современных требований стандарта внутри экспортирующей страны и которая находит сбыт в России. Кроме того, сильнейшая конкуренция стимулирует непрерывное обновление ассортимента электронагревательных приборов, учитывающих национальные традиции и вкусы, о чем свидетельствуют объемы производства и насыщенность мирового рынка электронагревательной техникой. Так, ежегодно около двухсот компаний США производят около 85 млн. единиц электронагревательных приборов и устройств нескольких десятков моделей [2].

Поступающие на российский рынок импортные бытовые электроприборы класса защиты "1" при отсутствии заземляющего провода автоматически превращаются в приборы класса "0" и становятся источником гибели людей. Отсутствие заземляющего провода характерно для России, так как в большинстве жилищ отсутствует электроснабжение с третьим заземляющим проводом. Технический аспект проблемы качества и сертификации отечественной, равно как и импортной электро-нагревательной техники в свете требований стандартов МЭК и ГОСТ, исключает использование приборов с классом электробезопасности "0" в России с апреля 1996

года. Суть вопроса состоит в том, что все отечественные и импортные электронагревательные приборы в качестве преобразователя электрической энергии в тепловую используют резистивные элементы – ТЭНы, подключаемые непосредственно к сети напряжением 380/220В, что обуславливает класс защиты от электропоражения "0" при отсутствии дополнительных мер безопасности.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

В качестве тепловыделяющего элемента в современных электротеплогенераторах для жидкого теплоносителя используется трубчатый электронагреватель (ТЭН) с закрытой нагревательной спиралью. Этот прибор относится к высокотемпературным устройствам, поэтому его применение для систем отопления и горячего водоснабжения связано с определенными трудностями в связи с согласованием температуры теплоносителя и температуры теплоотдающей поверхности ТЭНа. Так в начальный период разогрева температура спирали ТЭНа достигает рабочей величины порядка 700-750 ˚С, поверхность оболочки – около 200 ˚С, а теплоноситель – 20 ˚С. Резкий градиент температуры стенка-вода вызывает нежелательные необратимые процессы изменения солевого состава воды и интенсивное отложение твердых частиц на поверхности ТЭНа. Перепад температуры в несколько сот градусов от раскаленной спирали к оболочке принимает на себя наполнитель (периклаз), являющийся одновременно электроизоляционным материалом, что предъявляет достаточно жесткие требования к уровню изоляционных и термических свойств. Способность периклаза активно поглощать влагу окружающего воздуха приводит при длительном (несколько недель или месяцев между отопительными сезонами) пребывании в отключенном состоянии в условиях высокой относительной влажности (более 80%) к резкому снижению сопротивления изоляции в десятки и сотни раз (от 100-1000 до 0,5 мОм). Последующее подключение ТЭНа к напряжению сети вызывает электротепловой пробой – расплавление оболочки и выброс расплавленного металла. Теплоноситель оказывается под электрическим потенциалом сети, возникает опасность поражения током, увеличивается ток нагрузки и нагрев питающего кабеля, что может привести к нарушению функционирования всей системы электроотопления.

Для ТЭНов, находящихся в жидких средах, необходим периодический контроль толщины слоя накипи и различных частиц на оболочке, который в нормальном состоянии не должен превышать 1 мм. Практически через 3-5 ме¬сяцев может образоваться слой более 5 мм, что вызовет перегрев спирали до температуры 1000-1100 ˚С и ее последующее разрушение. Срок службы ТЭНа сокращается в 4-5 раз и составляет не более 1500…2000 часов.

Жесткие условия функционирования ТЭНа и ограниченный срок службы в ряде случаев требуют увеличения установленной мощности блока нагревателей против расчетной с целью обеспечения необходимой надежности функционирования в отопительный сезон и предотвращение ремонта в холодное время года.

Как правило, блок ТЭНовых нагревателей устанавливается в камеру с нагреваемой жидкостью с помощью влагоизоляционных прокладок, несущих одновременно тепловую и электроизоляционную функции. "Старение" их, ухудшение их эластичности, снижение изоляционных свойств приводит к нарушению

герметизации камеры, проникновению кислорода воздуха в жидкий теплоноситель и ускорению окислительно-коррозионных процессов в рабочей зоне нагревателя, что также снижает срок службы и характеристики теплогенератора.

ТЭНовые теплогенераторы относят к приборам 1 класса электробезопасности при обеспечении специальными изолирующими элементами контактов с токоведущими частями и 2 класса при установке защитного заземления.

Вместе с тем, расширение масштабов и форм использования электронагрева в отечественном сельском хозяйстве, особенно в связи с развитием фермерских хозяйств, сдерживается отсутствием безопасной электронагревательной техники, проблема разработки и организации производства которой приобрело острую социально-экономическую значимость. Это тем более актуально, так как выпускавшаяся в СССР и сегодня в России сельскохозяйственная электротехника ориентирована на крупное колхозно-совхозное производство, которая могла быть обслуживаема только специально подготовленным персоналом.

При решении этой проблемы помимо традиционного требования к новой современной технике – малая удельная энерго- и материалоемкость, к сельскохозяйственным электронагревательным приборам и устройствам должны предъявляться ужесточенные требования по электро- и пожаробезопасности [3].

ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Ни в одной отрасли хозяйствования в мире убытки от пожаров не оказываются столь велики, как в сельском хозяйстве из-за его насыщенности легковоспламеняющимися материалами (деревянные строения, сено и прочее), помещений с высокой влажностью, кислотами, солями и парами. Ужесточение требований электробезопасности сельскохозяйственной электронагревательной техники определяется, во-первых, традиционно повышенным уровнем электротравматизма, который превышает аналогичный показатель для такой электронасыщенной отрасли, как электроэнергетика почти в 2 раза, и, во-вторых, необходимостью защиты от электропоражения животных (ГОСТ 46180), особенно молодняка. Решением Главгосэнергонадзора (письмо № 94-58/428 от 18.11.91) в 1996 году вводится требование обеспечения электро-безопасности на уровне 2-го класса в животноводческих помещениях, особенно на площадках выращивания молодняка, что соответствует напряжению прикосновения не более 2 В.

Такой уровень напряжения прикосновения ГОСТ 12.1.038—82 рекомендует как предельно допустимый при неаварийном режиме работы электроустановки. В условиях высокой температуры (выше 25 ˚С) и влажности (относительная влажность более 75%) напряжение прикосновения должно быть уменьшено в три раза.

Наряду с главным требованием электробезопасности важным является пожаробезопасность электронагревательного элемента, который представлен в современных устройствах электронагрева открытой спиралью из высокоомного металла (например, нихрома) либо закрытой спиралью в трубчатом исполнении (ТЭНом).

При открытой спирали класс электробезопасности устройства соответствует "0", температура проволоки в рабочем режиме достигает 750 ˚С, что при нагреве воздуха способствует интенсивному выгоранию кислорода, а при разрушении является причиной пожара и гибели людей.

В 1989 г. на пожарах от электроплиток погибло 332 человека и эта тенденция сохранялась в течение 10 последующих лет. Анализ статистических данных свидетельствует, что более 90% пожаров от электроплиток происходило в зданиях непроизводственного типа, из них в жилых – около 70%. Наибольшее отрицательное воздействие на окружающую среду и человека оказывают приборы электронагрева, в основном имеющие открытые нагревательные элементы.

ВЫВОДЫ

Основным элементом любой современной системы электроотопления и горячего водоснабжения является теплогенератор, от которого передача тепла к окружающей среде осуществляется с помощью нагревательных приборов: радиаторов, панелей и т.п.

При этом температура теплоносителя для отопления, как правило, не превышает 75 ˚С, в системе горячего водоснабжения: для мытья посуды – 55 ˚С, для душевых и ванн – 39…40 ˚С, для аккумуляции нагретой воды – 85 ˚С. Эти температурные характеристики относят процессы отопления и горячего водоснабжения к низкотемпературным процессам жизнеобеспечения, поэтому к теплогенераторам этих систем должны быть сформулированы адекватные требования:

1. Уровень перегрева нагревательного элемента по отношению к теплоносителю не должен превышать 10-20% рабочей температуры теплоносителя, что создает надежные условия пожаробезопасносги.

2. Должна быть обеспечена безусловная защита от поражения электрическим током по классу электробезопасности "2".

3. Электротеплогенератор должен обладать функциональным безразличи¬ем к типу теплоносителя и его физико-химическим свойствам и не воздейство¬вать на компонентный состав раствора.

4. Преобразование электроэнергии в тепловую должно быть осуществлено с КПД, близким к единице.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хацевский, К.В. Энергосберегающие индукционные установки для нагрева и обработки воды / К.В. Хацевский // Система управления экологической безопасностью: сб. тр. VIII заочной междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – С. 226-230.
2. Хацевский, К.В. Энергоэффективные технологии электронагрева жидкостей и газов: монография / К.В. Хацевский, Т.В. Гоненко. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 176 с.
3. Хацевский, К.В. Перспективы развития и использования энергоэффективных электронагревателей / К.В. Хацевский, С.В. Максимов // Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии: сб. докл. 5-й междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2016. – С. 156-158.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯГОВО-СКОРОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОЛЕС С ОПОРНЫМ ОСНОВАНИЕМ

***Чжэн Хуайюй*[1]**
[1]аспирант МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра колесных машин
г. Москва, Россия

Аннотации
В этой статье описывается модернизированный испытательный стенд для определения усилий и характеристик скольжения в пятне контакта между колесом и опорной поверхностью. По результатам грунтовых испытаний приведены выводы описания тягово-скоростной характеристики пневматического колеса с опорной поверхностью, представляющей собой асфальт.

Ключевые слова: стенд, грунтовой канал, система измерения.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из особенностей безэкипажных робототехнических транспортных средств (БРТС) является проведение исследовательских работ в условиях ограниченного запаса энергии на борту. В этой связи при разработке БРТС большое внимание уделяется его энергоэффективности: для всех систем ставится задача достичь минимально возможного значения потребляемой энергии, чтобы максимально продлить время работы БРТС. Таким образом улучшение тяговых характеристик БРТС крайне актуально с точки зрения энергоэффективности. Для проведения проверки работоспособности и определения силовой – скоростной тяги для применения в БРТС был разработан и модернизирован испытательный стенд, описываемый в данной работе. Исследования на разработанном стенде помогут увеличить точность модели, описывающей взаимодействие между колесом и опорной поверхностью. [1]

В 1966 году в МВТУ им. Баумана началось исследование по созданию первых в мире БРТС, предназначенных для эксплуатации на поверхности луны. В этот период, под руководством профессора Н.А. Забавникова разработан испытательный стенд «Грунтовый канал» с целью определение конструктивных особенностей колесных движителей и их взаимодействие с опорным основанием . [2] В соответствии с требованием разработки модели БРТС и законом распределения подводимой мощности к колесам БРТС при движении в зависимости от условия движения в дальнейших исследованиях, необходимо получить силовой – скоростной характеристики колес с точностью и получить данные в реальном времени для анализа процессов передвижения движителей. Поэтому проведена модернизация стенда «Грунтовый канал».

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СТЕНДА

2.1 СТРУКТУРА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА

Испытательный стенд состоит из трех частей: контейнер для почвы с параллельными направляющими элементами; направляющая тележка, в которую установлено испытываемое колесо, двигающееся вдоль направляющих элементов на контейнере для почвы; встроенный измерительный и управляющий блок, который приводит в движение испытываемое колесо и измеряет различные физические величины. Для исследования характеристик скольжения системы колесо-песок,

необходимо измерять крутящий момент, подводимый к колесу; вертикальную и продольную силы на колесе и продольное усилие, которое зависит от характеристик опорной поверхности. Как следствие, был разработан стенд «Грунтовый канал», схема которого представлена на рисунке 1.1.

Как показано на рисунке 1.1, в конструкции стенда предусмотрены 2 груза в передней и задней частях контейнера с почвой. Вертикальная нагрузка на колесе может изменяться путем добавления одинаковых грузов одновременно. Для уравновешивания сопротивления в системе могут быть добавлены грузы на стороне стенда, соответствующей направлению движения испытываемого колеса.

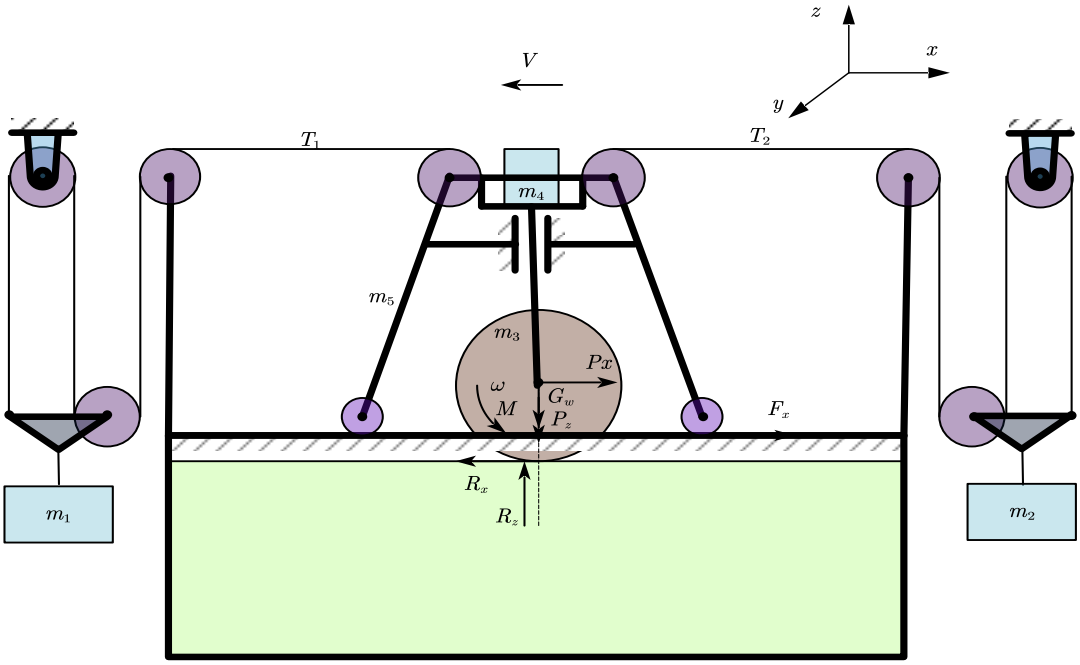


Рис. 1. Схема стенда «Грунтовый канал»

Расчетная схема стенда «Грунтовый канал», где m1 и m2 – массы грузов в передней и задней частях контейнера соответственно; m5 – масса части тележки, которая не соединена с испытываемым колесом; m4 – часть массы тележки, которая соединена с испытываемым колесом; m3 – масса испытываемого колеса; V – скорость тележки; W – угловая скорость вращения испытываемого колеса; M – крутящий момент на колесе; Rz – вертикальное усилие в пятне контакта колеса с ОП; Rx – продольное усилие в пятне контакта колеса с ОП; Pz – вертикальное усилие на колесе от тележки; Px – продольное усилие на колесе от тележки; Fx – эквивалентная сила сопротивления в системе.

Согласно схеме испытательного стенда, представленной на рисунке 1.1, получим выражения для определения силы тяги на колесе:

$$T_{1,2} = \frac{1}{3} m_{1,2} \left(g - \frac{1}{3} \cdot \dot{V} \right) \quad (1)$$

Выразим вертикальное усилие, приложенное к колесу со стороны тележки:

$$P_z = m_4 g - \sum_{\mathrm{i}=1}^{2} \mathrm{T_i} \quad (2)$$

Силу сопротивления движения в системе представляется возможным скомпенсировать путем применения дополнительных грузов в передней и задней частях испытательного стенда:

$$F = F_x - (T_1 - T_2) \quad (3)$$

где F – эквивалентная сила сопротивления, остающаяся в системе.

В итоге получим уравнения движения системы:

$$\begin{cases} \dot{\omega} I_w = M - R_x \cdot r_\omega \\ \dot{V} \sum_{i=3}^{5} m_i = R_x - F_x + T_1 - T_2 \end{cases} \quad (4)$$

Подставляя зависимости (1.1.) и (1.2) в систему уравнений (1.4) получим математическую модель испытательного стенда:

$$\begin{cases} \dot{\omega} I_w = M - P_x \cdot r_\omega - f_w R_z r_\omega \\ \dot{V} \sum_{i=3}^{5} m_i = P_x - F_x + \frac{1}{3} g (m_1 - m_2) + \frac{1}{9} \dot{V} (m_2 - m_1) \end{cases} \quad (5)$$

где Iw – момент инерции испытываемого колеса, mi – масса i-той части стенда, rw – радиус качения испытываемого колеса, fw – коэффициент сопротивления опорной поверхности.

Общий вид стенда представлен на рисунке 2.

Рис. 2. Общий вид стенда «Грунтовый канал»

Контейнер для грунта заполнен песком со специальным маслом, для имитирования характеристик опорной поверхности Луны. Во избежание граничного эффекта в системе колесо-песок ширина контейнера составляет 1,5 м, а глубина – 1 м. Длина преодолеваемого колесом пути составляет 3 м., что удовлетворяет условиям эксперимента.[3] Вдоль стенок контейнера приварены две параллельные направляющие, для тележки с четырьмя роликами. Для уменьшения силы трения в системе были применены гладкие направляющие, а ролики установлены на тележке через подшипники. На передней и задней частях контейнера для почвы расположены кронштейны системы блоков, обеспечивающих продольное усилие на колесе. Одна система блоков используется для перемещения тележки. Комплект грузов был использован для обеспечения различных нагрузок на тележке, компенсации силы трения в системе и обеспечения тянущего усилия на тележке в обоих направлениях. Системы блоков, расположенные по краям контейнера с почвой, связаны с тележкой посредством стального троса.

2.2 ОПИСАНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО БЛОКА

Модернизация этого стенда ориентирована на систему измерения, систему управления и программ для обработки поток данных и управления скоростью. В этой работе мы использовали оборудование с низкой стоимостью, чтобы удовлетворить наши потребности. Конструкция этой системы показана на рис. 3.:

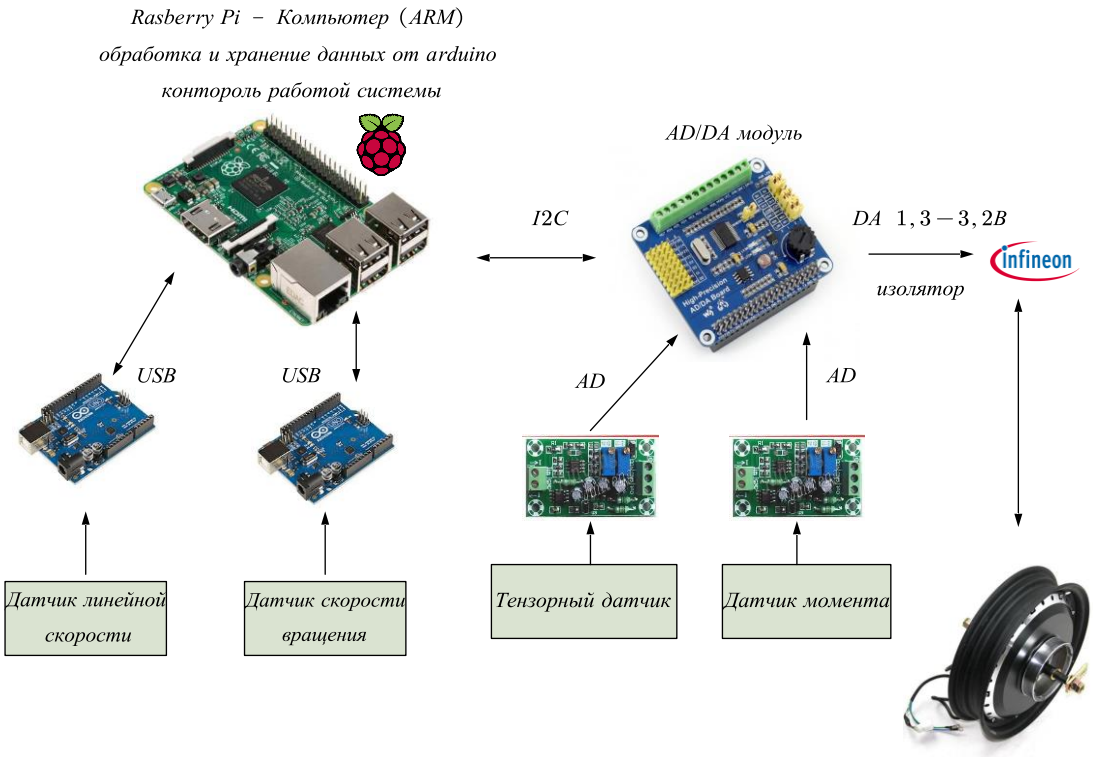


Рисунок 3 – Конструкция систем измерения и управления

Частота вращения встроенного в колесо электромотора находится в диапазоне от 1 до 520 об/мин. Максимальная мощность электромотора составляем 500 Вт. Электромотор оборудован тремя встроенными датчиками Холла для измерения скорости вращения. С одной стороны зафиксирован датчик углового перемещения, который определяет скорости вращения в режиме реального времени. Встроенные в электромотор датчики Холла для измерения частоты вращения в данной работе не используются по причине того, что датчик холла для измерения частоты вращения должен быть соединен с контроллером, который вносит большую помеху.

Действительная линейная скорость тележки определяется посредством датчика углового перемещения. Резиновый ролик радиусом 0,017 мм связан с входным валом датчика углового перемещения и роликом, вращающимся вдоль металлической направляющей. За каждый оборот датчик генерирует 128 импульсов. Следовательно действительная линейная скорость тележки может быть получена из следующего выражения:

$$V = 2\pi r \frac{n}{128 \times t} \qquad (6)$$

где n – число импульсов за время n секунд.

Для привода встроенного в колесо электродвигателя система оборудована контроллером Infineon, разработанного для привода синхронных электродвигателей на постоянных магнитах. Этот контроллер является программируемым и позволяет установить максимальные значения силы тока, частоты вращения и т. д. В контроллере предусмотрены несколько портов, включая порты для сигнальных огней, торможения, ускорения, изменения направления вращения и автоматического поддерживания заданного режима работы. В данной работе используются порты для торможения, ускорения и изменения направления вращения. Исходя из испытаний порты торможения и изменения направления вращения поддерживают только цифровые сигнал: 0 - соответствует прерыванию, 1 – соединению. Более того, порт ускорения

поддерживает аналоговый сигнал в диапазоне от 1,5 до 3,5 В, что соответствует минимальной и максимальной частотам вращения. Для измерения значения выходного крутящего момента на выходном валу встроенного в колесо электромотора соединен с неподвижным датчиком момента. Выходным сигналом датчика момента является сигнал напряжения, который изменяется в диапазоне от 0 до 4 мкВ. Сигнал с датчика момента усиливается в усилителе 0 – 4 В. Тензодатчик установлен на внутренней части тележки для определения продольного усилия, которое необходимо, чтобы выразить потери энергии на скольжение колеса. Выходной сигнал тензодатчика, измеряемый в микровольтах, усиливается через усилитель 0 – 5 В. Сигналы от датчика холла и датчика угла поворота передаются в Arduino Mega. Arduino – это микроконтроллер, основной частью которого является ATmega 2560. Этот микроконтроллер был использован для подсчета импульсов и отправки результатов через последовательный порт на бортовой компьютер. Микроконтроллер оснащён 54 цифровыми входами/выходами, 16 аналоговыми выходами с 8-битным диапазоном, кварцевым генератором на 16 МГц, который обеспечивает точность измерения выходной скорости. В качестве блока питания в рассматриваемой системе выступает трехкомпонентная литиевая батарея. Ее выходное напряжение – 48 В, а емкость – 14 Ач. Выходная линия сперва подключается к амперметру, а затем к контроллеру. Блок питания подключен к бортовому компьютеру и Ардуино через преобразователь напряжения. Основная цель применения амперметра – получение в реальном времени информации о мощности, для определения КПД электромотора. Все аналоговые сигналы преобразуются в высокоточном AD/DA преобразователе, который оснащен 8 аналоговыми входами с 24-битным разрешением и двумя аналоговыми выходами. Порты аналогового ввода считывают аналоговые сигналы от усилителей, а аналоговый выход используется для формирования управляющего сигнала для ускорения. AD/DA преобразователь был соединен с бортовым компьютером. В этой статье это был Raspberry PI IIIB. Бортовой компьютер построен на платформе ARM с 1 Гб оперативной памяти и несколькими GPIO разъемами. Значимыми преимуществами такой схемы являются низкая стоимость и низкий уровень энергопотребления. Все данные конечном счете поступают на бортовой компьютер и сохраняются в соответствие со временем. Данные от AD/DA модули проходят через I2C, который позволяет нескольким устройствам работать вместе. Данные с Arduino передаются через последовательный USB порт. Во время сохранения всех данных бортовой компьютер может проводить вычисления заданных величин в режиме реального времени, для обеспечения соответствия управляющего сигнала мгновенным внешним условиям. Одной из этих величин является коэффициент скольжения, который может быть получен исходя из следующего выражения:

$$S = \frac{|V_t - V_r|}{\max(|V_t, V_r|)} \qquad (7)$$

Где Vt – теоретическая скорость, Vr – действительная скорость.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для проверки работоспособности системы измерения, системы управления, и так же для проверки программы обработки потока данных и программы управления на итоги эксперимента стенд «Грунтовой канал» был оборудован шиной WANDA 15x6.0-6 NHS, опорным основанием асфальта. Результаты приведены ниже (рис. 4,5)

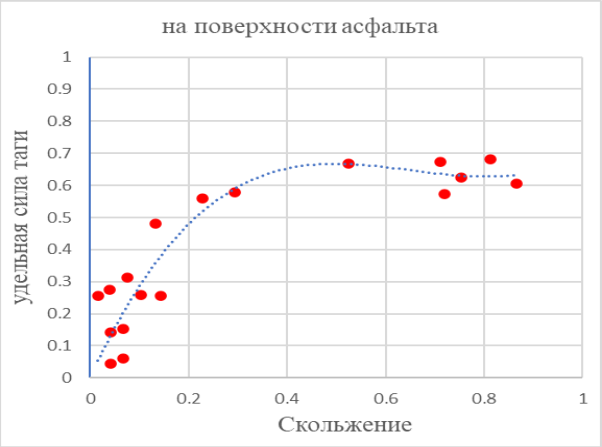


Рис. 4. Кривая зависимости сцепления с поверхностью асфальта от скольжения колес.

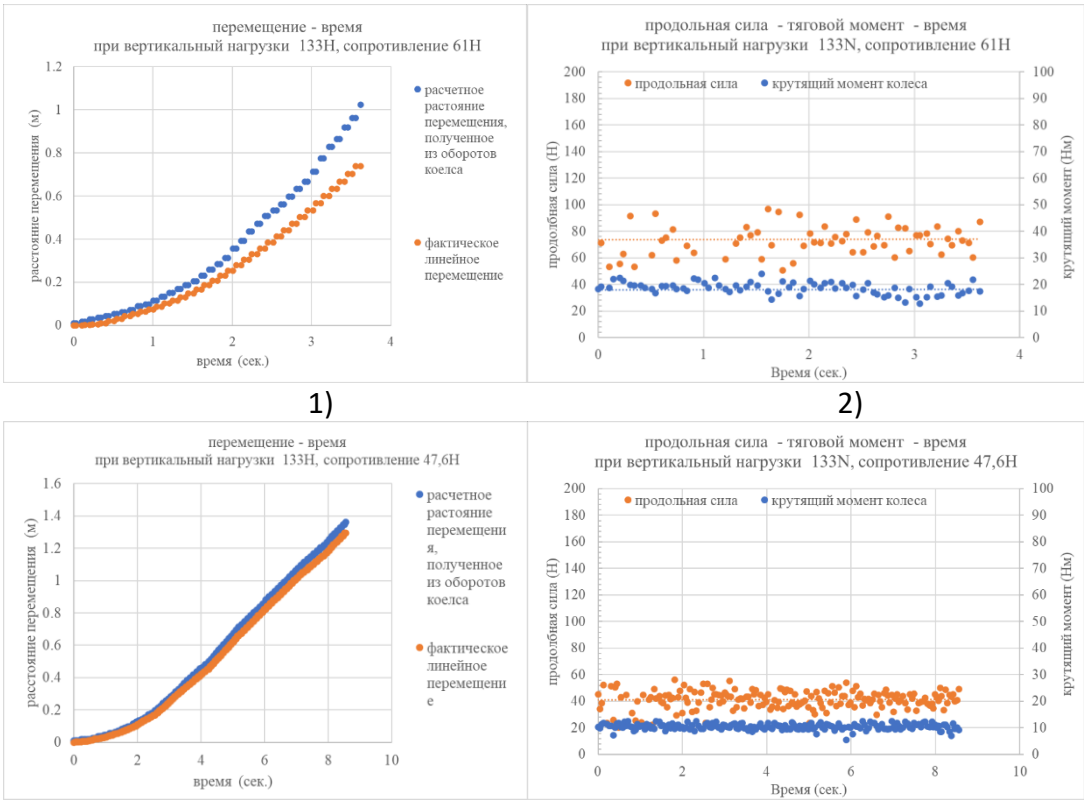


Рис. 5. Зависимости перемещения (1,3) и силовых факторов (2,4) от времени при условии: вертикальной нагрузки 133Н, и сопротивление движение 61Н (1,2), 47,6Н (3,4).

Среднее скольжение 0,22 при первом случае, а при втором 0,075 соответственно. При анализе полученных данных максимальная удельная сила тяги составляет от 0,6-0,7 соответствует с данными полученными из других материалов. [4] Скорость перемещения стабильна. Полученное колебание данных вероятно, была вызвана с вибрацией тележки стенда, неровной асфальтовой поверхностью и неравномерным сопротивлением в стенде. Дополнительно можно отметить, что при изменении опорной поверхности с более низким коэффициентом сцепления (доска с гладкой поверхностью) получила максимальную удельную силу тяги в диапазоне от 0,245-0,265.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mostafa A. Salama , Vladimir V. Vantsevich , Thomas R. Way, David J. Gorsich UGV with a distributed electric driveline: Controlling for maximum slip energy efficiency on stochastic terrain // Journal of Terramechanics 2018(79) 41-57
2. В.Н. Наумов, В.А. Горелов. Совместный опыт мгту им. н.э. Баумана и нпо имени с.а. Лавочкина в области создания планетоходов
3. Чижов Д.А., Горелов В.А., Котиев Г.О. Лабораторный расчетно-экспериментальный комплекс для исследования тягово-энергетических свойств колесных движителей // Тракторы и Сельхозмашины 2012(4) С.21-27.
4. В.А. Петрушов, С.А. Шуклин. Сопротивление качению автомобилей и автопоездов. // Машиностроение 1975. 224 с.

УДК 629.122

БЕЗОПАСНАЯ НАВИГАЦИЯ В РЫБОЛОВНЫХ РАЙОНАХ.

***Швецова А.Ф.*[1]**
[1]аспирант, МГУ им. адм. Г.И.Невельского,
г.Владивосток, Россия
shvecos@yandex.ru

Аннотация
В настоящей работе рассматривается организация движения судов в п. Нинбо, Китай. Даются рекомендации морской администрации безопасности Китайской Народной Республики, с жесткими требованиями по расхождению с рыболовецкими судами.
Ключевые слова: безопасная навигация, управление движением судов, рыболовный район, рекомендуемые действия.

ВВЕДЕНИЕ

Каждый год рыболовный сезон в Восточно-Китайском море начинается с 16 сентября по 1 мая. Обратите внимание, что рыболовный сезон для траулеров, использующих метод лонжерона для креветок, метод жаберных сетей и метод осветительных ограждений (оболочек), начинается с 1 августа по 1 мая. Прибрежный маршрут Нинбо пересекается с рыбопромысловой зоной Восточно-Китайского моря, причем рыболовные суда движутся в основном в строю или работают в

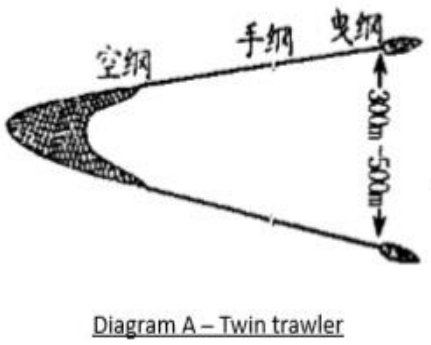


Рис. 1. Диаграмма А. Парное Траление.

концентрации. Обычно рыболовецкие суда работают парами с использованием метода траления (Рис.1.Диаграмма А. Парное траление), длинного траления и донного траления в ночное время или проводят операцию при постановке на якорь. Кроме того, рыболовецкие суда имеют традиционную возможность пересекать нос большого судна на удачу.

Суда должны избегать и поддерживать безопасную дистанцию от районов с интенсивным движением рыболовных судов, как можно дальше. Следует избегать пересечения районов, где сосредоточены рыболовные суда.

При плавании в районах промысла судам следует усилить навигационное наблюдение, при необходимости переключаться на ручное рулевое управление, поддерживать безопасную скорость и обеспечивать легкую работоспособность главного двигателя. Суда должны использовать судовой гудок, сигнальную лампу и любые средства связи или навигационную помощь для предотвращения ситуации близкого расстояния. Капитан должен быть главным на мостике, когда это необходимо.

В случае возникновения каких-либо несчастных случаев, помимо сообщения назначенному лицу компании на берегу (DPA), судно должно сообщить об этом в ближайший офис China MSA напрямую или через агента судна.

1. Прибрежные рыболовные суда в п. Нинбо, эксплуатационные характеристики.

Общие методы рыболовства в прибрежной рыболовной зоне Нинбо являются следующими: кошельковый метод, двойное траление, одиночное траление, ловушка для креветок, плавающие сети, клетка краба, поток сетей, линия лодок и небольшие кошельковые сети. Краткое введение в методы рыболовства, которые оказывают влияние на безопасное судоходство:

1.1. Траление

Существует два основных вида траления: двойной траулер и одиночный траулер.

Парное траление относится к двум отдельным рыболовным судам, волочащим на фиксированном расстоянии соответствующие висячие рыболовные сети. Трал имеет длину 400-500 метров, глубоко погружен в воду, скорость трала при нормальных погодных условиях 3-4 узла.

При снятии и вытаскивании сети, как правило, в ночные часы или ближе к рассвету, экипаж будет занят на палубе, с палубными огнями, сияющими на них. Огни и формы для траления выглядит следующим образом:

① В дневное время-форма, состоящая из двух конусов с вершинами, расположенными вместе по вертикальной линии один над другим вблизи вершины мачты;

② В ночное время-два круговых огня по вертикальной линии, верхний зеленый и нижний белый, и бортовые навигационные огни на кормовой мачте и кормовой свет; в дополнение к огням, предписанным в параграфе②

③ При снятии сети - два белых огня по вертикальной линии;

④ В ночное время - один белый огонь над одним красным огнем по вертикальной линии.

Один траулер - это рыболовецкое судно, в одиночку тащащее рыболовную сеть с помощью бокового и кормового буксира. Скорость траления приблизительно 4-6 узлов. Опознавательный знак совпадает с методом двойного траления. (Рис.2. Диаграмма B. Одиночное траление).

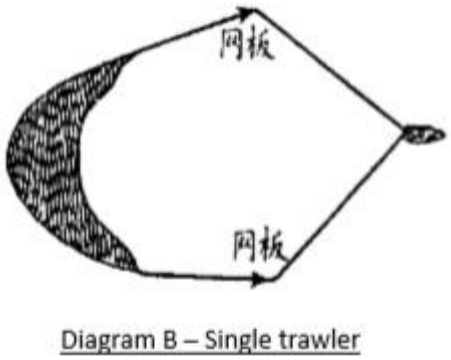


Рис.2. Диаграмма B. Одиночное траление.

Рекомендуемое действие: для судов двойного рыболовного траления, ваше судно должно поддерживать не менее 1 морской мили от их кормы и не менее 0,5 морской мили с каждой стороны. Ваше судно должно соблюдать безопасную дистанцию при пересечении носа рыболовного судна и запрещено пересекать середину операции двойного рыболовного тралового судна. Для рыболовного тралового судна с одним тралом судно должно принимать такие же меры предосторожности и избегать действий, как и для рыболовных судов с двойным тралом. Судно должно обращать внимание и избегать борта рыболовного тралового судна, особенно когда судно извлекает или забрасывает сеть, ожидать внезапной и частой смены курса. Рекомендуется судну держаться на расстоянии не менее 0,5 морской мили от рыболовного тралового судна.

1.2. Дрейфующие сети

Дрейфующие сети - это расширенный вертикальный сетчатый корпус в воде, имеющий широкую зону действия, от одной до нескольких морских миль в диаметре. (Рис.3). Диаграмма C. Дрейфующие сети). Сеть маркирована с буями и флагами, и флагштоком с проблесковым маячком для деятельности ночи. Один конец сети, идущий вниз по течению, крепится к носу рыболовного траулера. Нос рыболовного траулера отмечает направление и положение лова. Рыболовное судно и рыболовная сеть дрейфуют в зависимости от направления ветра. Средством идентификации дрифтера является Колонный буй, буй и/или флаг, а также флагшток с фонариками в ночное время на более спокойной поверхности моря. Верхняя поверхность понтона или буя, а также рыболовное судно могут быть обнаружены радаром, образуя почти прямую линию на экране.

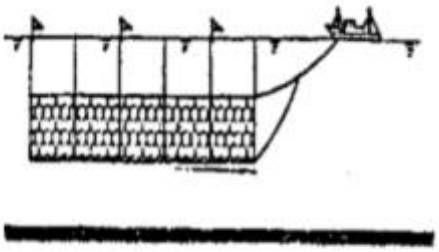


Рис.3. Диаграмма C. Дрейфующие сети.

Рекомендуемое действие: судно должно находиться на расстоянии не менее 0,5 морской мили от этого рыболовного траулера, ему запрещено плавать близко к носу рыболовного траулера и поддерживать не менее 1,0 морской мили от рыболовного траулера, когда дрифтерная сеть была заброшена. В случае если ваше судно находится в непосредственной близости от дрифтерной сети, судно должно немедленно

остановить все двигатели, чтобы избежать запутывания сети на винте, и пропустить судно через сеть рыболовного судна по инерции. Капитан или ответственный офицер должны маневрировать с особой осторожностью и в зависимости от характеристик судна.

1.3. Кошельковый невод

Рыбалка кошельковым неводом - это метод, использующий длинную полосу

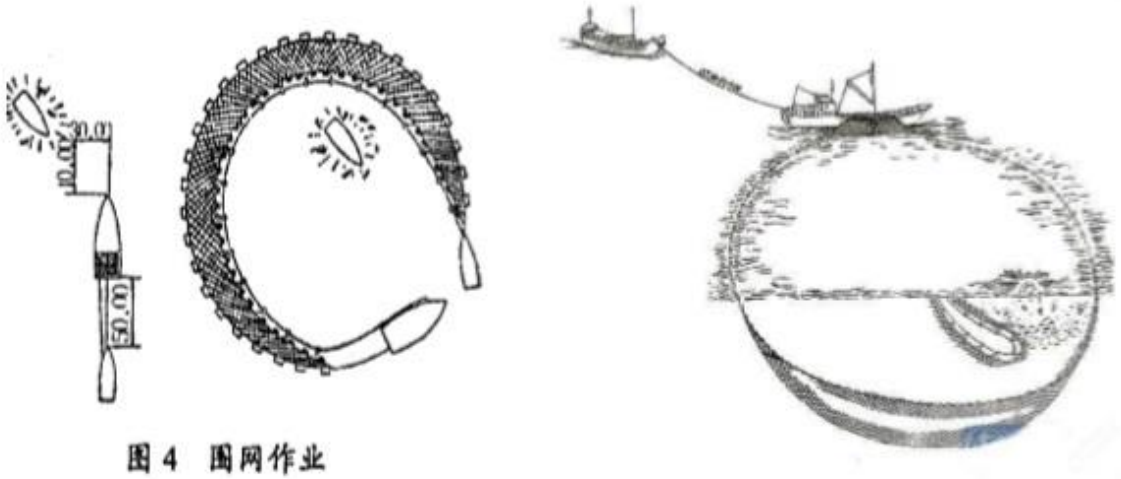


Diagram D – Purse seine

сети, чтобы окружить косяк рыбы. Он обычно состоит из одного литейного судна, двух

Рис.4. Диаграмма D. Кошельковый невод.

осветительных судов и рыболовного судна транспортного назначения. Сетчатая длина колеблется от 980-1200 метров, и имеет охват диаметра приблизительно 350м. (Рис.4. Диаграмма D. Кошельковый невод.). Ловля кошельковым неводом может быть идентифицирована с вертикальным отображением кругового красного света над круговым белым светом по вертикали, а в направлении рыболовной сети Сеть показывает белый свет, указывающий на положение сети.

Рекомендуемое действие: судно должно находиться на минимальном безопасном расстоянии 0,5 морской мили от направления движения вверх по течению кошелькового рыболовного траулера.

ВЫВОД

Одним из методов решения проблемы управления движения судов, и предотвращения аварийных случаев, является применение инструкций для судоводителей местными властями портов, в которых указаны методы навигации в прибрежных водах портов захода. Но как показывает практика, из-за большого и плотного потока судов не всегда удается соблюдать такие правила, что и приводит к аварийным ситуациям. Таким образом, Я считаю, что необходимо ужесточение правил для промысловых судов, выделение для них определенных районов промысла, не препятствующих свободному движению крупнотоннажным судов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лентарев А.А. Безопасность мореплавания – проблема системного анализа: Тез докл./Всесоюзной научной конференции «Безопасность на море» - Николаев, 1992
2. Баскин А.С., Пересыпкин В.И., Некоторые вопросы регламентации движения судов в портах и узкостях.- В кн. Гидрография и гидрометеорология: Тр. ЛВВИМУ. – 1972 – Выв.1. – С.18-21.

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ УСТРОЙСТВА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ С АВТОНОМНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ

***Шуваева А.О.*[1]**
[1]ФГБОУ ВО Камчатский ГТУ
г. Петропавловск – Камчатский, Россия
trudnev@mail.ru

Аннотация
Рассмотрена структура работы разрабатываемого автономного источника устройства катодной защиты. Сняты основные электрические характеристики силовой части устройства катодной защиты. Рассмотрена совместная работа импульсного стабилизатора напряжения и емкостного накопителя. Исследованы характеристики зависимости силы тока и напряжения процесса заряда ионистора от времени работы.

Ключевые слова: коррозия, ионистор, сила тока, напряжение.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в России доля трубопроводного транспорта в грузообороте всей транспортной системы составляет более 48 %, превышая при этом долю железнодорожного транспорта – 45 %.

Основную часть транспортируемых продуктов составляет топливное сырье – нефть и газ. Транспортировка осуществляется от месторождения углеводородного сырья до потребителя по магистральным трубопроводам. Большая часть трубопроводов, которые эксплуатируются на территории РФ – металлические, главной причиной разрушения которых является коррозия. По данным специалистов, убытки от коррозии могут составлять от 3 до 5 % ВВП стран с развитой промышленностью.

Защита от коррозии на весь период эксплуатации трубопроводной системы должна обеспечивать её безаварийную и бесперебойную работу.

Магистральные трубопроводы – это единственный вид трубопроводов, защита от коррозии которых регламентируется отдельным национальным стандартом ГОСТ Р 51164-98 [1]. Согласно этому ГОСТу на территории РФ подлежат обязательной

электрохимической защите на стадиях проектирования, строительства, монтажа, реконструкции, эксплуатации и ремонта все магистральные трубопроводы.

Эффективность работы систем электрохимической защиты доказана годами эксплуатации подземных сооружений по всему миру.

МЕТОДОЛОГИЯ

Главная задача электрохимической защиты наружной поверхности трубопровода сводится к устранению анодных зон путем повышения потенциала трубопровода до величины, достаточной для того, чтобы остановить анодное разложение, при этом поверхность трубопровода будет содержать лишь катодные участки. Есть два основных метода для решения этой задачи:

1. Протекторная защита: установка протекторных групп на коррозионно-опасные участки;
2. Катодная защита: принудительная катодная поляризация всей поверхности трубопровода посредством источника постоянного тока (так называемой СКЗ - станции катодной защиты) [2].

Важной особенностью углеводородных месторождений РФ является их удаленное и труднодоступное географическое местоположение с низкими температурами в районах вечной мерзлоты. Реализация и обеспечение бесперебойной работы защитной системы трубопроводов в таких условиях труднореализуема, а иногда и невозможна.

Условия, перечисленные выше, создают отсутствие доступа к внешним источникам электроснабжения или в условия их низкой надежности.

Для решения данной проблемы автором было разработано и сконструировано устройство автономной электрохимической защиты магистральных трубопроводов.

Источник электрохимической защиты, вырабатывающий постоянный ток, подключен минусом к защищаемому сооружению, а плюсом – к анодным электродам, расположенные в среде (почве) [3].

Станция катодной защиты с автономным источником питания, вырабатывающая ток, представляет собой специализированный блок, который подключается к источнику электрической энергии и вырабатывает электрический ток с заданными параметрами.

В качестве возобновляемого источника энергии был выбран ветер, ввиду своего потенциала и распространенности. Для преобразования механической энергии ветра в электрическую используется ветроэнергетическая установка (ВЭУ) вертикально – осевого типа (роторная) [4].

Главным накопителем электрической энергии является ионисторный модуль, который обеспечивает работу системы катодной защиты. Применение ионисторов обусловлено их высокой надёжностью, а также возможностью эксплуатации в жестких температурных условиях. По сравнению с аккумуляторными батареями ионисторы имеют в разы больше циклов заряда-разряда, а диапазон рабочих температур находится в пределах от –45°С до +70°С [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рисунке 1 представлена разработанная электрическая схема автономного устройства питания катодной защиты с использованием ионисторного модуля.

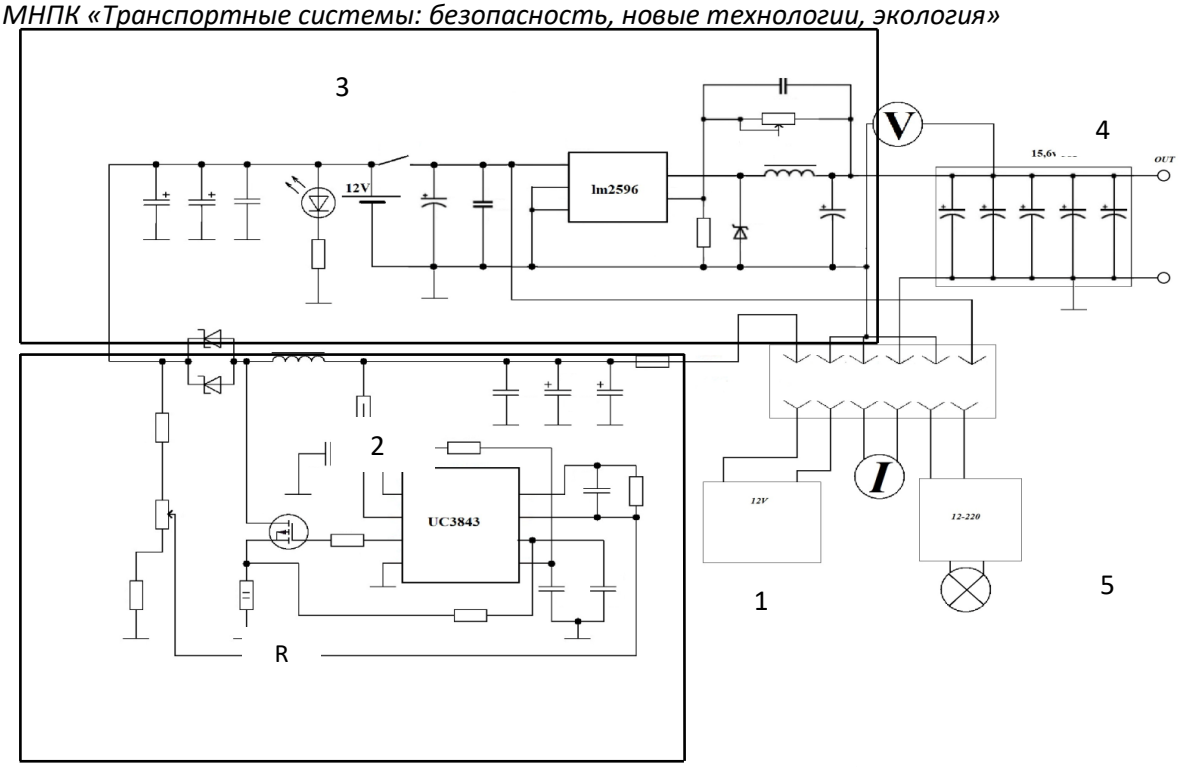


Рисунок 1 – Электрическая схема устройства катодной защиты с автономным источником питания

Электрическая схема устройства состоит из следующих основных блоков: 1 – источник электрической энергии, 2 – повышающий преобразователь напряжения для заряда аккумулятора, 3 – понижающий преобразователь ионисторного модуля, 4 – ионистор, 5 – силовой инвертор.

На основе разработанной электрической схемы было собрано автономное устройство для питания катодной защиты и сняты основные выходные электрические характеристики – сила тока и напряжения ионистора.

Электрическая энергия поступает от ветрогенератора 1 на повышающий преобразователь напряжения 2, обеспечивающий стабильное выходное напряжение, которое устанавливается исходя из параметров аккумулятора. Для данной установки был взят аккумулятор Delta DTM 1207 с выходным напряжением 12 В и емкостью 7 Ач.

Схема преобразователя напряжения построена на базе ШИМ-контроллера UC3843, который через резистор R управляет затвором полевого транзистора, устанавливая прямоугольные импульсы с примерной частотой 120 кГц и КПД около 93%. Данный преобразователь напряжения может работать от минимального значения напряжения U_{min} = 9 В до установленного максимального напряжения на выходе U_{max} = 14,4 В. При этом максимальная выходная сила тока I_{max} составляет 5 А.

Преобразователь напряжения заряжает аккумулятор устройства, об этом будет сигнализировать светодиодный индикатор.

В процессе работы установки напряжение с аккумулятора поступает на импульсный источник питания – повышающий преобразователь 3, обеспечивающий процесс заряда ионистора. Для установки был взят ионистор фирмы Maxwell BMOD0058 EO16 B02 емкостью C = 58 Ф и номинальным напряжением U = 15,6 В. Понижающий преобразователь, имеющий регулируемое устанавливаемое напряжение на выходе от 0,15 В до напряжения на аккумуляторе, построен на базе микросхемы

LM2596, позволяющая при минимальных габаритных размерах получить высокий выходной ток, который обеспечивает зарядный ток ионистора $I_з$ до 4 А.

С помощью осциллографа были получены следующие вольт-амперные характеристики на выходе ионистора.

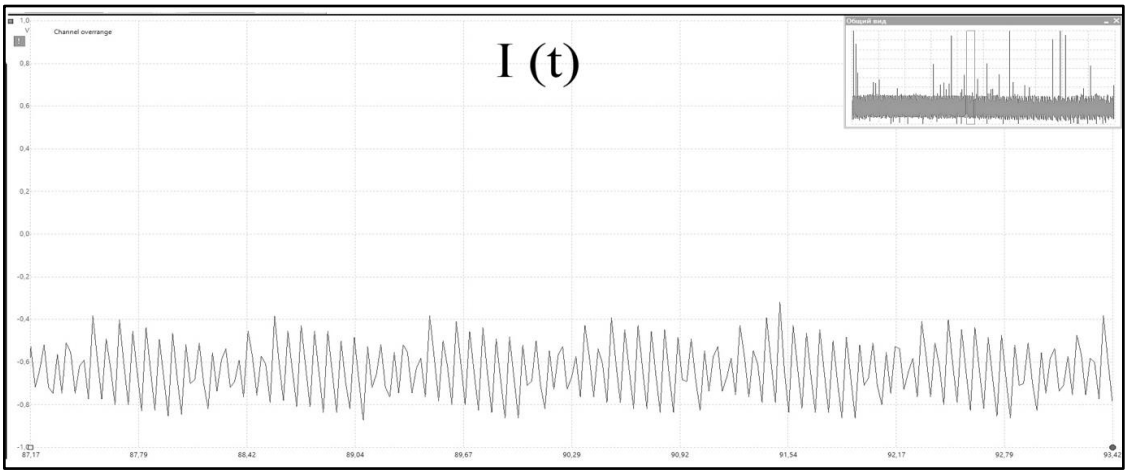


Рисунок 2 – Осциллограмма зарядного тока ионистора с модуля

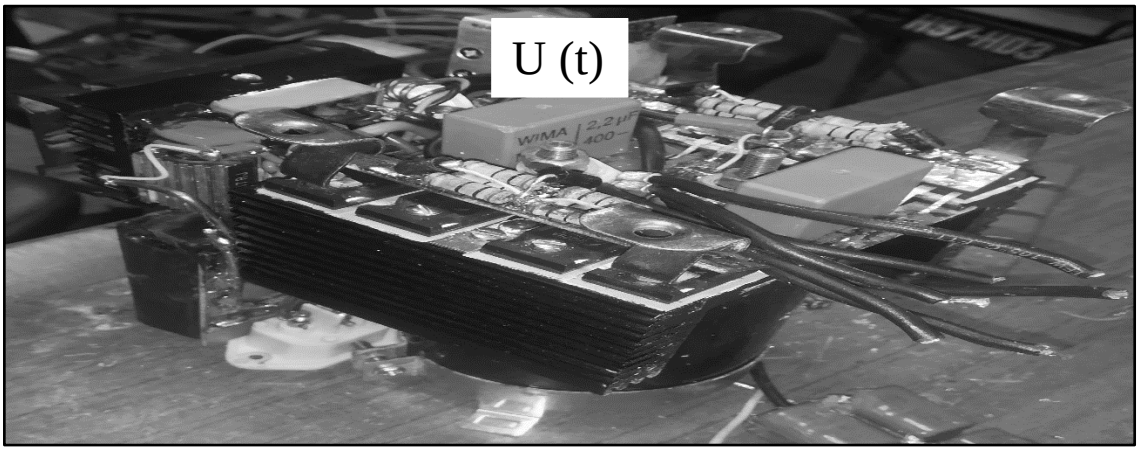


Рис. 3. Зависимость выходного значения установленного напряжения на ионисторе

На рисунке 3 представлена зависимость напряжения ионистора от времени заряда. Напряжение экспоненциально возрастает до установленного значения 12 В.

Так как ионистор – очень энергоемкое устройство, дающее высокий защитный ток, возможно подключение резервного питания от аккумулятора на случай аварии, ремонта или нештатных ситуаций.

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в станции катодной защиты конструктивно реализована максимальная простота, при этом повышена ее надежность за счет внедрения в систему ионисторного модуля, а также расширены эксплуатационные возможности.

Полученный источник электрической энергии для питания системы катодной защиты будет иметь стабильный выходной электрический сигнал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Издательство стандартов, 1998. – 18 с.
2. Ермаков, А.В. Разработка и испытания композиционных анодных заземлителей для электрохимической защиты от коррозии / А.В. Ермаковю –Территория Нефтегаз, – 2013. – № 11. – С. 30-37.
3. Труднев, С.Ю. Исследование работы импульсного стабилизатора напряжения для питания катодной защиты морских платформ / С.Ю. Труднев, А.О. Шуваева // Вестн. Гос. ун-та морского и речного флота им. адм. С. О. Макарова. – 2018. – №4 (50). – С. 818-827.
4. Жолудева, Ю.К. Математическая модель ветрогенератора / Жолудева, Ю.К., Мальцев М.В. // Научный альманах. – 2017. – №4 (30). – С. 63-67.
5. Кузнецов В. П, Панькина О. С, Мачковская Н. И. Конденсаторы с двойным электрическим слоем (ионисторы): разработка и производство / В. П. Кузнецов, О. С. Паньки- на, Н. И. Мачковская // Компоненты и технологии. – 2012.

УВЕЛИЧЕНИЕ ЗАПАСА ХОДА ГРУЗОВЫХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ СЕДЕЛЬНЫХ ТЯГАЧЕЙ

Эверстов А.Д.,[1] Королюк Ю.Ф.[2]*к.т.н.,*
[1]Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», ассистент (Россия)
[2]Чукотский филиал ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова", профессор (Россия) kuf2005_41@mail.ru

Аннотация
В данной статье рассмотрено увеличение запаса хода грузовых электромобилей использованием солнечных панелей. Проведен анализ запаса хода существующих на рынке электрических седельных тягачей. Рассчитано процентное увеличения запаса хода при различных условиях.
Ключевые слова: грузовой электромобиль, электрогрузовик, солнечные панели, запас хода

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день электромобили уже не являются новшеством, доля электромобилей на мировом рынке по итогам 2019 года составляет около 3%. В отдельных странах, например в Норвегии, доля электромобилей уже превышает 50%. Этому способствует не только снижение цен на электромобили (цены упали более чем на 65% с 2010 года), но и различные правительственные программы (наиболее инновационной является концепция Vehicle-2-Grid). Следует отметить, что такие цифры справедливы в основном для рынка легковых автомобилей, на рынке же грузовых автомобилей переход начался относительно недавно. Однако, скорость развития грузовых электромобилей выше, чем у легковых. Наиболее быстроразвивающейся компанией в данном направлении является китайская BYD.

Тенденция к использованию электрических автомобилей не является навязанной – автотранспорт с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) является одной из самых больших причин загрязнения. В мегаполисах доля загрязнения воздуха от таких автомобилей может достигать 90%. Следует отметить также и другой вид загрязнения – акустический, все без исключения автомобили с ДВС производят большое количество шума и являются основным источником акустического загрязнения в городе [1]. Но на ряду с этим, следует помнить, что основная часть энергии для электромобилей производится на электростанциях, следовательно, выбросы углекислого газа в атмосферу у электромобилей все же есть, хоть и косвенные, однако в пересчете на пройденное расстояние оно примерно вдвое меньше, чем у автомобилей с ДВС.

Главной проблемой грузовых электромобилей на настоящий момент является малый запас хода – в среднем около 300 км. Фактически это означает что заряжаться такой электрогрузовик должен хотя бы один раз в день. Из этого следует, что для дальних перевозок такие электрогрузовики пока не применимы. Запас хода наиболее распространенных на рынке различных электрогрузовиков представлен в таблице 1.

Таблица 1 – запас хода электрогрузовиков

Фирма производитель	Название модели	Запас хода, км
Nikola Motor Co.	Nikola One	1930
Iveco, Nikola Motor Co.	Nikola Tre	966
Tesla	Tesla Semi	960
Cummins	Cummins AEOS	480
Lion Electric	Lion8	400
Freightliner	eCascadia	400
Freightliner	e-M2	370
Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation	E-Fuso Vision One	350

BYD	T5, T6	300
Mercedes-Benz	Actros-1842	200
MAN	MAN eTGE	120
VDL Bus & Coach	VDL (DAF CF)	120
DAF	CF Electric	100
Volvo	Vera	100
Emoss Mobile Systems B.V.	Emoss (DAF CF)	100
E-FORCE ONE AG	Eforce E44	100

Представленный несомненный лидер Nikola One компании Nikola Motor Co. с большим отрывом обогнал конкурентов, однако, этому есть очевидное объяснение – данная модель использует топливные водородные элементы. Серийное производство таких водородных грузовиков было запланировано на текущий год. По словам производителей, данная модель предназначается в первую очередь для дальних перевозок. В связи с вышеперечисленным, данная модель грузовым электромобилем, в стандартном понимании, не является. Все остальные модели предназначены в основном для городских перевозок и ближайших мест назначений. Основная часть легких коммерческих грузовиков в условиях городской эксплуатации проезжают в день, в среднем, не более 100 км. Следовательно, основная часть производимых и эксплуатируемых электрогрузовиков полностью удовлетворяет этому условию. Следует отметить, что заявленный запас хода является относительным и приближенным, на который могут влиять различные факторы – температура, влажность, процесс заряда аккумуляторов и пр.

Перспективу для решения проблемы малого запаса хода, а именно – его увеличения, открывает использование альтернативной энергетики, в частности – солнечных панелей. Их использование является оптимальным при эксплуатации на электрогрузовиках – к примеру, установка малых ветроэлектростанций приведет к нарушению аэродинамической конструкции, и следовательно, к повышению воздушного сопротивления, что ведёт к увеличению расхода потребляемой энергии.

МЕТОДИКА

Очевидно, что эффективность напрямую будет зависеть от суммарной площади установленных солнечных панелей. Исходя из этого, в данной работе рассматриваются полуприцепы длиной более 6 метров, что позволит получить заметный эффект.

Система в общем виде показана на рисунке 1 и представляет из себя солнечные панели, устанавливаемые на полуприцеп, микроконтроллер, аккумуляторную батарею, инвертор и трансформатор. Имеющиеся в системе батарея и микроконтроллер нужны для правильного алгоритма работы аккумуляторов [2]. Использованы в работе солнечные панели, изготовленные на основе монокристаллического кремния – как

имеющие самый высокий КПД (около 20%) среди других видов [3]. В расчёте используются солнечные панели высокого качества, как например, NAPS Saana 250 SM3 MBB с пиковой мощностью 250 Вт. Расположение же самих панелей наиболее выгодно только на крыше полуприцепа, в таком случае отсутствуют неиспользуемые стороны в зависимости от положения Солнца на небе, кроме этого, снизятся капитальные затраты.

Данная система подключается и синхронизируется с распределительной системой заряда и разряда аккумуляторных секций электрогрузовика, однако она никак не затрагивает рекуперативное торможение – оно происходит в штатном режиме. Воздействие на уже имеющуюся систему электрогрузовика минимально.

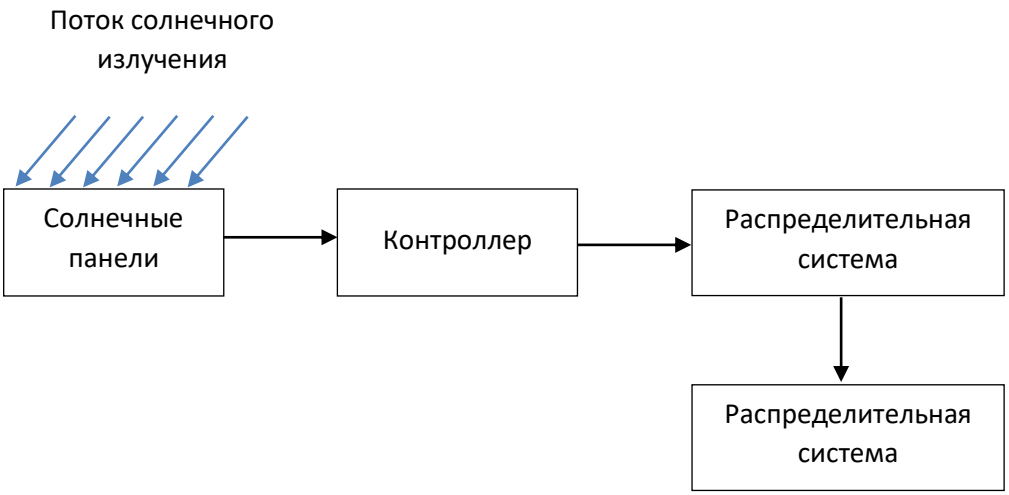


Рисунок 1 – Общий вид системы

Для расчета были использованы различные усредненные значения расхода энергии электрогрузовиков в 125 кВт·ч и средней скоростью от 40 до 70 км/ч, кроме этого, были использованы различные значения потока солнечного излучения – от 250 до 1020 Вт/м^2.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате приведения всех условий к наиболее реальным параметрам были достигнуты следующие результаты: запас хода при наиболее выгодных условиях, а именно, те страны, которые расположены наиболее близко к экватору, например – Африка, Австралия, Южная Америка и южные части Северной Америки, увеличивался до 33% (в среднем это дополнительные 12-14 км за каждый час езды). К сожалению, для России такие значения не превышали 19%.

ВЫВОДЫ

Полученные значения увеличения запаса хода хоть и являются положительными, однако, в условиях перевозок длительностью в один день и менее, предложенная система является чрезмерной мерой. При развитии электрического грузового транспорта подразумевается достаточное наличие пунктов заряда, что ведет к критическому повышению сроков окупаемости и резкому снижению рентабельности, даже при работающей концепции Vehicle-2-Grid. Наиболее эффективно такая система проявит себя с грузовиками на водородных топливных элементах с длительным

маршрутом. Кроме этого, условия таких поездок являются более благоприятными с точки зрения равномерности потока солнечного излучения, а имеющиеся излишки всегда можно отдать в сеть, хоть и по достаточно невысокой цене, или использовать в собственных нуждах при длительных поездках. Следует также отметить, что в будущем используемый в солнечных панелях материал – монокристаллический кремний будет уже на так эффективен, например, проводятся исследования новых материалов, таких как аморфный кремний, арсенид галлия, теллурид кадмия. Параллельно также рассматриваются каскадные солнечные элементы – многослойные структуры более чем с одним p-n переходом, преодолевающие ограничение ширины запрещенной зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дрябжинский О.Е. Негативное воздействие автотранспорта. Проблема шумового загрязнения. Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции 30 ноября 2015 г.: в 10 ч. № 8, часть IV, С. 91-94
2. Мельничук О.В., Фетисов В.С. Особенности заряда и разряда литиевых аккумуляторных батарей и современные технические средства управления этими процессами // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2016. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-zaryada-i-razryada-litievyh-akkumulyatornyh-batarey-i-sovremennye-tehnicheskie-sredstva-upravleniya-etimi-protsessami (дата обращения: 22.03.2020).
3. Грабовецкая К. А., Жиленко Д. М., Макаренко В. А., Рогозина Д. А., Хворова Т. С., Артамонова Е. Ю. Обзор солнечных панелей для систем автономного питания // Молодой ученый. — 2016. — №22.3. — С. 29-32. — URL https://moluch.ru/archive/126/35096/ (дата обращения: 27.03.2020).

Секция 3. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА**

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА РФ В РИНЦ ЗА 5 ЛЕТ (2015-2020 ГГ.)

Бессонова В.П.,[1]*к.п.н.*
[1]*Якутский институт водного транспорта (филиал) СГУВТ*
г. Якутск, Россия
sci2019@list.ru

Аннотация
В статье анализируется публикационная активность вузов Федерального агентства морского и речного флота Российской Федерации по данным Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) НЭБ elibrary.ru с целью изучения научной продуктивности вузов в области транспортных систем. Сделана попытка оценить состояние научных исследований вузов через публикационную активность, выделить достижения и проблемы транспортных вузов. В результате исследования составлен рейтинг среди выбранных вузов.

Ключевые слова: морской и речной флот, вузы, технологии, публикации, рейтинг.

ВВЕДЕНИЕ

В современной системе оценки результативности научно-исследовательской деятельности одно из главных мест занимает публикационная активность научно-педагогических работников вуза. Ежегодно Министерство науки и высшего образования РФ проводит мониторинг деятельности вузов, наукометрические показатели в ней интегрированы во внутривузовскую оценку эффективности научно-педагогических работников. Особое место среди показателей занимают количество и цитирование публикаций, высокие показатели которого позволяют вузам занять рейтинговые позиции среди других вузов, а для преподавателей публикация является репутационным и стимулирующим составляющим. Для измерения и оценки результативности используются популярные в научном сообществе международные и национальные базы научного цитирования Web of Science, Scopus, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). В силу недоступности международных баз для автора, исследование будет проводиться по последней (РИНЦ). Транспортные вузы не могут оставаться в стороне от этих процессов, поэтому для развития и движения важно наблюдать за местом в рейтинге публикационной активности, которая позволит оценить не только количество и качество, но и проблемы, над которыми работают вузы.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование материала представлено методами сравнительного анализа базы данных Российского индекса научного цитирования. В результате дана оценка публикационной активности и цитируемости сотрудников транспортных вузов. Было использовано сравнение библиометрических показателей организаций в РИНЦ по общему количеству публикаций за пять лет. Использованы информационно-аналитические материалы мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. Для сравнения были взяты вузы морского и речного флота зарегистрированные в РИНЦ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Интерес к выбранным вузам обусловлен альтернативными путями развития транспортных систем в Республике Саха (Якутия) и их развитием. На сегодняшний день в республике, обладающей огромными территориями и одним из больших рек, действуют две образовательные организации в сфере наземного и водного транспорта - Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО СГУВТ и основанный в 2011 г. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия) «Транспортный техникум».

Среди вузов Федерального агентства морского и речного флота в РИНЦ зарегистрировано всего пять вузов: Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова (Санкт-Петербург); Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова (Новороссийск); Волжский государственный университет водного транспорта (Нижний Новгород); Сибирский государственный университет водного транспорта (Новосибирск). Из них по количеству публикаций в РИНЦ на первом месте находится Государственный университет морского и речного флота им.адмирала С.О. Макарова, всего публикаций в РИНЦ за пять лет - 4516, публикаций, входящих в ядро РИНЦ - 536 (11,9%), число цитирований в РИНЦ - 5847. Университет имеет три филиала. По данным мониторинга 2019 г. общая численность ППС (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ) составляет - 530, общая численность научных работников (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ) - 8. За 2019 г. число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science Core Collection, в расчете на 100 НПР составляет - 9,65. Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПР - 14,89. Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science Core Collection в расчете на 100 НПР - 46,15. Количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus в расчете на 100 НПР - 135,50.

В таблице 1 приведены данные публикационной активности вузов морского и речного флота, зарегистрированных в РИНЦ.

Таблица 1.

Наименование вуза	Кол-во НПР (без внешних совместителей	Число публикаций в	Число статей в журналах	Количество цитирова	Кол-во публикаций в Web of	Индекс Хирша в РИНЦ

	и работающих по договорам ГПХ) в 2019г.	РИНЦ за 5 лет	перечня ВАК	ний в РИНЦ	Science, Scopus по данным РИНЦ	
Государственный университет морского и речного флота им.адм. С.О. Макарова	538	4516	1469	5847	268	40
Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф. Ушакова	227	2211	1084	1624	84	23
Волжский государственный университет водного транспорта	205	2086	921	1477	97	26
Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского	280	960	350	773	137	16
Сибирский государственный университет водного транспорта	216	795	364	381	32	12

Количество публикаций в Web of Science, Scopus по данным РИНЦ преобладает в вузах: Государственный университет морского и речного флота и Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского. Индекс Хирша университетов является показателем цитируемости публикаций. Так, к примеру, индекс Хирша Волжского ГУВТ равен 26, но по количеству публикаций он уступает ГМУ им. Ф.Ф.Ушакова, но имеет больше публикаций Web of Science, Scopus. Публикации в рейтинговых журналах цитируются лучше. Публикации филиалов трудно отследить в РИНЦ если нет договора между организацией и РИНЦ.

К наиболее популярным журналам вузов морского и речного флота, в которых опубликовано большинство статей относятся Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока (ВАК), Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова (ВАК), Журнал университета водных коммуникаций, Эксплуатация морского транспорта (ВАК), Вестник государственного морского

университета им. адмирала Ф.Ф. Ушакова (РИНЦ), Вестник Волжской государственной академии водного транспорта (ВАК), Вестник морского государственного университета, Морские интеллектуальные технологии (Web of Science, РИНЦ), Asia-Pacific Journal of Marine Science end Education (РИНЦ), Транспортное дело России (ВАК).

ВЫВОДЫ

Эффективность научных исследований в значительной степени зависит от профессиональной подготовки научных и педагогических работников. В повышении рейтинговых показателей вуза по публикационной активности также имеет значение подготовка авторов к поиску и выбору журналов, знания основных требований к публикациям, стимулирование авторов научных статей. В результате анализа публикационной активности за пять лет можно отметить незначительный рост количества публикаций в данных вузах. Не менее важное значение в повышении публикационной активности имеет проводимая в вузе политика научно-исследовательской деятельности. Повышение публикационной активности важно и для участия в различных грантах и конкурсах, где в большинстве случаев учитывается количество и качество публикаций, научный задел.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии: монография/М.А. Акоев, В.А. Маркусова, О.В. Москалева, В.В. Писляков.- Екатеринбург: Издво Уральского университета, 2014.-250 с.
2. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. [Электронный ресурс]: URL.- http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo (дата обращения 10.04.2020 г.)
3. Анализ публикационной активности организации. НЭБ elibrary.ru [База научного цитирования РИНЦ]: URL.- https://elibrary.ru/org_profile.asp?id=15156 (дата обращения 10.04.2020 г.)

КАЧЕСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ

Варламова С.И.[1]
[1]ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум»,
пос. Нижний Бестях, Республика Саха (Я)
sardana-varlamova@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы по подготовке и разработке учебно-методических указаний в «Транспортном техникуме» в соответствии с федеральным

государственным образовательным стандартом и с учетом требований профессионального стандарта, которые выдвигаются работодателем. Роль железнодорожного транспорта, несомненно, возрастает и потребует дополнительной комплектации АК «Железные дороги Якутии» квалифицированными специалистами, как рабочими, так и инженерно-техническим персоналом. При этом учитываются компетентностный подход, специфика будущей сферы трудовой деятельности выпускников. Системный подход в построении образовательного процесса по специальности «23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте» показывает результат процесса обучения, выраженный в формировании у выпускника общих и профессиональных компетентностей. Учебно-методические комплексы дисциплин содержат рабочую программу, методические рекомендации, календарно-тематический план, фонд оценочных средств и обеспечивают необходимый уровень подготовки специалистов. Они показали эффективность применения в учебном процессе. Работодатели при приеме на работу наших выпускников ориентируются именно на такие профессиональные стандарты, которые определяют соответствие специалиста к предстоящей трудовой деятельности и учитывают сформированные профессиональные компетенции в ходе прохождения студентами производственных и учебных практик. Это условие позволяет образовательным организациям обеспечивать учебный процесс с разработки глубоко продуманной, отвечающей новым стандартам учебно-методической документации.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, учебная программа, компетенции, профессиональный стандарт, качество образования, конкурентоспособность специалистов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время государство ставит перед образовательными заведениями задачу подготовки высококвалифицированного, конкурентно способного специалиста.

Экономическая политика Республики Саха (Якутия) развивается курсом, заданным в Схеме комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2025 года, нацеленным на создание мощного комплекса республики.

В связи с реализацией Схемы – 2025 значительно возрастает необходимость обеспечения мегапроектов профессиональными кадрами, увеличивается спрос на рабочих и специалистов среднего звена в сфере транспорта, в том числе железнодорожного транспорта.

Тем самым, внедрение в педагогическую практику более совершенных учебных программ, новейших методик обучения, обеспечивающих повышение качества обучения, способствующих активизации познавательной деятельности учащихся, развитию их профессиональных способностей, актуальна как никогда.

Это порождает проблему поиска новых форм организации учебного процесса, в зависимости от ситуации и необходимости, немаловажно учесть случай организации дистанционной формы, апробация различных приложений для видеоконференций, использование платформ при онлайн и оффлайн обучении. От наличия и качества учебно-методических комплексов, подачи материала, подготовки преподавателей по

всем дисциплинам учебного плана профессиональной образовательной программы во многом зависит уровень образования выпускников, их конкурентоспособность.

Цель исследования: разработка учебно-методического комплекса, далее (УМК) по специальности «23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте» способствующий качественному образованию.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

- дедуктивный метод – на основе изучения нормативной документации в целом, для подготовки и разработки УМК для специальности 23.02.01. Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»;

- теоретический метод – изучение и сопоставление федерального государственного образовательного стандарт с профессиональными стандартами, требуемыми работодателем, в нашем случае, АО АК «Железные дороги Якутии»;

- обобщение полученных результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Приводим характеристику профессиональной деятельности выпускников специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте, где область профессиональной деятельности – организация и управление эксплуатационной деятельностью пассажирских и грузовых перевозок; вспомогательная и дополнительная транспортная деятельность. А объекты профессиональной деятельности выпускников – процесс управления и организации эксплуатационной деятельностью пассажирского и грузового транспорта, учетная, отчетная и техническая документация [2]. УМК разрабатывается преподавателем, ведущим данный предмет. Содержание должно опираться на современные технологии и знания. Оно может варьироваться в зависимости от требований предъявляемых ФГОС СПО 3++, для качественного формирования системы базовых знаний, умений, навыков конкретной специальности. В УМК включаются нормативная документация, весь комплект учебно-методического обеспечения образовательного процесса по всем темам, разделам, курсовым работам, также, средства обучения и средства контроля [3]. УМК служит инструментом предварительного проектирования и системно-методического обеспечения образовательного процесса по основной образовательной программе. Раскрывает требования к содержанию изучаемых дисциплин и формированию ряда общих и профессиональных компетенций, содержащихся в ФГОС по специальностям СПО 3++[4]. Преподавателю необходимо владеть всеми методами обучения, знать и уметь организовывать процесс освоения студентом общих и профессиональных компетенций, востребованных сегодня работодателями. В результате работы преподавателя у обучающихся должны сформироваться такие жизненно важные аспекты, как мотивация к обучению, повышение познавательного интереса, осознание приобретения необходимых знаний, умений и навыков, то есть компетенций, которые бы пригодились в будущей профессиональной деятельности, активная жизненная позиция, способствующая развитию творческого потенциала личности и адаптации к новым условиям. ГБПОУ РС (Я) «Транспортный техникум» готовит специалистов среднего звена в сфере железнодорожного транспорта, чьи профессиональные обязанности требуют повышения уровня профессионализма, а значит, успешность профессиональной адаптации будет обеспечиваться решением следующих задач в ходе профессиональной подготовки:

1. формированием и развитием личностного потенциала будущего специалиста, как основы достижения им необходимого уровня овладения профессией.

2. развитием профессиональной направленности, увлеченности профессией.

Все перечисленное для выпускника будет бесценным вложением в предстоящей самостоятельной трудовой деятельности. Самому преподавателю, кроме педагогической компетентности, должны быть присущи научно-исследовательские способности, он должен стремиться быть в курсе всех последних достижений в научной сфере своей дисциплины, постоянно заниматься самообразованием, проходить куры повышения квалификации, быть в поиске нововведений.

ВЫВОДЫ

ГБПОУ РС (Я) «Транспортный техникум» начал свою образовательную деятельность с 2011-12 учебного года. Преподавательский состав специальных дисциплин, в основном, являются выпускниками Дальневосточного, Сибирского, Иркутского Государственного университетов путей сообщения, прошедшие курсы переподготовки и повышения квалификаций в различных учебных заведениях центральных городов России и производстве. Подготовленные и разработанные преподавателями УМК апробированы, утверждены работодателем, а также были сделаны некоторые корректировки в распределении часов по видам учебной деятельности. В итоге, учебно-методические комплексы дисциплин помогли преподавателям организовать учебные занятия по четко расписанному порядку в программах, что способствовало освоению дисциплины, сформировало осознанность у студентов при выполнении ими самостоятельных работ, что крайне актуально при дистанционном обучении в сложившейся ситуации и требовании нашего времени. В конечном итоге, отразилось в качестве подготовки квалифицированных специалистов, которых готовы принять и трудоустраивать работодатели, в частности АО АК «Железные дороги Якутии», а также ведущие транспортно-логистические центры республики. При подготовке и обучении специалистов среднего звена грамотное построение учебного процесса посредством создания соответствующей учебно-методической документации позволяет создавать условия для целенаправленного выпуска конкурентоспособных специалистов для нашей республики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный Закон от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru /document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 03.05.2019)
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. №376 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01. Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)» [Электронный ресурс]. URL: https://www.garant.ru /products/ipo/prime/doc/70569592 (дата обращения: 12.04.2019).
3. Безрукова В.С. Педагогика: Учебное пособие. Р-н/Д.: Феникс, 2013. 381 с.
4. Атемаскина Ю.В Современные педагогические технологии в ДОУ: учеб.-метод. пособие. СПб.: Детство Пресс, 2012. 112 с.
5. Трепп М.Г. Образовательно-методический комплекс в системе дополнительного образования детей. Методическое объединение. г. Мариинск. 2012 г. [Электронный ресурс]. URL:http://shkolnie.ru/informatika/3262/index.html. (дата обращения:24.05.19)

УДК 159.9

КЛЮЧЕВЫЕ МОТИВАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА В РОССИИ

Иванова Т.Л.,[1] *к.т.н., доцент,* ***Рябинин К. В.***[1]
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,
г. Омск, Россия
tanya_gaviv@mail.ru
rkv09@mail.ru

Аннотация
Профессиональный выбор является одним из самых важных и сложных в жизни человека, который имеет решающее влияние на многие аспекты профессиональной и общественной жизни.
Повышение роли личностных факторов в процессе принятия решений в профессиональной сфере является наиболее значимой тенденцией в современных исследованиях в этой области.
Исследованию вопросов, связанных с профессиональной мотивацией, посвящено большое количество современных работ, что говорит об актуальности данного направления. Одной из характеристик современных социально-экономических условий является продолжающее усиление роли личностного фактора, с одной стороны, с другой - жесткая конкуренция на рынке труда.
Неверный профессиональный выбор становится проблемой для человека и общества, приводит к неудовлетворенности профессиональной деятельностью, сложности обучения в вузе, увеличению текучести кадров на производстве. Задача исключения влияния стихийных факторов на выбор профессии становится все более важной.
В этой связи особенную значимость приобретают такие направления исследования, как обобщение и интеграция существующих теоретических подходов в вопросе изучения взаимосвязи мотивов поступления в вуз и дальнейшей профессиональной успешности личности, построение аналитических моделей, позволяющих определить профессиональную мотивацию.
Это исследование направлено на выявление ключевых мотивационных факторов, определяющих профессиональные предпочтения студентов-первокурсников.

Ключевые слова: профессиональный выбор, образование, мотивация

ВВЕДЕНИЕ

Мотивационные факторы имеют решающее воздействие на выбор профессии и играют центральную роль в объяснении и предсказании возможности для карьерного роста, безработицы и благополучия в будущем.

Исследованиями, связанными с профессиональной ориентацией личности, занимались такие крупные западные ученые как Маршалл М. В. и Симпсон Е. В. (1943), Коэн Д. (1967,) Врум (теория ожидания, 1964 г.), Рене У. (2004), Кроу (1960) и другие [2]. В нашей стране теме профессиональной ориентацией личности посвящено большое количество научных работ. Следует отметить исследования Т.Н. Ильиной,

Якобсона П.М, В.А. Якунина (1996) А.К. Марковой и других. В настоящее время проблема выбора профессии является очень важной и сложной для России, особенно в контексте реформы среднего и высшего образования, а также, социальных и экономических изменений в обществе. Увеличение разрыва между количеством выпускников в некоторых профессиональных и академических областях и реальными потребностями национального рынка труда является одной из центральных проблем современного российского общества и системы образования.

В результате выбора профессии и мотивации учащихся средней школы, число выпускников-экономистов и выпускников других социальных наук является сверх необходимым, в то время как отсутствие или недостаток техников и инженеров резко негативно влияет на многие секторы национальной экономики.

Целью нашего исследования являлось определение и анализ наиболее распространенных мотиваций студентов-первокурсников очной и заочной форм обучения, лежащих в основе их профессионального выбора. Профессиональная мотивация влияет не только на будущую профессию, но и на социальную и образовательную деятельность студента, например, участие в научной и научно-исследовательской деятельности, успешность обучения и другие.

МЕТОД

Существует широкое разнообразие инструментов и подходов для определения профессиональной мотивации студентов.

Для того, чтобы проанализировать профессиональные мотивы студента был использован метод анкетирования. Анкета включала в себя группы вопросов, связанные с причинами, целями выбора конкретного вуза, ожидаемыми результатами и итогами полученного образования.

В целях повышения действенности результатов, некоторые из вопросов были перефразированы и участникам опроса было предложено объяснить и уточнить свои ответы.

Для обработки и классификации ответов респондентов был использован метод контент-анализа.

Выборка включала 64 респондента (37 мужчин, 27 женщин), случайно взятые из студентов-первокурсников ОИВТ. Были опрошены студенты очной формы обучения (35 человек) и заочной формы обучения (29 человек).

Весь список предварительных мотивационных концепций включал в себя в общей сложности 25 пунктов, каждая из концепций была упомянута, по меньшей мере два раза по разным респондентам. Часть респондентов выбирали две мотивации из разных групп. Чтобы избежать возможного влияния сверстников, друзей и участников респонденты были опрошены по отдельности.

На следующем этапе были определены основные группы мотиваций: «будущие карьерные возможности», «приличная работа», «самосовершенствование», «официальное подтверждение образования», «материальное благосостояние».

Мотивационные факторы выбора профессии

1. Будущие карьерные возможности.

Эта мотивация была продемонстрирована большинством респондентов (67,2 %). Структура этой мотивации представлены на схеме ниже (рис 1).

Студенты с таким типом мотивации относятся к группе наиболее успешных, успевающих студентов, стремящихся в будущем получить хорошо оплачиваемую и престижную работу в известной международной компании, либо в какой-то конкретной. Этот тип мотивации способствует использованию студентами полученного образования для максимально возможного карьерного роста.

Рис. 1

Таким образом, по данной мотивации можно сделать следующие выводы:

1. Около 21% респондентов были очень конкретны: почти 10% планируют работать в определенной компании, а 11% ориентированы на работу в международных компаниях.

2. При этом типе мотивации студенты используют свое образование и знания для того, чтобы достичь цели и возможности карьерного роста.

3. Для этой группы студентов можно прогнозировать относительно более высокие результаты обучения в ВУЗе.

2. Приличная работа. Около 8% (7,8 %).

Этот мотив направлен на получение желаемых видов деятельности и тесно связан с будущей удовлетворенностью работой. Для студентов этой группы важно в будущем «что делать, а не то, как хорошо эта работа оплачивается».

3. Самосовершенствование.

Около 30 % (29,7 %) испытуемых сообщили об этом типе мотивации.

Эта мотивация не связана напрямую с будущей карьерой, профессией или финансовым благополучием респондента. Она включает в себя такие понятия, как "становиться все более интеллектуальным и образованным", "лучше понять мир", "стать более эффективным", "узнать, как принимать решения", “недостаточно школьных знаний”, “для себя учиться”, “так положено”, “получить В/О”,“престижно”.

Таким образом, цели поступления в ВУЗ этой группы респондентов (около 30 %) являются универсальными и могут быть применены во многих реальных жизненных ситуациях, но напрямую не связаны с профессиональной сферой.

4. Официальное подтверждение образования. (9,4 %).

Это очень специфичная мотивация для России, около 10% респондентов.

Цель - добиться лишь формального подтверждения образования (диплома университета, академии, института), а не реального получения знаний и фактических профессиональных навыков.

Важно отметить, что эта мотивация не стимулирует успеваемость студента, его усилия по улучшению результатов обучения. Является одной из основных мотивационных проблемы для российских студентов и народного образования и науки.

5. Материальное благосостояние.

15,6 % респондентов показали этот тип мотивации.

Эта мотивация очень тесно связана с мотивацией первой и второй групп студентов (более широкие возможности карьерного роста и получение приличной работы.). В этом контексте высшее образование играет важную роль в достижении материального благополучия, желаемого финансового статуса и зарплаты.

Таким образом, мы получили пять основных типов мотивации студента. Ниже на схеме представлено распределение респондентов по каждому типу мотивации в контексте профессионального выбора (рис. 2).

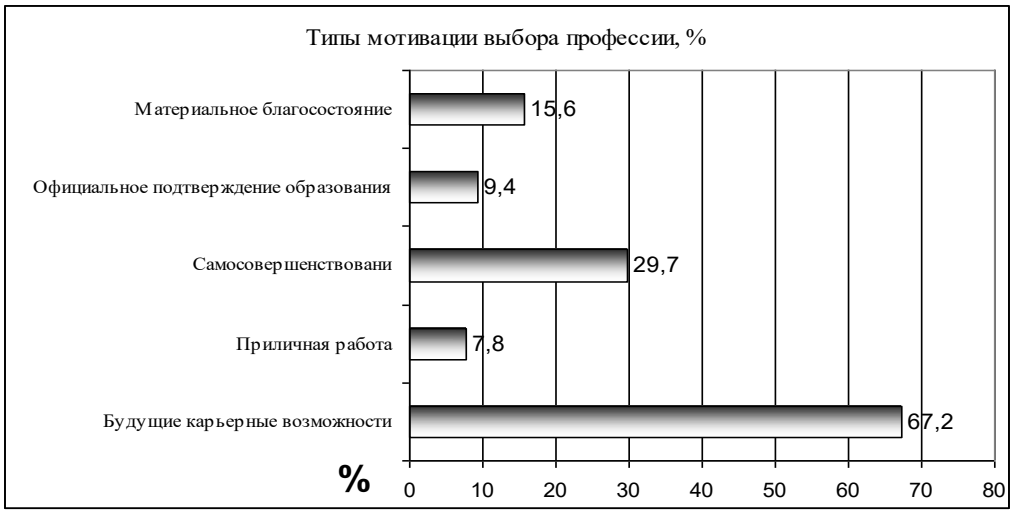


Рис. 2

ВЫВОДЫ

В целом, результаты этого исследования согласуются с аналогичными исследованиями профессиональной мотивации в России [1].

Пять основных типов мотивации студентов стимулируют совершенно разные его модели поведения и продуктивности в учебном процессе. Учитывая особенности распределения профессиональной мотивации при проведении лекционных, лабораторных и других форм занятий, можно добиться более высоких результатов студентов в учебной деятельности и профессиональной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведева, И.А. Связь мотивов поступления в вуз с удовлетворенностью профессиональным выбором студентов образовательных учреждений

различного типа и профиля: : автореф. дисс. … канд. психол. наук: 19.00.05; [Место защиты: Самарский гос. пед. университет]. — Самара, 2003. — 24 с.
2. Vroom, V. H. (1964). *Work and Motivation*. New York: John Wiley and Sons.

УДК 159.9

THE EFFECTS OF COMPUTERIZATION ON ACADEMIC PERFORMANCE: THE CASE OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN RUSSIA

T. Ivanova,[1] K. Ryabinin[1],
Omsk Institute of Water Transport (the branch) of FSBEI HE
«Siberian State University of Water Transport»,
Russia, Omsk,
tanya_gaviv@mail.ru
rkv09@mail.ru

Abstract
Computerization and advances in information technologies are predominant and highly influential processes in the modern society. The number of studies has shown that computer usage is an important factor of social and economic interactions especially in such fields as education, science and industry. Level of computerization and number of active computer and Internet users currently considered as a very important characteristic of economic and social development of a society. Because of these processes educational systems were significantly transformed; new forms of education have emerged. However, while numerous studies has reported about positive impact of computerization on efficacy of educational process and academic performance, there is evidence of clear negative effects on academic performance, social and personal life of users.

In the article the relationship between time spent online and academic performance of undergraduate students in Russia was investigated. Different forms of online activities were included into analyses. Based on self-reported data the article attempts to formulate the optimal amount of time online and its structure in the context of academic performance

Key words: computerization, social well-being, academic performance, education.

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА В РОССИИ

Аннотация
Процессы компьютеризации и развития информационных технологий становятся определяющими и наиболее значимыми в развитии современного общества. Ряд

исследований продемонстрировал, что компьютерные технологии являются важным фактором в социальных и экономических отношениях, особенно в таких сферах как образование, наука и производство. Уровень компьютеризации и количество активных Интернет-пользователей выступают одним из важнейших критериев при оценке уровня экономического развития общества. Благодаря этим процессам существенно изменились современные системы образования, появились новые формы обучения. Однако, несмотря на то, что результаты последних исследований показали наличие положительного влияния компьютеризации на эффективность образовательного процесса, существуют также и негативные последствия, связанные с академической успеваемостью и социальной активностью пользователей.

В данной статье рассмотрена взаимосвязь между временем проведенным в сети, и академической успеваемостью студентов бакалавриата в России. На основании данных опроса о длительности ежедневного использования компьютера студентами, в статье анализируется структура времени проведённого студентом за компьютером и в сети Интернет с точки зрения максимизации академической успеваемости.

Ключевые слова: компьютеризация, социальное благополучие, академическая успеваемость, образование.

INTRODUCTION

The concept of postindustrial society is formulated and popularized by Bell (Bell, 1974), Toffler, Touraine, Godin and many others economists, sociologists and social psychologists. Dominating of service sector of economy deeply changed many social, cultural and psychological processes in the modern society. One of the major and influential processes is computerization and development of internet-based services, job-related activities and academic products, based on the web. One of the most interesting questions surrounding computerization is the extent to which the use of computers and internet-based activates influence our lives, economic and social behavior. Are these transformation positive or negative consequences are dominating on advantages of the fast information flow, computer-based learning systems and social networks?

Computerization is one of the most influential social and economic processes in modern Russia. Widespread computer-based systems involve more and more Russian people into professional, social and economic interactions based; computerization of workplaces and academic programs is a national-wide process. Studies of computerization and the quality of working and social life have raised the questions about social transformations, attributable to computerization (Danzigger and Kraemer, 1986, Strassman, 1985). According to some research findings, the computerization makes work more interesting, dynamic and flexible; others argue that such negative processes as deskilling jobs are also positively correlate with degree of computerization, time online, etc.[1]. There are reports that time online and serfing the web increase some memory abilities and train people to make decisions faster [2].

Undergraduate students are using internet and computer-based systems with high intense. The purposes of spending time online ranging from professional tasks such as search of job-related information, performing academic tasks, to communication and pure entertainment, such as playing online games, using social networks and chatting. Resent

development of mobile platforms mas made access to the web easier and allow to stay online almost all the time.

The present article is aimed to analyze relationship between using of Internet and academic performance of undergraduate students. We hypostasized that academic performance is significantly affected by the amount of time spent online. Students, who extensively use computers and internet access for playing computer games, communicating or using social networks may be less concentrated on academic tasks, maximizing academic efforts or self-development. In contrast, a significant amount of academic tasks requires access to the internet for searching information, databases, calculations or downloading materials. Thus, students who have limited or no access to a computer or Internet is also may have limited opportunities to perform academic tasks successfully.

METHOD

We exanimated the relationship between time spent online and academic performance of undergraduate students. Our participants were 53 undergraduate students at Omsk State Institute of Water Transport. The data were obtained from paper-and-pencil questionnaire that students completed for a course credit. Two variables were considered in this study. First, we used self-reported amount of time spent online during the weekends as a predictor of academic performance. Additionally, the overall amount of time spent online was decomposed into amounts of time spent online to perform a specific activities – entertainment, study (academic related), communication, hobbies, self-education and self – development (for example, learning foreign languages).

Academic performance was accessed by using grades received by a student in the last academic semester. The variable was coded as 1 if a student does not have grades below «4»; the variable was coded as 0 if the student has one or more grade below «4»; in the last academic semester.

RESULTS

Time spent online. We analyzed how long time students usually spent online or using a computer during the weekends (self-reported scale was used). According to the results, the following distribution of amounts of time was revealed (see Figure 1). About 40% of the respondents reported that they usually spend up to 10 hours per day online; about 6% of respondents use computers more than 10 hours per day.

First, we can conclude, that undergraduate students are active users of Internet, spending in average more than 3 hours per day with no dependence on is it workday or weekend. We did not reveal any correlation between day of the week and time spent online. It may be explained by extensive using of mobile devises and easy access to the Internet services when it is necessary. Only a small group of students (less than 7% of the sample) use internet less than one hour a day.

Academic performance. Next, average academic performance was calculated for each group of Internet users. We used binary variable for coding academic performance of the students: 1 meant absence of grades below «4»; zero means presence of one or more grade below «4». Then, percentage of academically successful students (having no «3» or lower grades in the last semester) was calculated for each group (see Figure 2).

Fig. 1: Time spent online on weekends and weekdays (self-reported)

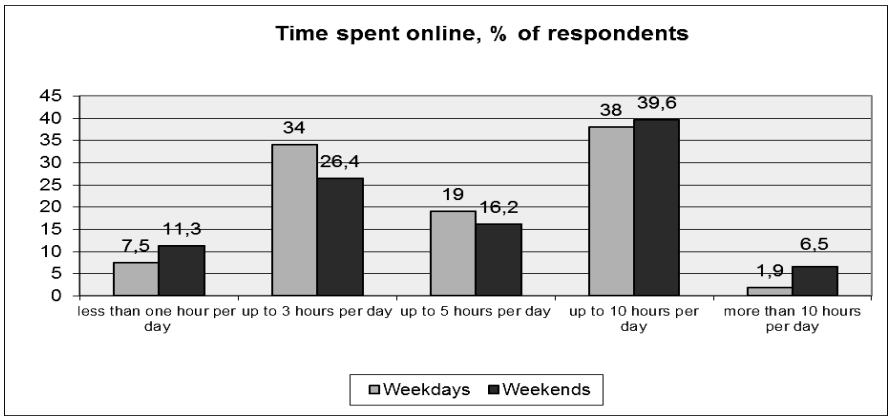
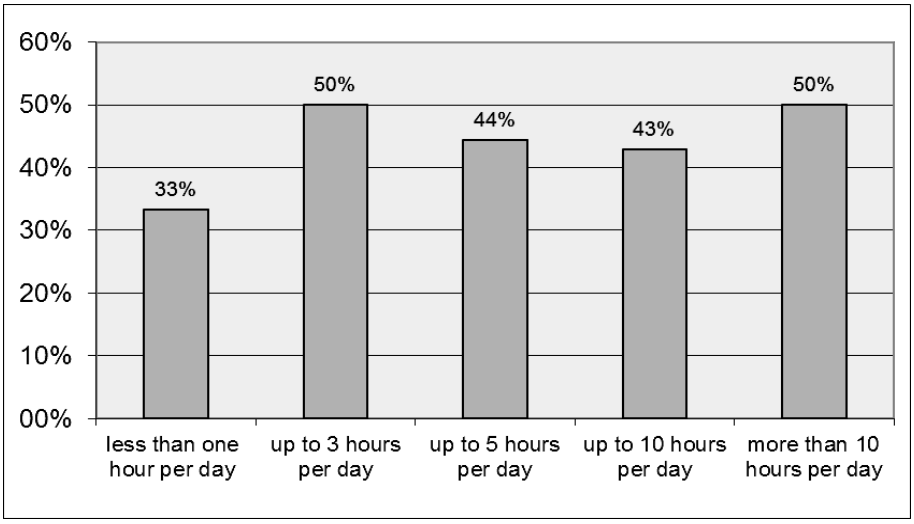


Fig. 2: Academic performance of undergraduate students by activity of using of the Internet

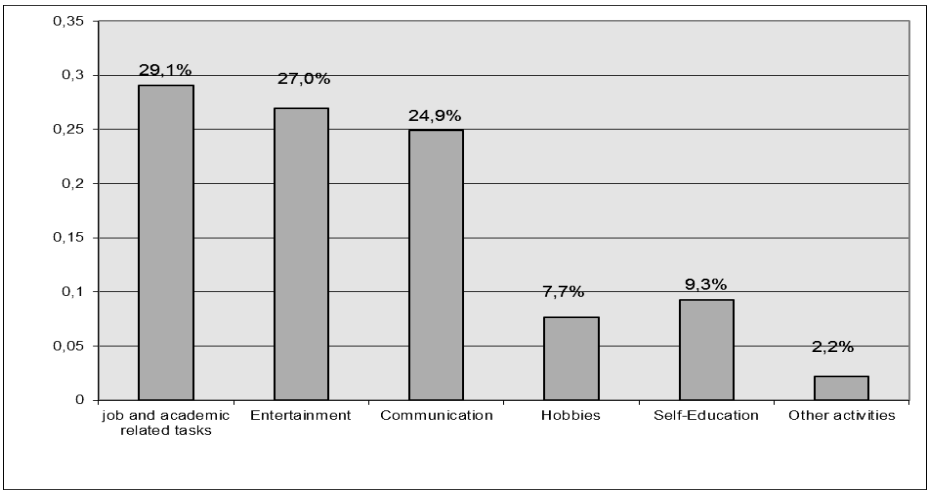


The analyses performed on academic results of undergraduate students shows, that there is no relationship between time spent online and academic performance of the students: the percentage of successful students is almost the same between groups, excluding the first group of the least intensive users, but this difference also is not statistically significant. The conclusion is that we cannot predict academic performance based only on time spent on internet without taking into account the purposes of these activities. Hence, it is necessary to analyze the purposes of spending time online.

Finally, we analyzed primarily purposes of spending time online (see Figure 3). The overall amount of time was decomposed into the following components – (a) time related to job or academic tasks, (b) entertainment, (c) communication and social networks, (d) hobbies and (e) self-education.

Interestingly, no significant differences in the structure of time spent online between groups were found. According to the data, job-related and academic-related purposes are of the primarily importance for all the students (29% and 26% of the overall time respectively). More than 20% of time spent online students devote to communication in social networks and less than 10% of overall time is devoted to hobbies and self-educational activities. This distribution does not depend on overall amount of time spent on the Internet and did not predict academic performance.

Fig. 3: Primarely purposes of spending time on the Internet (% of the time spent)



CONCLUSION

Our data contributes to the existing extent discussion on the social and educational consequences of computerization and rapid growth of the Internet and web-based services. First, we find, students use internet and computers with different degree of intensity In terms of time spent for this kind of activity; there are groups of very active users (more than 10 hours per day) and very moderate users who spend less than one hour per day in average. However, no significant relationship between overall time spent online and academic performance was found. Moreover, the structure of time spent online devoted to different types of online activity is also the same.

REFERENCES

1. Богомолова Е.П., Максимова О.В. Интернет-поколение студентов и успешность обучения во ВТУЗе – некоторые предварительные результаты действительности // Труды XXI Международной научно-технической По итогам Инфорино 6/2014 71 τОткрытое образование конференции «Информационные средства и технологии». 19–21 ноября 2013 г., Москва: в 3 т. – Т. 1. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – С. 85–92.
2. Nachmias, R. & Segev, L. (2003). Students' use of content in Web-supported academic courses. *The Internet and Higher Education*, 6(2), 145-157.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

О.А. Ивачёва[1]
[1]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
ivacheva.o.a@mail.ru.

Аннотация
В последние годы модернизация российского профессионального образования связана с интеграцией российского профессионального образования в международное образовательное сообщество, на подготовку специалистов в современной экономике и повышение качества образования. Однако доступность профессионального образования дает возможность поступления в ВУЗ выпускников школ с низкими баллами ЕГЭ,что негативно отражается на качестве образования и сохранности контингента*, снижает абсолютную успеваемость обучающихся и приводит к уменьшению бюджетного финансирования, снижению рейтинговых показателей ВУЗа.*
На основе внутренней оценке определены и ранжированы факторы, влияющие на подготовку конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли, сохранность контингента и качество обучения студентов.

Ключевые слова*:* подготовка конкурентоспособного специалиста, качество обучения, сохранность контингента студентов, факторы, влияющие на качество обучения.

ВВЕДЕНИЕ

Государственная политика в сфере образования на период до 2020 года регулируется основными стратегическими документами: Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ и направлены на обеспечение доступности качественного образования, отвечающего требованиям инновационного социально ориентированного развития России [1-2].

Качественное образование на всех его уровнях достигается и будет эффективным только при активном участии всех заинтересованных сторон образовательной организации, включая самих обучающихся, их семьи, работодателей. Внедрение компетентностноориентированных образовательных стандартов, уровневой системы подготовки студентов, меры по укреплению связей вузов с производством и научным сектором, выделение университетов лидеров, призванных стать методическими и научными центрами в своих регионах – все это способствует решать задачи подготовки кадров с учетом потребностей российской экономики и поддержания мировой конкурентоспособности отечественного технического образования [3].

Формирование принципиально новой технологической среды предприятий транспортной отрасли требует притока квалифицированных специалистов, владеющих современными инженерно-техническими знаниями и передовыми производственными технологиями, понимающих тенденции развития транспортной сферы и мировой экономики в целом, обладающих творческим мышлением и инновационной активностью.

Как отмечено в Стратегии развития транспортного комплекса автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, определяющей приоритетные направления развития транспортной отрасли РФ и пути их реализации, «кадровый потенциал, сложившийся к настоящему времени в автомобильной отрасли, требует реструктуризации и пополнения молодыми специалистами, инженерными и научными работниками, востребованными отраслью» [4].

Цель данной работы является определение факторов, влияющие на качество обучения, сохранность контингента и подготовку конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли с использованием современных технологий образования и отрасли.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКУ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Для решения поставленной цели применялись эмпирические методы исследования: (наблюдение, анкетирование, опрос), экспертная оценка, опытная проверка и апробация.

Экспертной группой из числа специалистов учебного отдела и профессорско-преподавательского состава факультета были определены, оценены и ранжированы факторы, влияющие на качество обучения студентов. Так, было определено 17 основных факторов, представленных на рис. 1 и в таблице 1, из которых выделены 10 наиболее значимых. По десяти факторам, имеющим наивысшую степень влияния на качество учебного процесса, была произведена самооценка работы факультета с конечной целью подготовки конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли, повышения привлекательности и сохранности контингента обучающихся на автодорожном факультете.

Анализируя рис.1 рейтинга основных факторов, влияющих на качество обучения студентов и подготовку конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли, выделяем наиболее актуальные аспекты не только образовательно-профессиональной деятельности, но также необходимого социального, воспитательного, информационного и психологического характера.

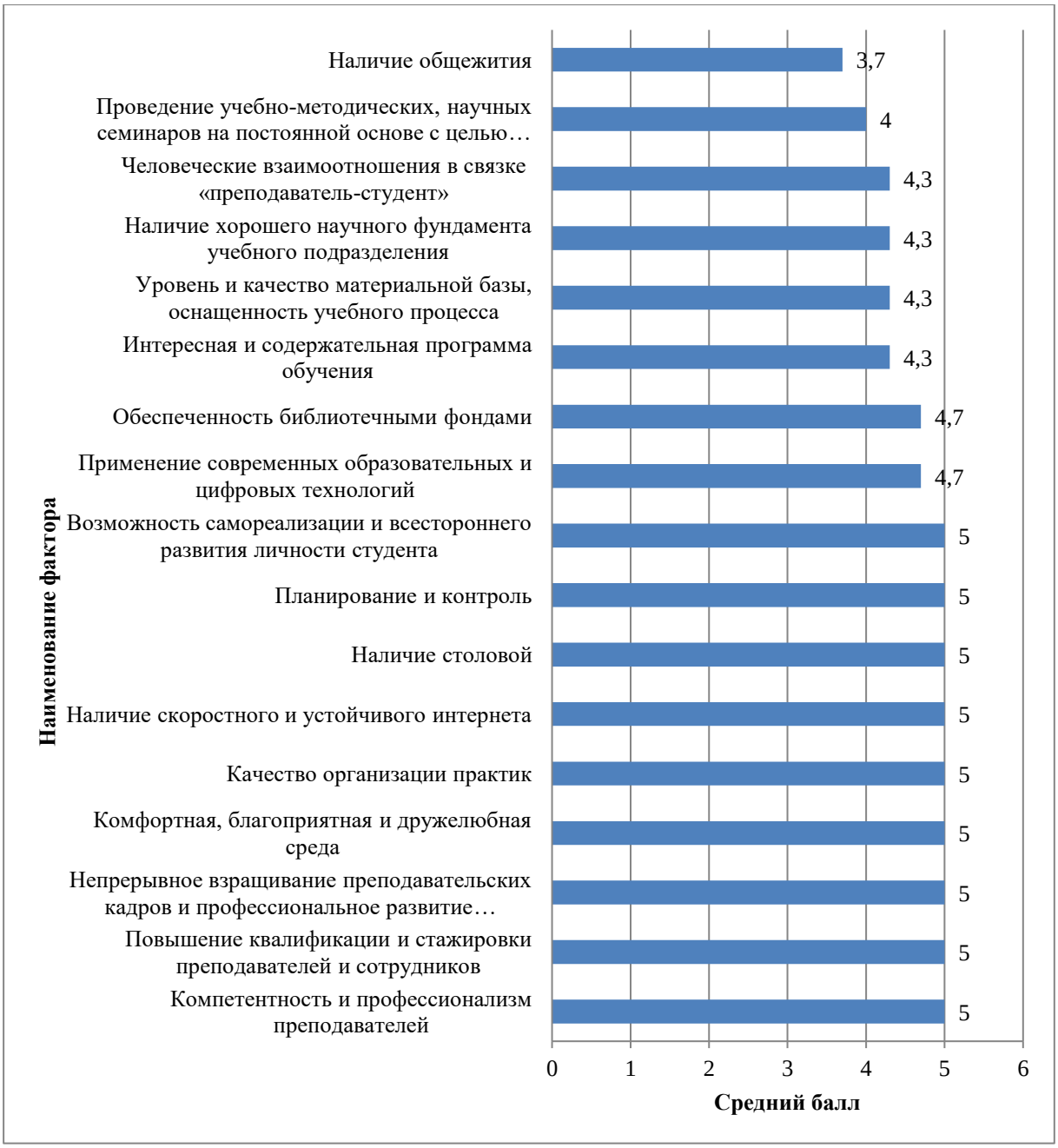


Рис. 1. Рейтинг факторов, влияющих на качество обучения и подготовку конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли

В целях повышения качества обучения, повышения привлекательности факультета и сохранности контингента, а также конкурентоспособности выпускников факультетом проводятся работы по следующим направлениям (приоритетным факторам):

Таблица 1

Рейтинг факторов, влияющих на качество обучения и подготовку конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли

№	Наименование фактора	Средний

		балл
1	Компетентность и профессионализм преподавателей	5,0
2	Повышение квалификации, стажировки преподавателей и сотрудников	5,0
3	Непрерывное взращивание преподавательских кадров и профессиональное развитие молодых преподавателей	5,0
4	Комфортная, благоприятная и дружелюбная среда	5,0
5	Качество организации практик	5,0
6	Наличие скоростного и устойчивого интернета	5,0
7	Наличие столовой	5,0
8	Планирование и контроль	5,0
9	Возможность самореализации и всестороннего развития личности студента	5,0
10	Применение новых методов и технологий обучения, ориентированных на современные образовательные и цифровые технологии	4,7
11	Обеспеченность библиотечными фондами	4,7
12	Интересная и содержательная программа обучения	4,3
13	Уровень и качество материальной базы, оснащенность учебного процесса	4,3
14	Наличие хорошего научного фундамента учебного подразделения	4,3
15	Человеческие взаимоотношения в связке «преподаватель-студент»	4,3
16	Проведение учебно-методических, научных семинаров на постоянной основе с целью обмена знаниям и опытом	4,0
17	Наличие общежития	3,7

2.1 Компетентность и профессионализм преподавателей

Как отмечают отечественные исследователи (А.В. Хуторской, Г.К. Селевко, И.А. Зимняя и др.) актуальным для современного специалиста обозначены компетентностный подход в образовании и формирование необходимых компетенций. Поэтому ключевыми составляющими, которые определяют качество инженерно-технического образования и подготовки конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли являются компетентность и профессионализм преподавателей ВУЗов, постоянное совершенствование их научно-педагогической деятельности [5].

С осени 2016 года для повышения качества преподавания и привлекательности основных образовательных программ автодорожный факультет планомерно начинает укреплять кадровый состав докторами и кандидатами технических наук из Новосибирска, Иркутска, Улан-Удэ, Омска, Москвы, Хабаровска. Приглашен иностранный специалист из Индии для изучения иностранного языка. Также привлекаются научные сотрудники и специалисты-практики из ЯНЦ СО РАН, Управления ГИБДД по РС(Я), транспортных, проектно-изыскательских и дорожных предприятий города. Открыты две базовые кафедры: при МУП «ЯПАК» и ООО «Техсервисцентр».

Работа факультета в данном направлении оценивается на «хорошо»

2.2 Повышение квалификации, стажировки преподавателей и сотрудников

Сотрудники автодорожного факультета при поддержке ДОКО, УНИР проходят различные курсы повышения квалификации и переподготовки, по дополнительным профессиональным программам по обучению работе в системе moodle, публикационной активности, обучение педагогических работников навыкам оказание первой помощи и информационным компьютерным технологиям. Информация ППС АДФ, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам ПК и ПП за 2019 год представлена в таблице 2. Применялись различные формы обучения: очная (вечернее, дневное), заочная, очно-заочная с использование дистанционных технологий. За пределами республики в последние три года очное обучение прошли три сотрудника факультета, включая одну долгосрочную зарубежную стажировку и переподготовку.

Таблица 2

ППС АДФ, прошедшие обучение ПК и ПП за 2019 год

№	Наименование направления курса	Количество ППС	ПК/ ПП
1	Изменение системы управления и организации образовательных процессов при переходе к ФГОС 3++. Технологии проектного обучения	4	ПК
2	Педагог высшего образования. Разработка научно-педагогического обеспечения и преподавания учебных курсов, дисциплин по программам подготовки кадров высшей квалификации	21	ПП
3	Преподаватель профессионального образования	6	ПК
4	Управление проектами	2	ПК
5	Современное образование: цифровая среда в вузе.	6	ПК
6	Преподаватель дополнительного профессионального образования	5	ПК
7	Современные технологии электронного обучения	19	ПК
8	Физическая культура и безопасность жизнедеятельности	1	ПП
9	Преподаватель высшего и дополнительного профессионального образования	16	ПП
10	Исследователь. Преподаватель-исследователь	1	ПП
11	Менеджер по логистике	3	ПП
12	Безопасность колесных транспортных средств в условиях	3	ПК

	эксплуатации		

Для эффективной научно-педагогической деятельности образовательного процесса необходимо дополнительно изыскивать материальные ресурсы на повышение квалификации сотрудников, совершенствование их профессиональных компетенций, для поддержания престижа и привлекательности факультета.

Работа факультета оценивается на «отлично».

2.3 Непрерывное взращивание научно-педагогических кадров и профессиональное развитие молодых преподавателей

Отмечается, что по данному направлению работы более системная работа ведется на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис», где подготовлены 3 кандидата технических наук, на кафедре «Автомобильные дороги и аэродромы» - 1 кандидат наук, на кафедре «Машиноведение» - 1 кандидат наук. В течение 2-х лет планируется защита 3-х соискателей ученой степени кандидата наук. Работа ведется на постоянной основе. В целом факультет характеризуется относительно молодым возрастом НПР (44 года), стимулированием и поддержкой молодых сотрудников.

Работа в данном направлении оценивается на «удовлетворительно».

2.4 Комфортная, благоприятная и дружелюбная среда

С 2016 года приобретены для сотрудников и студентов кулеры и дополнительные фильтры питьевой воды. В апреле 2018 года ко дню Республики открыта комната матери и ребенка.

В 2018 г. за счет списания устаревшего книгофонда расширена площадь библиотеки АДФ до 75 кв.м, с увеличением посадочных мест до 14 чел. и обустройством 7 автоматизированных рабочих мест с выходом в интернет для СРС.

На факультете функционирует 3 компьютерных класса с открытым доступом.

Факультет особое внимание уделяет созданию благоприятной и здоровой среды и поддерживает студенческие инициативы. На регулярной основе факультетом проводятся мероприятия, нацеленные на стимулирование и мотивирование студентов, их профессиональное и личностное развитие, среди которых необходимо отметить:

- Открытый чемпионат Автодорожного факультета среди студентов СВФУ по ледовому дрифту NEFU Ice Drift Championship. Чемпионат проводится с целью создания условий для разностороннего развития личности студентов – будущих конкурентоспособных специалистов, развития и повышения водительского мастерства, разносторонних профессиональных компетенций от проектирования и строительства ледовых трасс до конструкторских навыков, организации технической, общественной безопасности и безопасности движения, спортивных навыков и приобщения к здоровому образу жизни. Для подготовки и участия факультет предоставляет помещение бокса-лабораторий БТР, спецтехнику, учебные машины для участия в гонках, оборудование и инструменты. На сегодняшний день чемпионат превратился в грандиозное спортивно-техническое событие и шоу городского масштаба.
- Чемпионат WorldSkills Russia в компетенциях «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей», «Ремонт грузовых автомобилей», «Автопокраска». За

последние три года студенты факультета неоднократно становились призерами и победителями региональных и дальневосточных этапов чемпионата. Подготовлен один эксперт. В 2017 году студент Шадрин В.В. занял 2 место в Национальном финале в зачете среди вузов страны.

- Для овладения практических навыков и практикоориентированных компетенций студентам предоставлена возможность заниматься на дорогостоящем оборудовании СВФУ – дорожно-строительной технике.
- Студенты очной формы бесплатно обучаются по программе подготовке водителей категории «В».
- Проводятся конкурсы по техническим дисциплинам и тематические олимпиады. Функционируют 7 научных кружков.

По итогам учебного года самым лучшим студентам вручаются серебряные нагрудные знаки с эмблемой факультета за достигнутые успехи по пяти направлениям работы (учебная, научная, общественная, культурно-творческая, спортивная).

Работа в данном направлении оценивается на «отлично».

2.5 Качество организации практик

В настоящее время особые требования предъявляются к содержанию образовательных программ, к реализации и уровню освоения обучающимися практикоориентированных компетенций для повышения конкурентоспособности выпускников транспортно-дорожной отрасли [6]. Факультетом заключено 30 долгосрочных соглашений с различными организациями по всем направлениям подготовки и уровней образования – базами практик, где формируются ключевые профессиональные компетенции, в т.ч. навыки проектной, научно-исследовательской деятельности, опыта практической подготовки, возможности дальнейшего трудоустройства. Автодорожный факультет является единственным учебным подразделением СВФУ, ежегодно отправляющим своих студентов на производственную практику за пределы РС (Я) на автомобильный завод, расположенный в городе Нижний Новгород. Крупнейшими базовыми партнерами факультета являются АО «Мечел», группа «ГАЗ» (Нижний Новгород), АО «Полюс Золото», ФКУ Упрдор «Вилюй», ПАО «Дорисс», ООО «Инвестдорстрой», АО «РИК Автодор», ООО «Речной порт Якутск», АО «Крансервис», МУП «ЯПАК», ЯИПК и другие потенциальные работодатели, которые в современных условиях производства, также как и образовательная организация стали заинтересованными и ответственными партнерами по осуществлению качественной практикоориентированной подготовке.

Работа оценивается на «хорошо».

2.6 Наличие скоростного интернета

Качество интернет связи характеризуется как неустойчивое с недостаточно высокими скоростями. За последние два года было отмечено два серьезных обрыва оптоволоконной линии вследствие чего, АДФ оставался без связи на несколько дней.

Работа соответствующих служб университета в данном направлении оценивается на «удовлетворительно».

2.7 Наличие столовой

Организация питания обеспечивается комбинатом питания «Сэргэлээх». По причине недостаточности посадочных мест существующего помещения требуется дополнительное помещение и увеличение буфета до статуса столовой.

Работа буфета оценивается на «хорошо».

2.8 Планирование и контроль

Работа в данном направлении организуется в соответствии с годовыми и текущими планами работы, расписанием учебных занятий на основании утвержденных рабочих учебных планов и графика учебного процесса по очному и заочному обучению. Контроль текущей и промежуточной аттестации студентов, учебных групп осуществляется специалистами по УМР в течение учебного года:

Таблица 3

Количество учебных групп АДФ

Учебный год	Количество учебных групп		Приведенный контингент
	Очное обучение	Заочное обучение	
2017-2018	45	17	570
2018-2019	44	16	521
2019-2020	41	19	522

Исходя из табл.3 видим, что в 2019-2020 учебном году сократилось количество академических групп очного обучения до 41 (503 студента), но незначительно увеличилось количество групп заочной формы, на которой обучаются 195 студентов. Общий контингент обучающихся в текущем учебном году составляет 698 студентов.

Оперативно-управленческий контроль осуществляется на уровне административного совета, учебного отдела, учебно-методической комиссии АДФ.

Работа в данном направлении оценивается на «хорошо».

2.9 Возможность самореализации и всестороннего развития личности студента

Факультет обеспечивает разносторонние равные возможности для всех своих студентов по раскрытию как профессиональных, так и творческих талантов, делая акцент на приобретение инженерно-технических компетенций и воспитание устойчивых морально-нравственных качеств через широкий спектр мероприятий и текущую работу по всем направлениям деятельности (учебной, научно-исследовательской, культурно-творческой, спортивной и общественной). Актуальными для многих студентов являются социально-значимые компетенции по активному образу жизни, формирующие успешную, здоровьесберегающую и гармоничную личность. При этом необходимо отметить, что определяющим фактором самореализации и самоорганизации является умение правильно планировать распорядок дня и управлять собственным временем. Активную поддержку и помощь здесь оказывает центр психологической помощи СВФУ.

Работа в данном направлении оценивается на «хорошо».

2.10 Применение новых методов и технологий обучения, ориентированных на современные образовательные и цифровые технологии.

В соответствии внутренней оценки качества образования в 2018 г. проводилось интернет-тестирование профессорско-преподавательского состава по образовательным технологиям с целью определения, какими образовательными технологиями владеют преподаватели СВФУ [7,8]. На Автодорожном факультете в тестировании приняли участие 34 чел. из 48, доля участия ППС АДФ – 71%, использование образовательных технологий в учебном процессе – 58% представлены в таблице 4.

Таблица 4

Использование современных образовательных технологий в учебном процессе

Число ППС, использующих СОТ	Инновационные методы обучения			Методы активизации учебного процесса			
	Программи-рованное обучение	Проблемное обучение	Продуктивное (проектное) обучение	Ситуационный анализ (casestudy)	Игровые технологии	Мозговой штурм	Дебаты
28	4	15	14	21	6	6	3

Наиболее применяемые современные образовательные технологии в учебном процессе – это метод проектов, технология проблемного обучения и интерактивный метод, информационно-коммуникативные технологии и традиционные методы обучения.

Учитывая необходимость современной цифровизации процессов и для привлекательности содержания образовательных программ 21-23 мая 2019 года на Автодорожном факультете прошел стратегический Workshop по внедрению электронного обучения в образовательную деятельность. Workshop «E-Learning в образовательной деятельности Автодорожного факультета СВФУ» прошел в два этапа, включающий обучающий семинар и непосредственно групповой выездной Workshop, завершившийся защитой групповых проектов на актуальные и приоритетные для факультета темы:

1. Применение дистанционного обучения в заочной форме обучения;
2. Организация дистанционного курса переподготовки и повышения квалификаций;
3. Применение электронного обучения в организации производственных практик;
4. Организация интегрированного дистанционного курса СПО.

Лучшей работой был признан проект группы 3 на тему «Применение электронного обучения (цифровых технологий) в организации производственных практик».

Рекомендация обучающего семинара - внедрение проектов после их доработки и корректировке действующей Стратегии развития АДФ СВФУ с учетом необходимости цифровой трансформации процессов и содержания образовательной деятельности. Исходя из этого 1 ноября прошел электронный интерактивный учебно-методический семинар с целью проверки эффективности методики на примере дистанционной защиты отчетов производственной практики студентами гр. БП-САД-16 в современных условиях цифровизации.

Общая оценка «хорошо».

Итого суммарная оценка работы Автодорожного факультета в области повышения качества обучения и повышения конкурентоспособности выпускника по наиболее значимым факторам оценивается на 4,0 балла.

ВЫВОДЫ

Необходимо отметить, что качество обучения студентов и повышение конкуретноспособности будущих специалистов транспортной отрасли вне реального производства практически невозможно, поэтому весьма актуальными остаются вопросы увеличения времени на производственную практику студентов, повышения ее эффективности, организации регулярных стажировок преподавателей на передовых предприятиях, привлечения к преподаванию ведущих специалистов отрасли и транспортного образования. Однако в настоящее время наблюдается некоторое разночтение между работодателем и ВУЗом по качеству подготовки специалистов транспортной отрасли. В современных реалиях, предприятия ожидают от выпускников компетенции по внедрению инноваций в отрасль, к разработке прорывных технологий [9]. Соответственно, это требует максимального оснащения материально-технической базы факультета современным диагностическим оборудованием, модернизации тренажерного парка, компьютерной техники, информационных ресурсов с учетом необходимости цифровой трансформации процессов и привлекательности содержания образовательной деятельности для повышения качества образования и подготовки конкурентоспособного специалиста транспортной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ» №273-ФЗ.
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. От 28.09.2018).
3. Овчаров А.В., Лопаткин В.М. Проблема сохранности контингента студентов в условиях современной модели обучения // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 6. – С. 58–67.
4. Стратегия развития транспортного комплекса автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020. Приказ Минпромторга России с изменениями от 27 декабря 2013 года N 2155.

5. Кузьмина Ю.О. Компетентностный подход в образовательном процессе высшей школы // Высшее образование сегодня. – 2010. - №11. – С. 22-24.
6. Платонова Р.И., Неверкович С.Д., Парфенов И.Я. Организация педагогической практики в вузах // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2016. № 2 (02). С. 23-30.
7. Отдел мониторинга качества образования ДОКО СВФУ. Отчет о результатах тестирования преподавателей по образовательным технологиям, г. Якутск – 2018, С.102.
8. Платонова Р.И., Бубякина Е.В., Парфенов И.Я. Состояние и перспективы региональных вузов в современной системе высшего образования //Балтийский гуманитарный журнал. 2016. Т.5., № 3 (16). С. 153-157.
9. Газалиев А.М. и др. Значение профессиональной мобильности в процессе становления специалиста технической направленности // Высшее образование сегодня. – 2011. - № 10. – С. 6-10.

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Ларюшина А.С[1], Калекина А.В.[1,2]
1. Омского государственного технического университета
2. Омский институт водного транспорта
г. Омск, Россия

Аннотация
В статье рассмотрены основные методы оценки уровня профессиональной культуры. Проанализированы основные подходы к вопросу о методах оценки. Статья раскрывает сущность каждого метода, оценивает их актуальность, доступность, сложность, эффективность.

Ключевые слова: профессиональная культура, персонал, методы, оценка, анализ, профессиональные навыки и умения, социально-экономические отношения.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка уровня профессиональной культуры вызвана необходимостью обновления внешней и внутренней системы целевого профессионального развития персонала ввиду перехода российской экономики на новый уровень – цифровизации. Формирование системы методов оценки или системной модели оценки профессиональной культуры связано с рядом фундаментальных преобразований. Современные вызовы экономики требуют постоянного и устойчивого развития профессиональной культуры работников, осуществления системной оценки,

адаптивной коррекции и оптимизации внешних и внутриорганизационных целевых программ культурного развития трудовой организации [1]. Таким образом, в условиях цифровизации экономики необходима оптимизация процессов формирования профессиональной культуры персонала, что предполагает постоянный мониторинг ее состояния. Целью исследования, в таком случае, является рассмотрение и анализ основных подходов и методов к оценке уровня профессиональной культуры.

МЕТОДИКА

В различных научных разработках оценки профессиональной культуры представлены следующие группы оценок:

1. Анализ системы профессиональных ценностей работников;
2. Анализ практик профессионального поведения, характера и уровня использования знаний, умений и навыков;
3. Анализ всей системы социально-экономических отношений организации, выявление отраслевой и внутриорганизационной специфики профессионального поведения.

Первую группу оценки профессиональной культуры представляют исследователи, развивающие методологические основы диагностики профессиональной культуры Э. Шейна. Согласно данному подходу профессиональная культура является формой проявления организационной культуры. Оценка осуществляется, таким образом, в соответствии со следующими параметрами:

- общие потребности, ценности, идеалы, нормы и правила;
- основные ценности, принципы, представления, правила, нормы, являющиеся базовым субъективным фактором конкретного профессионального поведения;
- мотивационные основы профессионального поведения

Вторая группа оценки предполагает исследование преимущественно внешних основ профессиональной культуры, а именно характера и уровня использования знаний, умений и навыков в процессе профессионального труда. Исследователи, развивающие расширительные традиции диагностики профессиональной культуры представляют данную группу парадигм. Целью в таком случае является раскрыть внутренние и внешние процессы профессиональной культуры, свести к минимуму закрытость профессиональной культуры, определить ее проявление в социально-экономических отношениях организации.

Такой практический подход характеризуется переходом работника из обособленных видов труда в состояние труда, характеризующее качество профессии. Некоторые исследователи, к примеру М. Хилб, утверждают что основой оценки профессиональной культуры является анализ коммуникаций в отношении профессиональной культуры. Анализ коммуникаций, по его мнению, кладется в основу оценки профессиональной культуры. Хилб, таким образом, указывает на коммуникационную форму проявления профессиональной культуры.

Третья группа парадигм определяет оценку через анализ социально-экономических отношений в компании, а именно взаимодействия между персоналом в целом, отношений с руководством, уровень формальности и т.д. Профессиональная культура имеет место как система факторов, образующая профессиональную

деятельность вследствие преобразования социально-экономических отношений. Таким образом, профессиональная культура как фактор, влияет на социально-экономические отношения, трансформируя их в профессиональную деятельность. Оценка профессиональной культуры в таком случае сводится к анализу социально-экономических отношений. С одной стороны, профессиональная культура выступает фактором развития социально-экономических отношений в системе функционирования организаций, с другой стороны, данный феномен проявляется в процессах постоянных изменений качественных характеристик персонала, занятого профессиональным трудом [3].

Методика оценки профессиональной культуры основывается на данных трёх парадигмах, рассматривающих профессиональную культуру с разных сторон. Все методы оценки основываются на анализе. Анализ предполагает рассмотрение отдельных сторон, свойств, параметров чего либо. Оценка уровня профессиональной культуры, таким образом, предполагает анализ, рассмотрение, изучение элементов профессиональной культуры. Однако необходимо учитывать то, что все элементы должны быть подвержены анализу комплексно, так как анализ элементов профессиональной культуры отдельно не может оценить профессиональную культуру в целом. Таким образом, методы оценки должны быть направлены на комплексную систему элементов профессиональной культуры.

Для определения уровня профессиональной культуры персонала необходимо оценить профессиональную подготовленность, умения и навыки, опыт работы, личностные качества, требования к занимаемой должности и т.д.

Профессиональная культура, как совокупность нематериальных элементов, имеет универсальные методы оценки, используемые также при оценке других параметров хозяйственной деятельности организации.

К универсальным методам оценки профессиональной культуры относятся:

- Метод экспертных оценок;
- Метод бальных оценок;
- Коэффициентный метод.

Метод экспертных оценок является наиболее известным и точным. Группа экспертов, имеющих специальное образование, владеющих теоретическими знаниями в области менеджмента и особенностей деятельности хозяйствующих субъектов выбирают показатели для оценки профессиональной культуры. Исследование по выбору показателей для оценки профессиональной культуры предполагает заполнение экспертами анкеты с перечнем показателей, в которой необходимо указать отношение к каждому показателю по отношению к профессиональной культуре персонала. Выбранные экспертами показатели распределяются по группам, которые помогают оценить профессиональную культуру комплексно. При выборе показателей на первичной стадии – стадии предложения показателей для оценки профессиональной культуры экспертами – учитываются особенности деятельности предприятия – торговое предприятие, производственное предприятие, организация сферы услуг, форма собственности, масштабы деятельности, географическое расположение и т.д. Показателями оценки профессиональной культуры могут быть наличие корпоративного кодекса, сайта организации, доля иностранных партнеров/клиентов,

доля персонала, повысивших квалификацию, текучесть кадров, производительность труда, средний стаж работы, окупаемость инвестиций в персонал и т.д.

Метод бальных оценок является разновидностью экспертного метода и также предполагает использование знаний и умений экспертов. Эксперты оценивают профессиональные и личные качества каждого сотрудника путем баллов. Баллы заранее установлены, либо присваиваются каждому качеству сотрудника определенной суммой баллов по шкале. Особенность метода состоит в том, что эксперт работает с каждым сотрудником по отдельности: ведет переговоры, собеседования, проводит анкетирование, опросы, наблюдения, составляет фотографию рабочего дня. На основе собранной информации он систематизирует ее – выставляет балл и делает соответствующие выводы.

Коэффициентный метод также является разновидностью экспертного метода. При этом используется нормативная оценка – плановый показатель уровня профессиональной культуры. Нормативная оценка определяется в соответствии с требованиями к персоналу предприятия, видом деятельности, осуществляемой данным предприятием и условиями деятельности. Фактическая оценка соотносится с нормативной оценкой: выводится коэффициент. Коэффициент используется в дальнейшем для вертикального и горизонтального комплексного анализа деятельности предприятия. Коэффициент уровня профессиональной культуры можно также сравнивать с коэффициентом эффективности и производительности труда, эффективности использования персонала, рентабельностью продаж и другими общими показателями деятельности организации. Можно также проследить взаимосвязь коэффициентов и сделать соответствующие выводы.

Метод экспертных оценок, метод бальной оценки и коэффициентный метод являются основополагающими методами. К второстепенным методам, то есть методам, которые используются для сбора либо систематизации информации относятся анкетирование, графический метод – диаграммы, графики, схемы, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и прочие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Таким образом, первая группа парадигм методика оценки профессиональной культуры представлена анализом системы профессиональных ценностей, потребностей, идеалов, норм и правил персонала. Ценности, представления, взгляды, социальные нормы характеризуют уровень освоения профессии, формируют определенный стиль профессионального поведения персонала. К недостаткам данного подхода можно отнести отсутствие комплексности в оценке внутренних и внешних параметров, узкую сосредоточенность параметров оценки на уровне отдельных субъективных факторов, отказ от оценки практик профессиональной трудовой реализации профессионального потенциала персонала.

Вторая группа оценки профессиональной культуры представляет собой практические основы освоения профессии, получения знаний и навыков. Кроме того, акцент делается на коммуникациях, которые также подвергаются анализу дл оценки уровня профессиональной культуры.

В рамках третьей группы оценки профессиональной культуры имеет место быть анализ социально-экономических отношений внутри одной организации для

обоснования роли уровня профессиональной культуры. Оценка профессиональной культуры проводится на основе анализа социально-экономических отношений. При оценке уровня профессиональной культуры необходимо акцентировать внимание на критериях, характеризующих изменения работника в структурной профессиональной принадлежности. Оценка должна осуществляться в результате исследования профессионального уровня работника, а также его профессионального статуса, наличия доступа к ресурсам и власти.

В целом, метод экспертных оценок предполагает долгий срок оценки, так как для него требуется предварительный анализ деятельности предприятия для первичного отбора показателей, выбор экспертов и их аналитическая деятельность. Однако результаты оценки наиболее точны и имеют достаточное подтверждение. Отличие метода бальных оценок от метода экспертных оценок в том, что при методе бальных оценок эксперт оценивает уровень профессиональной культуры отдельного сотрудника для дальнейшей общей оценки, а классический метод экспертных оценок предполагает общую оценку профессиональной культуры на основе первичной информации об организации.

ВЫВОДЫ

Таким образом, методика оценки профессиональной культуры рассматривается тремя парадигмами, рассматривающие оценку профессиональной культуры с разных точек зрения, каждая из которых играет свою роль в процессе профессиональной деятельности. Методы оценки профессиональной культуры включают в себя метод экспертных оценок, метод бальной оценки и коэффициентный метод. Все методы взаимосвязаны и имеют общую направленность.

Метод экспертных оценок, метод бальной оценки и коэффициентный метод являются основополагающими методами. К второстепенным методам, то есть методам, которые используются для сбора либо систематизации информации относятся анкетирование, графический метод – диаграммы, графики, схемы, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и прочие. Парадигмы, определяющие оценку профессиональной культуры являются предпосылками использования методов оценки профессиональной культуры, указывая на цель анализа. В целом, методы эффективны, в случае их комплексного использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калекина, А.В. О влиянии уровня профессиональной культуры на эффективность труда персонала предприятий // Известия БГУ. 2007. №5.
2. Корчагина, Г.А. Выбор показателей для оценки профессиональной культуры управленческого персонала предприятия // БИ. 2014. №6.
2. Немоляев, В.В. Многофакторная социологическая оценка профессиональной культуры // Вестник ПАГС. 2016. №1 (52). 2. Александров, В.Л.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА В ФОРМИРОВАНИИ УКЛАДА ЖИЗНИ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА

***Павлов Д.И.*[1]**
[1]ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»
[2]СВФУ им. М.К. Аммосова», соискатель
г. Якутск,Россия
Dmitripavlov5998@mail.ru

Аннотация
В данной статье дано обоснование необходимости повышения цифровой компетентности и информационной культуры общества, представлены некоторые цифровые инструменты, способствующие расширению возможностей образовательного интерфейса.

Ключевые слова: информационная культура, цифровизация, электронная информационно-образовательная среда, уклад жизни.

ВВЕДЕНИЕ

Глобальные мировые изменения XXI века требуют от человечества тотальной цифровой революции основных социальных институтов, что продиктовано стремительным научно-техническим прогрессом техносферы и современным представлением о качестве жизни, пространстве и времени. Уже сегодня цифровая компетентность и информационная культура становятся непреложными условиями для социализации человека в стремительно меняющемся мире. Нельзя не согласиться с исследователями, которые классифицируют данный период развития цивилизации как этап становления нового информационного общества.

Анализ научно-исследовательских работ и результаты мировых экспертов в области информационных изменений ноосферы позволили сделать вывод, что система образования в нашей стране существенно отстает от современных требований глобальной информатизации общества. Несмотря на большой объем выполненной работы и стимулирование данного направления Правительством РФ, о чем свидетельствуют результаты деятельности государственной программы от 20 октября 2010 г. № 1815-р. «О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011 - 2020 годы)», многие вопросы остаются до сих пор открытыми. В настоящее время они отражены в поставленных перед Правительством РФ первоочередных задачах в сфере образования, согласно Указу Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы».

МЕТОДИКА

На наш взгляд, решение многих проблем информатизации лежит в обновлении традиционной системы образования через поиск и применение новых информационных возможностей и ресурсов в обучении, а также формирование информационной культуры обучающихся всех уровней образования. Необходимость

повышения информационной культуры, признания ее как факта развития цивилизации в области средств информатики и информационных технологий является адекватным требованием времени. В истории человечества есть немало примеров, когда какие-либо открытия и новшества поначалу не принимались обществом, однако со временем они вошли в его культуру и стали ее неотъемлемой частью. Исходя из вызовов времени, квалифицированный специалист XXI века должен обладать не только профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и способностью к эффективной адаптации к условиям быстро меняющегося мира. Соответственно, формирование информационной культуры обучающихся может стать ключом к скорейшей эволюции и стабилизации социальных институтов.

Наша работа придерживается взглядов и идей доктора технических наук К.К. Колина на становление современной информационной культуры общества. Данный исследователь рассматривает проблему формирования информационной культуры личности как новую парадигму образования, знаменующую вхождение человека в информационное общество. По его мнению, способность общества достаточно быстро воспринимать и практически использовать в интересах обеспечения своей жизнедеятельности новые знания, технологии, технические средства и информационные ресурсы и есть информационная культура общества [2].

В данной статье мы не преследуем цель дать исчерпывающие ответы на решение глобальных вопросов формирования новой информационной культуры обучающихся, а пытаемся лишь представить пример применения транспортным вузом некоторых цифровых инструментов, способных существенно расширить возможности образовательного интерфейса, а также усовершенствовать уклад жизни образовательной организации.

Созданные информационно-образовательные системы современных транспортных образовательных организаций, выраженные в виде веб-сайтов, информационных фондов, систем автоматической оценки знаний, устоялись и практически заменили обычные вербальные формы обучения, но, на наш взгляд, не смогли в полной мере решить задачи по формированию личности будущего специалиста. Мы берем смелость утверждать, что именно содержание указанных систем и требует значительного внимания в обновлении образования. Решая проблему доступности образования, мы увлекаемся формой и зачастую забываем о качестве, в котором заключается социальный заказ общества на подготовку специалистов тех или иных направлений.

При поиске решения представленной проблемы посредством использования новых информационных или цифровых технологий стоит уделить внимание потребности обучающихся в живом общении с преподавателем или куратором. Иными словами, при выборе онлайн или оффлайн форматов обучения нельзя пренебрегать их уместным сочетанием. Дополнительные возможности оффлайн программ уже сегодня могут удовлетворять потребность в живом общении и вносить значительный вклад в подготовку необходимых специалистов. При условии уместного сочетания данных форм в организации конкретных учебных мероприятий мы придем к новому формату дистанционного обучения, полностью соответствующего требованиям современного образования, определяемого как целенаправленный процесс обучения и воспитания.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Итак, на примере Якутского института водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта» нами был проведен эксперимент по внедрению оффлайн приложений для улучшения взаимодействия преподавателей и обучающихся в системе дистанционного обучения на основе электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС).

Одним из первых приложений, которые мы апробировали в целях организации дистанционной учебно-воспитательной деятельности (в дополнение к действующей электронной информационно-образовательной среде института) является всем известный сервис Skype. Посредством данного приложения педагогами проводились оффлайн занятия с обучающимися, развивающие классные часы, обучающие семинары, викторины, игры и другие мероприятия. Главным фактором при выборе этого приложения стала его несомненная популярность среди широких масс населения и возможность голосового и видео-общения. Также стоит отметить еще одно преимущество указанного приложения - это простота его использования и возможность работать в данном приложении как на персональном компьютере, так и на любом другом современном гаджете. Данное преимущество рассматривается нами как одно из ключевых, так как большая часть обучающихся института проживает в северных районах Якутии и не у каждого есть персональный компьютер для полноценного участия в учебно-воспитательной деятельности.

Использование приложения Skype позволило весьма успешно реализовывать образовательные задачи, но в работе с ним мы столкнулись с рядом некоторых ограничений, вызывающих трудности и неудобства, несмотря на его кажущуюся простоту. Во-первых, это имеющееся ограничение количества пользователей в одном групповом чате: подключиться могут не более 25 участников одновременно. Во-вторых, сложность использования таких дополнительных демонстрационных приложений, как онлайн-доска, необходимых для организации полноценного учебно-воспитательного процесса.

Опыт использования данного приложения в организации учебно-воспитательной деятельности заставил нас обратиться к другому приложению, у которого отсутствуют подобные недостатки. Рассматривая варианты, предлагаемые различными сервисами, мы воспользовались простым и удобным сервисом для проведения видеоконференций и онлайн встреч под названием ZOOM. Так же, как и сервис Skype, это приложение, в основном, соответствует нашим основным требованиям, но имеет ряд интересных для нас дополнительных функций. Сервис ZOOM отлично проявил себя при проведении как индивидуальных, так и групповых занятий. Использование этого сервиса позволило избавиться от основных проблем по ограничению количества одновременно подключающихся участников занятия и предоставила возможность совмещения нескольких демонстрационных приложений во время занятия. В сборку сервиса ZOOM входят такие удобные в использовании функции, как встроенная демонстрационная онлайн-доска, видеозапись конференции, возможность контроля над действиями всех участников, а также возможность планировать оффлайн конференции и использовать функцию предварительной записи

для участия в ней, что значительно улучшило взаимодействие сторон в системе «Педагог-обучающийся».

ВЫВОДЫ

Эксперимент по внедрению представленных информационно-цифровых технологий в уже традиционную форму ведения дистанционного обучения сыграл важную роль в формировании информационной грамотности и информационной культуры как педагогов, так и обучающихся, а также выявил совершенно новые качества педагогического взаимодействия. Повседневное использование современных информационно-коммуникационных и цифровых технологий способствовало созданию комфортных педагогических условий уклада жизни транспортной образовательной организации: повышение мотивации обучающихся к овладению информационной культурой; моделирование проблемных профессионально-ориентированных ситуаций в системе учебной и внеучебной деятельности; создание комфортной информационно-образовательной среды; развитие у педагогов и обучающихся информационно-ориентированного мышления и др.

В заключение следует подчеркнуть, что поиск новых форм и методов обучения посредством информационных и цифровых возможностей позволит существенно расширить доступность образования для всех слоев населения и устранить проблемы пространственно-временных ограничений с соблюдением всех норм качества предоставляемых образовательных услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 01.03.2020) «Об образовании в Российской Федерации».
2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. N Пр-212. – URL: https://rg.ru/2008/02/16/informacia-strategia-dok.html
3. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570
4. Вачкова С.Н. Формирование уклада школы в информационно-коммуникационной среде. / Электронная библиотека диссертаций. – 2014 – URL: https://www.dissercat.com/content/formirovanie-uklada-shkoly-v-informatsionno-kommunikatsionnoi-srede
5. Гребенщикова В.Н., Новикова Т.В. К вопросу о цифровизации образования. / Общая педагогика, история педагогики и образования. – 2019 – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-tsifrovizatsii-obrazovaniya/viewer
6. Груздева М.А. Формирование информационной культуры студентов вузов. / Вестник Вятского государственного университета. – 2009 – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-informatsionnoy-kultury-studentov-vuzov
7. Колин К.К. Информационная культура в информационном обществе. / Наука и образование. – 2006 – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-kultura-v-informatsionnom-obschestve/viewer

8. Колин К.К. Национальная доктрина России в сфере образования и проблемы информатизации. / Информационные технологии в образовании. – 2017 – URL: http://ito.edu.ru/1998/Plenar/Kolin.html
9. Соколов И.А., Колин К.К.. Новый этап информатизации общества и актуальные проблемы образования. / Информатика и ее применение. – 2008 – URL: http://www.mathnet.ru/links/865c9990ea5041e1697cf714f7b5e72b/ia89.pdf

РЕАЛИЗАЦИЯ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS RUSSIA ПО КОМПЕТЕНЦИИ «УПРАВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Павлова А. А.[1]
[1] ГБПОУ РС(Я) “Транспортный техникум”
п. Н.Бестях, Россия
aitalina.alex2541@mail.ru

Аннотация
В период модернизации особенно актуально организовать процесс обучения так, чтобы образовательный результат проявлялся в формировании у студентов собственной внутренней мотивации обучения, мышления, воображения, творческих способностей, устойчивого познавательного интереса. Необходимо формировать систему жизненно важных, практически востребованных знаний, умений и практического опыта, что позволит будущим выпускникам легко адаптироваться к жизни и относиться к ней активно, творчески.

Ключевые слова: процесс обучения, образовательный процесс, управление железнодорожным транспортом, конкурсы профессионального мастерства, WorldSkills

ВВЕДЕНИЕ

Целью WorldSkills является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства.

В чемпионатах WorldSkills компетенция «Управление железнодорожным транспортом» включает в себя 5 модулей «Выполнение кейса по ПТЭ», «Выполнение практического задания на тренажере», «Практическое задание по механической части», «Управление автотормозами», «Оказание первой медицинской помощи».[2]

В данной работе будет рассмотрена реализация стандартов WorldSkills по компетенции «Управление железнодорожным транспортом» в учебном процессе.

Целью реализации стандартов является подготовка и организация к чемпионату по компетенции «Управление железнодорожным транспортом» по стандартамWorldskills.

Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих задач:

- Внедрение мероприятий и организация работы по направлению WorldSkills в ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум» на примере групп, обучающихся по специальности «Техническая эксплуатация подвижного состава (локомотивы) в сочетании с действующими ФГОС и профессиональными стандартами;
- Разработка плана внедрения стандартов WorldSkills в образовательный процесс ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум» на основе структурного анализа;
- Проведение отборочного этапа чемпионата в рамках олимпиады профессионального мастерства;
- Участие на всероссийском уровне WorldSkills по компетенции «Управление железнодорожным транспортом».

Практическая значимость данного опыта работы заключается в подготовке высококвалифицированных специалистов в области управления железнодорожным транспортом.

РАБОТА ПО ВВЕДЕНИЮ СТАНДАРТОВ WSR В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования третьего поколения предполагают формирование у обучающихся определенного уровня профессиональной компетентности, позволяющего выпускнику быть конкурентоспособным на рынке труда и активно внедриться в выбранную им профессиональную сферу с целью дальнейшего профессионального самосовершенствования.

Для того, чтобы студент был конкурентоспособным не только в пределах республики необходимо внедрить стандартыWorldSkills в образовательный процесс в сочетании с действующими ФГОС и профессиональными стандартами.

Работа по внедрению стандартов проводится в несколько этапов:

1. Изучение нормативно-правовой базы

Изучив и сопоставив нормативно-правовую базу и регламентирующую документацию Союза "Ворлдскиллс" было решено, что в новых рабочих программах большая часть учебных часов теоретических занятий будет отведено на лабораторно-практические работы, что способствует более полному освоению учебного материала. Лабораторные работы по специальным дисциплинам проводятся на базе ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум», в учебном полигоне и на станции Нижний Бестях, где студенты могут путем лабораторных опытов качественно выполнить задания. Практические работы междисциплинарных курсов включают в себя ознакомление с конструкцией подвижного состава, управление железнодорожным транспортом на тренажере машиниста, выполнение кейсов в кабинете со специальным программным обеспечением и т.д. Это необходимо, т.к. конкурсные задания регионального этапа Worldskills по компетенции «Управление железнодорожным транспортом» включают следующие модули:«Кейс по ПТЭ», «Управление локомотивом», «Приборы управления автотормозами», практическое задание по механической части тепловоза.

2. Работа по введению стандартов WSR в рабочую программу

Большую роль в подготовке к WSR занимает кропотливая разработка рабочих программ. Здесь используются: примерная рабочая программа по подготовке специалистов среднего звена 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, стандарты WSR по компетенции «Управление железнодорожным

транспортом». Изучение данных документов начинается с сопоставления компетенций, содержания модулей.

В результате анализа программы и стандарта разработаны основные профессиональные образовательные программы по специальности с учетом требований ФГОС, профессиональных стандартов и стандартов WSR:

Рабочая программа подготовки специалистов среднего звена разработана в соответствии с ФГОС3+по профессиям «16878 Помощник машиниста тепловоза» и «18540 Слесарь по ремонту подвижного состава»соответственно, с полным комплектом фонда оценочных средств, программами учебной и производственной практик. Изменения прежде всего касаются видов работ и количества часов, отведенных на выполнение работ в программах учебной и производственной практик в профессиональных модулях.[1]

ПОДГОТОВКА К ЧЕМПИОНАТУ

Региональный этап WSR состоит из двух последовательных идущих конкурсов: «Лучший локомотивщик» и отборочный этап WSR.

Конкурс «Лучший локомотивщик» проводится в рамках интеллектуального марафона, где участвуют студенты второго и третьего курсов в количестве 5 человек с каждой группы. Соревнование состоит из четырех туров. От этапа к этапу допускаются участники, набравшие наибольшее количество баллов. В первом туре участники отвечают на теоретические вопросы. Шесть лучших участника допускаются на следующий тур. Во втором туре проводится разборка, сборка крана машиниста №394 и проверка действия автотормозного оборудования по 15 критериям. В третьем туре участвуют 5 участников.

В третьем туре проводится замер колесной пары шаблонами и проверка автосцепки шаблоном №873. В последнем туре участвуют четыре конкурсанта, где конкурсанты на тренажере машиниста выполняют практические поездки. По итогам конкурса объявляется победитель - участник, набравший наибольший балл по сумме всех этапов. Также преподавательским составом проводится выбор 6 участников на отборочный этап WSR.

Отборочный чемпионат проводится в четыре этапа. В первом этапе участники выполняют кейс по ПТЭ. Конкурсант обязан найти правильное решение, согласно инструкциям ПТЭ, встречающееся в практике локомотивной бригады. Во втором этапе выполняется практическое задание на тренажере тепловоза ТЭ10МК. Параллельно проводится третий этап, который состоит из двух частей, где участники собирают и проверяют механизм автосцепки, проверяют состояние поверхности катания колёсной пары, после выполнения предыдущих модулей участники параллельно приступают к выполнению модулей D и E. Модуль E состоит из двух частей, где участники выполняют разборку, сборку крана машиниста усл. 394(395) и проверяют действия крана. В модуле претенденты выполняют оказание пострадавшему первой помощи с использованием манекена-тренажера «Гоша». Далее проводится выявление победителей по набранным баллам

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ВНЕДРЕНИЯ СТАНДАРТОВ В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Изучив рейтинг участия регионов России на финалах национального чемпионата в движении WorldSkillsRussia, по компетенции управление железнодорожным транспортом выявили, что передовые позиции уже несколько лет занимают Москва и Московская область. За достойным их результатом стоит большой опыт проведения и организации финала национального чемпионата в движении и передовая материально –техническая база, на которых тренировались и проводились чемпионаты.

В транспортном техникуме студенты проводят тренировки на тренажере машиниста тепловоза, а чемпионаты проводятся на тренажерах машинистов электровозов, на устаревшем стенде автоматических тормозов, в которых точность выполнения заданий ограничена, чем на стендах где проводятся чемпионат, что в совокупности снижает качество тренировки в национальном чемпионате.

Для повышения показателей участия студентов транспортного техникума необходимо привести в один уровень тренажер машинист и стенд автоматических тормозов с Московскими, усилить подготовку по выполнению практического задания кейса по «Правилам технической эксплуатации». С этой целью составлен план подготовка к финалу чемпионата WSR

ВЫВОД

Для успешного участия в чемпионатах WorldSkillsнами было проведено ряд мероприятий, в том числе изучение всех нормативно-правовых документов, организация профессиональных конкурсов, разработка заданий согласно модулям, внедрение в учебные программы стандартов в сочетании с действующими ФГОС и профессиональными стандартами.

На основе опыта прошлых лет и структурного анализа нами разработан план подготовки студентов для участия в чемпионатах WorldSkills, согласно которому студенты будут готовиться к конкурсам с первого курса.

В перспективе было бы результативно обучить студентов на тренажерах машинистов электровозов ВЛ80с и ВЛ11К и на универсальном стенде по управлению автотормозами.

За 3 года проделанной работы можно наблюдать улучшение трудоустройства непосредственно по своей специальности в АО АК «Железные дороги Якутии» На данный момент выпускники нашего техникума, которые занимали призовые места в региональном чемпионате, работают помощниками машинистов. На наш взгляд, вышесказанное свидетельствует об успешной подготовке студентов. В дальнейшем хотелось бы занять призовые места на всероссийском уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Типовой Регламент Регионального чемпионата «Молодые профессионалы» (WORLDSKILLS), утвержденный Генеральным директором Союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Ворлдскиллс Россия» Р.Н. Уразовым.
2. Методические рекомендации к Требованиям к организации и проведению Регионального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills), утвержденные Приказом Генерального директора Союза «Агентство развития

профессиональных сообществ и рабочих кадров «Ворлдскиллс Россия» № 65/1 от 27.07.2016г.

КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В СТРУКТУРЕ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ СПЕЦИАЛИСТА

Пашкевич О. И., *[1]к.ф.н., доцент*
[1] Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»
г. Якутск, Россия
pashkevich1960@bk.ru

Аннотаця
Статья посвящена актуальной проблеме развития у студентов инженерных специальностей коммуникативных навыков. Автором рассматривается вопрос представленности коммуникативной компетентности в образовательных стандартах, обосновывается важность её формирования у будущих специалистов. В работе приводятся результаты опроса студентов о их готовности к публичному выступлению, показаны возможности дисциплин «Этика и психология делового общения» и «Русский язык и культура речи» для выработки навыков делового общения, а также психологического просвещения. Также в статье заострено внимание на психолого-педагогических основах активизации познавательной деятельности студентов в процессе обучения.

Ключевые слова: *компетентность, формирование, активные методы, публичное выступление, профессиональная подготовка, деятельность.*

Современный водный транспорт нашей страны является специфической отраслью материального производства, обеспечивающей потребности транспортного строительства на базе единой системы доставки грузов. Он нуждается в квалифицированных кадрах. В настоящее время их подготовкой на территории Республики Саха (Якутия) занимается Якутский институт водного транспорта, в котором на отделении высшего образования ведётся обучение по направлениям «Электроэнергетика и электротехника», «Технология транспортных процессов», «Строительство» с присвоением квалификации (степени) «бакалавр».

В соответствии с требованиями государственного стандарта выпускник технического вуза должен быть готов не только к работе в коллективе, но и к управленческой деятельности.

Между тем, предпринимательство и управление организациями в новых условиях требуют руководителей, лишённых присущих административно-бюрократической системе стереотипов профессиональной деятельности. Психологам, занимающимся подготовкой и консультированием руководителей, предоставляется возможность оказать заметное влияние на процессы формирования управленческой культуры. Их вклад может состоять не только в психологическом просвещении современных деловых людей, но и выработке у них навыков делового общения и коммуникативной компетентности.

Под коммуникативной компетентностью обычно имеют в виду способность устанавливать необходимые контакты с другими людьми. В состав компетентности включают некоторую совокупность знаний и умений, обеспечивающих эффективное протекание коммуникативного процесса.

Взаимоотношения специалистов в профессиональной деятельности становятся предметом всё более пристального внимания учёных. Коммуникативная компетентность рассматривается в современной педагогической науке как одна из основных ключевых компетентностей, как неотъемлемая часть профессиональной компетентности будущего специалиста, так как ему предстоит стать активным субъектом общения. Исследования психологов и социологов показывают, что до 70% управленческих решений принимаются руководителями в устной форме. Без преувеличения можно сказать, что характер деловых контактов оказывает решающее влияние на успешность проведения бесед, деловых совещаний и переговоров, пресс-конференций и дискуссий, споров и презентаций, что говорит о важности формирования коммуникативной компетентности. Среди трудов, посвящённых данной проблеме, можно отметить работы Л. А. Нигматуллиной [2], С. И. Обушак [3], Ю. А. Плужниковой [4; 5], И. В. Чичикина [7] и других.

Под термином «коммуникативная компетентность» понимается «интегративное личностное образование, основанное на совокупности системных научных знаний, практических умений и навыков, а также опыта профессионального ориентированного общения, свидетельствующее о способности и готовности специалиста успешно осуществлять профессиональную деятельность, используя родной и иностранный языки как средство межличностной и межкультурной коммуникации» [4, стр. 99].

Содержание данной компетентности будущих инженеров определяется специфическими характеристиками профессионального поля и отражает, по мнению Ю.А. Плужниковой, «коммуникативные потребности работников при решении задач проектно-конструкторской, производственно-технической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и эксплуатационной деятельности» [5, стр. 13].

В то же время С. И. Обушак пишет, что коммуникативная компетентность трактуется исследователями многосторонне: и как эмпатическое свойство, и как знание о способах ориентации в различных ситуациях, и как свободное владение вербальными и невербальными средствами общения; как способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми [3, стр. 12].

В ряду этих качеств, на наш взгляд, одним из важнейших можно считать формирование навыков эффективной речевой деятельности, адекватной ситуации, т.е. коммуникативной компетенции как основы профессиональной коммуникативной компетенции.

Вместе с тем авторская практика преподавания дисциплин «Этика и психология делового общения» и «Русский язык и культура речи» свидетельствует о недостаточно развитой коммуникативной и психологической компетенции у студентов, а ведь именно универсальные коммуникативные навыки обеспечивают психологическое взаимодействие людей в процессе достижения общей цели.

Психологи полагают, что коммуникативные навыки являются общечеловеческой ценностью, и поэтому они дают возможность установить, сохранить и развивать взаимодействие даже в таких сложных ситуациях, когда оно, казалось бы, обречено на неэффективность.

По мнению авторов тренинга коммуникативной компетенции, эффективность коммуникации зависит от таких факторов, как коммуникативные способности и способностей осознавать и преодолевать коммуникативные барьеры [6, стр.3].

Между тем, как известно, способности личности развиваются и формируются в процессе деятельности. В коммуникативно-направленном обучении, в курсах преподаваемых

автором предметов, это будет речевая деятельность в таких её видах, как говорение, письмо, слушание, а не языковая система, которая в данном случае выступает только как средство реализации этой деятельности, хотя она, несомненно, играет важную роль. В частности, Л. А. Нигматуллина отмечает, что «под влиянием современных средств массовой информации молодёжь перестаёт анализировать, думать, так как получает сжатую готовую информацию. Для того, чтобы речь была по-настоящему культурной, она должна быть не только правильной, но и богатой, что во многом зависит от лексических знаний» [2, стр. 27].

В какой бы форме не происходило деловое общение, оно всегда включает в себя не только монологи и диалоги участников, но и публичные речи. К сожалению, как показывает практика, нередко студенты в подобной ситуации сталкиваются с проблемами не только в плане содержания речи, но и в её подаче слушателям.

Так, для определения степени готовности к публичному выступлению, нами был проведён опрос студентов очной и заочной форм обучения. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что, с одной стороны, студентам не часто приходится выступать на публике, но, с другой стороны, охотно выступают только десять процентов от числа опрошенных (восемьдесят два человека). Заранее к выступлению готовится больше восьмидесяти процентов, но с основами подготовки к выступлению знакомы меньше половины. Почти все опрошенные испытывают волнение перед выступлением. Некоторые охарактеризовали своё психическое состояние перед публичной речью, как страх, паника, нервозность. Во время выступления многие боятся оговориться, смешков слушателей, неправильной формулировки мыслей, забыть или перепутать текст.

Следовательно, данные опроса говорят о том, что студентам необходимы как знания о психологических особенностях публичного выступления, так и опыт применения их на практике.

К настоящему времени рядом исследователей показано преимущество активных методов обучения по сравнению с традиционными. Такими методами работы отличаются, в частности, тренинг-семинар, учебно-тренировочная группа, активное социальное обучение, социально-психологический тренинг, обучающие игры.

Практическая психология, как известно, представляет собой область, ориентированную на оказание психологической помощи. Групповые формы психологической работы занимают в ней особое место, как в силу экономичности, так и в силу своей большей эффективности в ряде случаев по сравнению с индивидуальной работой. Ещё несколько десятилетий назад Курт Левин писал, что «обычно легче изменить индивидуумов, собранных в группу, чем изменить каждого из них в отдельности».

Группа оказывается микрокосмосом, обществом в миниатюре, отражающей внешний мир. При этом такие скрытые факторы как давление партнёров, социальное влияние и конформизм, повседневно существующие в учебных группах и в группах по интересам, в семье, становятся очевидными в психокоррекционной группе и действуют на индивидуальные жизненные установки и изменение поведения. В результате аффективные переживания, происходящие в искусственно создаваемой обстановке, могут естественно переноситься во внешний мир.

Работа над техникой публичного выступления предполагает несколько этапов.

На первом этапе в ходе беседы с группой выясняем, что мешает начинающему оратору чувствовать себя уверенным. Здесь могут быть названы такие причины, как смутное представление о процедуре выступления, заниженная самооценка, плохая самопрезентация, воспоминания о своих прежних неудачных выступлениях и другое.

Второй этап – это сравнение публичной речи и повседневной. Студенты приходят к выводам о том, что публичное выступление происходит в других условиях, когда оратору предстоит произнести свою речь до конца, на него возложена ответственность за общение с

аудиторией, но в данном процессе он не всегда может оценить, какой эффект производят его слова на публику.

Третий этап – подготовка к выступлению. Студентам предстоит выбрать тему речи, определить её цель, понять, почему слушателям будет интересна данная информация, решить, на какой ключевой вопрос ждёт ответа аудитория. Также на этом этапе студенты определяют свои сильные стороны и отмечают сложности, с которыми могут столкнуться, выступая перед людьми.

Четвёртый этап – это репетиция начала выступления: выход к месту произнесения речи, приветствие, первые фразы. Отдельно прорабатывается вопрос об особенностях завоевания и удержания внимания аудитории. Студенты знакомятся с видами внимания, способами установления контакта, с условиями поддержания интереса к содержанию выступления. Здесь же отрабатывается манера изложения, уместное использование жестов, которые являются первоосновой любого языка.

Во время тренировочных упражнений в группе есть возможность заострить внимание на темпе речи, на её эмоциональности и убедительности, на умении и необходимости делать паузы, во время которых, как известно, идёт осмысление сказанного, появляется возможность задать вопрос.

Для развития навыка установления контакта выполняются упражнения «Приветствие», «Приветствие без слов», «Контакт», «Контакт с группой» [6, стр. 45 – 47]. Также с данной целью можно использовать коммуникативные игры «Групповой рассказ», «Техника вежливого отказа», «Рассмеши партнёра», «Разговор» [1, стр. 191 – 197]. Эти задания полезны не только для развития коммуникативных навыков, но и чувства уверенности в себе.

Пятый этап – работа над завершением выступления. Как известно, заключение должно быть связано с главной идеей выступления, быть мажорным, оптимистичным. Здесь же происходит тренировка ответов на вопросы.

Шестой этап – подготовка презентации. Студенты знакомятся с основными принципами оформления слайдов. Учёт этих принципов помогает сделать презентацию одновременно информативной и лёгкой для восприятия.

Седьмой этап – выступление перед однокурсниками с последующим его анализом в группе.

Несколько слов о диагностических процедурах. Вне зависимости от того, с какими целями они используются, необходимо подчеркнуть, что студенты заинтересованы в получении от преподавателя результатов тестирования, поэтому мы считаем нужным анализировать, интерпретировать и просто комментировать полученные данные. Иногда обратную связь можно давать в письменном виде отдельно каждому члену группы, или же наоборот, обсуждать результаты целой группы.

Карьера любого специалиста многогранна, и коммуникативная компетентность может помочь реализовать выпускникам вузов свои замыслы и намерения, стать преуспевающими людьми, вызывающими уважение у деловых партнёров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евтихов, О. В. Практика психологического тренинга /О. В. Евтихов. – СПб.: Издательство «Речь», 2007. – 256 с.

2. Нигматуллина, Л.А. Использование текстов нобелевских лауреатов в области литературы на занятиях русского языка и культуры речи в техническом вузе как способ формирования читательских компетенций и коммуникативной культуры / Л. А. Нигматуллина // Казанская наука. – 2019. – № 10. – С. 27 – 29.

3. Обушак, С. И. Коммуникативная компетентность как составляющая профессионального образования менеджера: автореф. дис. … канд. пед. наук. – СПб., 2006. – 22 с.
4. Плужникова, Ю. А. Опыт формирования коммуникативной компетентности у студентов технического вуза средствами самоконтроля / Ю. А. Плужникова // Вестник МГОУ. Серия «Педагогика». – 2008. – № 1. – С. 99 – 104.
5. Плужникова, Ю. А. Формирование коммуникативной компетентности у студентов технического вуза средствами самоконтроля: автореф. дис. … канд. пед. наук. – Рязань, 2008. – 30 с.
6. Суховершина, Ю. В. Тренинг коммуникативной компетенции / Ю. В. Суховершина, Е. П. Тихомирова, Ю. Е. Скоромная. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2009. – 111 с.
7. Чичикин, И. В. Формирование коммуникативной компетентности в профессиональном образовании менеджеров (на примере специальности «менеджмент организации»): автореф. дис. …канд. пед. наук. – Курск, 2010. – 25 с.

НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Стрек Я.М.,[1] Львов А.П.[1]
[1] Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ».
г. Якутск, e-mail: lvovap@yandex.ru, ystrek@mail.ru

Аннотация
Цель статьи – привлечь внимание к существующим проблемам гидротехнических объектов Республики Саха (Якутия). Приведены фактические сведения о количестве и состоянии гидротехнических сооружений, находящихся на территории Якутии. Предпринята попытка обзора существующих проблем гидротехнических сооружений в Республике. Данная проблема мало изучена и требуются дальнейшие исследования. В данной работе обосновывается мысль о необходимости подготовки инженеров-гидротехников на территории РС(Я)).

Ключевые слова: гидро, сооружения, строительство, гидротехническое строительство.

Республика Саха (Якутия) является самой крупной административно-территориальной единицей не только в России, но и в мире. По ее территории протекают более чем 700 тыс. рек общей протяжённостью 1 527,6 тыс. км и расположено свыше 700 тыс. озёр общей площадью свыше 83 тыс. км^2. Среди регионов России Якутия занимает первое место по протяжённости речной сети, первое место по общей площади озёр и искусственных водоёмов, третье место по общей площади болот и заболоченных земель. [6].

На первом заседании Координационного совета по вопросам водохозяйственного комплекса, которое проводилось в октябре 2019 года, было

озвучено что на сегодняшний день в Якутии числится 312 гидротехнических сооружений производственного, сельскохозяйственного, хозяйственно-бытового водоснабжения, а также защитные сооружения – берегоукрепительные объекты и дамбы. На территории республики выявлено 30 гидротехнических сооружений без правоустанавливающих документов. По ее итогам была отмечена необходимость учета мероприятий по эксплуатации и содержанию гидротехнических сооружений при формировании бюджета республики, а также плана конкретных действий на предстоящие 10 лет. Он будет включать в себя текущий, капитальный ремонт, реконструкцию объектов, восстановление правоустанавливающих документов гидротехнических сооружений, а также научно-техническое сопровождение [2]. Идеи об организации и проведении постоянного мониторинга гидротехнических сооружений республики, о подготовке нормативной документации были озвучены в работах Чжана Р.В [7, 8]. По последним данным в Якутии доля загрязнённых сточных вод в общем объёме сброса в поверхностные водные объекты сточных вод составляет 39 процентов при общероссийском уровне – 34 процента. Для реконструкции существующих и строительства новых канализационно-очистных сооружений в 33 населённых пунктах, расположенных на берегу реки Лены, объём необходимых инвестиций составляет 6,3 млрд рублей [5]. Следует отметить, что в рамках региональной программы Республики Саха (Якутия) «Чистая вода» на 2019-2024 годы, утвержденной 31.07.2019 года, будет построено 56 объектов водоснабжения [1]. В оперативном управлении ГБУ «Управление по мелиорации земель и сельскохозяйственному водоснабжению» Министерства сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия) находится 190 ГТС водохранилищ, которые обеспечивают технической и питьевой водой 73 наслега в десяти улусах республики. Из них только 23 (12 %) имеют водопропускные сооружения капитального характера, остальные построены хозяйственным способом без проектно-сметной документации. При этом отмечается, что большинство сооружений эксплуатируются более 30–40 лет [3].

Вышеприведенные проблемы и задачи можно решить при наличии достаточного количества на местах подготовленных кадров в лице инженеров-гидротехников, при активном привлечении местных научных кадров в проведении запланированных мероприятий по проектированию и мониторингу гидротехнических сооружений.

Из этих фактов можно сделать вывод о том, что подготовка инженеров-гидротехников, развитие гидротехнического направления в строительстве и науке Якутии не только актуальна [4], но и предопределена, и необходима.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Региональная программа Республики Саха (Якутия) «Чистая вода» на 2019-2024 годы // URL: http://docs.cntd.ru/document/561518921
2. В Якутии нашлись три десятка бесхозных гидротехнических сооружений // URL: http://www.vesti14.ru/2019/10/28/v-yakutii-nashli-tri-desyatka-beshoznyh-gidrotehnicheskih-sooruzhenij/

3. Лоскин М.И., Кныш А.И. Современное состояние гидротехнических сооружений объектов сельскохозяйственного водоснабжения Центральной зоны Якутии (на примере гидротехнических сооружений объектов сельскохозяйственного водоснабжения ГБУ "Упрмелиоводхоз" МСХиПП РС (я)) // АВУ. 2018. №4 (171). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-gidrotehnicheskih-sooruzheniy-obektov-selskohozyaystvennogo-vodosnabzheniya-tsentralnoy-zony-yakutii-na
4. Львов А.П., Стрек Я.М. Актуальность подготовки гидротехников с высшим образованием в Республике Саха (Якутия). //Актуальные вопросы профессионального образования и пути их решения Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2019. С. 56-59. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41402085
5. Река Лена нуждается в защите // http://ysia.ru/reka-lena-nuzhdaetsya-v-zashhite/
6. Республика Саха (Якутия) // URL: https://water-rf.ru/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D1%8B_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8/2581/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%A1%D0%B0%D1%85%D0%B0_(%D0%AF%D0%BA%D1%83%D1%82%D0%B8%D1%8F)
7. Чжан Р.В. Строительство гидротехнических сооружений в криолитозоне (проблемы и особенности обеспечения их устойчивости) // Наука и техника в Якутии. 2008. №1 (14). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-gidrotehnicheskih-sooruzheniy-v-kriolitozone-problemy-i-osobennosti-obespecheniya-ih-ustoychivosti
8. Чжан Р.В., Кузьмин Г.П. Намывные гидротехнические сооружения в криолитозоне России: опыт возведения, проблемы и возможности использования скважинной гидродобычи // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2015. №2 (78). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/namyvnye-gidrotehnicheskie-sooruzheniya-v-kriolitozone-rossii-opyt-vozvedeniya-problemy-i-vozmozhnosti-ispolzovaniya-skvazhinnoy.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Телегин А.И.[1], Ничипорук А.О.[1], Гончарова Н.В.[1]к.т.н.
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» ФГБОУ ВО «ВГУВТ» (РОССИЯ)
nataljagon25@rambler.ru

Аннотация
В статье представлены основные требования государственного стандарта и метод определения стандартных показателей перевозки грузов. Предлагаемый авторами

аналитический метод может быть использован в отраслевых стандартах, правилах перевозки грузов, а также в стандартах транспортных организаций.

Ключевые слова: стандарт, номенклатура, правила перевозки грузов, показатели качества, транспорт, грузовые перевозки

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее важным документом, определяющим развитие транспортной системы РФ, является «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года» [1]. В Транспортной стратегии, в частности, регламентируется, что для формирования высококачественных транспортных услуг необходимо, прежде всего, определить параметры и стандарты качества, обеспечить стимулирование их выполнения и создание высокоэффективных технологий, нормативной базы и методов государственного регулирования. Одной из главных целей Транспортной стратегии в области качества грузовых перевозок является обеспечение доступности, объема и конкурентоспособности транспортных услуг по критериям качества для грузовладельцев на уровне потребностей и инновационного развития экономики страны. Реализация этих целей предполагает выполнение комплекса научно-исследовательских подпрограмм, обеспечивающих разработку новых моделей, методик, технологий, средств и систем.

В настоящее время в Российской Федерации система стандартизации и сертификации коммерческо-правового обеспечения перевозки грузов практически не организована и не обеспечивается ни на одном виде транспорта общего пользования. Основные нормы и требования, регламентирующие условия, нормы и качество перевозок грузов, установлены кодексами, уставами транспортных отраслей, введенными как федеральные законы, а также правилами перевозок грузов, утвержденными Министерством транспорта.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Номенклатура стандартных показателей качества по характеризуемым ими свойствам перевозок грузов представлена в государственном стандарте ГОСТ Р 51005-96 «Услуги транспортные, грузовые перевозки, номенклатура показателей качества» [2]. Данный стандарт устанавливает номенклатуру рекомендуемых показателей качества грузовых перевозок всеми видами транспорта в соответствии с целями управления качеством грузовых перевозок и задачами совершенствования транспортного обслуживания потребителей и отраслей экономики страны.

Стандарт регламентирует номенклатуру основных групп показателей качества по характеризуемым ими свойствам перевозок грузов, представленных на рис.1:

Рис. 1. Стандартные показатели качества по характеризуемым ими свойствам перевозок грузов

Научные исследования в области показателей качества грузовых перевозок достаточно широко проводятся многими специалистами и учеными данного направления [3]. Анализ результатов научно-исследовательских работ ученых и нормативных источников показал, что основным методом определения исходной номенклатуры показателей качества является экспертный, а аналитические методы определения стандартных показателей качества грузовых перевозок, как универсальные, так и для отдельных видов транспорта общего пользования не представлены. Поэтому представленные авторами в статье результаты исследования по разработке аналитических методов оценки указанных выше групп показателей качества грузовых перевозок являются новыми и актуальными.

Так, к примеру, при разработке аналитического метода оценки перевозки груза на речном транспорте к назначенному сроку (рис.1) может быть применен следующий алгоритм с принятыми условиями: перевозится партия однородного груза; имеется определенная линия (маршрут) перевозки партий однородного груза; для перевозки партий однородного груза используются однотипные речные суда; обусловлен договором перевозки определенный срок доставки партий груза (к назначенному календарному сроку); погрузка партий груза в суда осуществляется в одном и том же речном порту отправления, одним и тем же способом и однотипными техническими средствами; выгрузка партий груза из судов осуществляется в одном и том же речном порту назначения, одним и тем же способом и однотипными техническими средствами, но которые могут быть другими по сравнению с портом отправления.

Количество партий однородного груза, которые должны быть перевезены на линии (маршруте) за календарный период, обусловленный договором перевозки ($Т_{дп}$), можно представить в следующем выражении

$$m_1 + m_2 + \ldots + m_i + \cdots + m_n = N_{\text{пг}}^{\text{ф}}, \text{ ед.,} \quad (1)$$

где m_1,m_2,m_i,m_n – отдельные партии груза, фактически перевезенные за календарный период (месяц, квартал, год и др.), ед.;

$N_{\text{пг}}^{\text{ф}}$– общее количество парий однородного груза, фактически перевезенные по договору перевозки, ед.;

$N_{\text{пг}}^{\text{пл}}$ – количество партий однородного груза, которые обусловлены договором перевозки, ед.;

$N_{\text{пг}}^{\text{ср}}$ – количество партий однородного груза, фактически перевезенных в обусловленный срок, ед.;

$N_{\text{пг}}^{\text{дср}}$ – количество партий однородного груза, фактически перевезенных досрочно относительно обусловленного календарного срока, ед.;

$N_{\text{пг}}^{\text{пср}}$ – количество партий однородного груза, фактически перевезённых после обусловленного календарного срока, ед.;

Тогда общее количество партии однородного груза следует представить

$$\begin{cases} N_{\text{пг}}^{\text{ф}} = N_{\text{пг}}^{\text{ср}} + N_{\text{пг}}^{\text{дср}} + N_{\text{пг}}^{\text{пср}} = N_{\text{пг}}^{\text{пл}} \\ N_{\text{пг}}^{\text{ф}} = N_{\text{пг}}^{\text{ср}} + N_{\text{пг}}^{\text{дср}} + N_{\text{пг}}^{\text{пср}} < N_{\text{пг}}^{\text{пл}} \\ N_{\text{пг}}^{\text{ф}} = N_{\text{пг}}^{\text{ср}} + N_{\text{пг}}^{\text{дср}} + N_{\text{пг}}^{\text{пср}} > N_{\text{пг}}^{\text{пл}} \end{cases}$$

(2)

Из аналитического выражения (2) можно определить процент выполнения обусловленного договором перевозки (планом) доставки партий однородного груза в назначенный календарный день. Соответственно, это будет иметь следующий вид

$$\begin{cases} \Pi_{\text{пг}}^{\text{ф}} = \frac{N_{\text{пг}}^{\text{ф}}}{N_{\text{пг}}^{\text{пл}}} \cdot 100 = 100\% \\ \Pi_{\text{пг}}^{\text{ф}} = \frac{N_{\text{пг}}^{\text{ср}} + N_{\text{пг}}^{\text{дср}} + N_{\text{пг}}^{\text{пср}}}{N_{\text{пг}}^{\text{пл}}} \cdot 100 < 100\% \\ \Pi_{\text{пг}}^{\text{ф}} = \frac{N_{\text{пг}}^{\text{ср}} + N_{\text{пг}}^{\text{дср}} + N_{\text{пг}}^{\text{пср}}}{N_{\text{пг}}^{\text{пл}}} \cdot 100 > 100\% \end{cases}$$

(3)

Кроме того, можно определить отдельно по партиям однородного груза, как они доставлены получателю с учетом обусловленного договором календарного срока – досрочно или по истечению назначенного срока.

Среднее отклонение прибытий партий груза от назначенного срока может быть определенно, если договором перевозки однородных партий груза обусловлен конкретный срок доставки (сут), а с ним сравниваются сроки доставки фактически перевезенных партий груза.

Допустим, обусловлен срок доставки $t_{\text{пг}}^{\text{пл}}$ в сутках (часах). Тогда время доставки каждой партии однородного груза может быть выражено, как

$$t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_n$$

(4)

Соответственно, отклонение от обусловленного срока доставки i-ой партии фактически перевезенного однородного груза может быть определено, причем как с плюсом, так и минусом

$$\Delta t_i = t_i - t_{\text{пг}}^{\text{пл}}, \text{ сут. (час)} \quad (5)$$

Фактическое отклонение от назначенного срока во всех перевезенных партиях однородного груза можно представить в виде временного ряда

$$\Delta t_1, \Delta t_2, \dots \Delta t_i, \dots, \Delta t_n, \text{ сут. (час)} \quad (6)$$

Среднее превышение назначенного срока можно определить, когда отклонение в каждой партии однородного груза, представленные в аналитическом ряде (6), будет сравнено с обусловленном сроком, представлено в следящем виде

$$\frac{\Delta t_1}{t_{\text{пг}}^{\text{пл}}} * 100\%; \frac{\Delta t_2}{t_{\text{пг}}^{\text{пл}}} * 100\%; \frac{\Delta t_i}{t_{\text{пг}}^{\text{пл}}} * 100\%; \frac{\Delta t_n}{t_{\text{пг}}^{\text{пл}}} * 100\% \quad (7)$$

Исходя из этого, может быть выявлено максимально допустимое отклонение прибытия партий однородного груза от обусловленного срока доставки $t_{\text{пг}}^{\text{пл}}$ в процентах.

Из выражений (6) и (7) может быть определено число отклонений прибытия партий однородного груза от обусловленного срока доставки $t_{\text{пг}}^{\text{пл}}$, а также число прибытия партий груза к назначенному сроку, причем, как во временных единицах (сут., час.), так и процентах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применяя подобный подход и аналитический метод, можно выразить определенными зависимостями и другие стандартные показатели, представленные на рис. 1.

Наименование (содержание) транспортной услуги по перевозке грузов следует определять на основании межотраслевых и отраслевых документов, классифицирующих услуги по их видам в зависимости от используемого транспорта и рода перевозимых грузов. В качестве документов отраслевого уровня необходимо разработать на каждом виде транспорта общего пользования методики оценки качества услуг. Для этих целей, как исходные нормативные документы, должны использоваться соответствующие транспортные кодексы или уставы (федеральные законы), принятые федеральными органами власти, а также правила перевозок грузов, утвержденные Министерством транспорта Российской Федерации в установленном порядке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (в ред. распоряжения Правительства Российской Федерации № 1032 от 11.06.2014 г.) м.: Правительство РФ, 2014. Режим доступа: http://mintrans.ru

2. ГОСТ Р 51005-96. Услуги транспортные. Грузовые перевозки. Номенклатура показателей качества.Электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/1200006075
3. Искандеров, Ю.М. Системный анализ показателей качества комплексных логистических технологий при доставке грузов / Ю.М. Искандеров, А.С. Свистунова, А.С. Чумак. // Сборник научных трудов XXIII Международной научно-практической конференции. СПбПУ Петра Великого. - 2019. - С.251-262.

СРАВНЕНИЕ МОТИВАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗОВ ЯКУТИИ

Ушакова А.В. [1]***, Филиппов Д.В.***[1]*к.э.н.,*
[1]*Автодорожного факультета*
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
e-mail: nikonushakovaav@mail.ru
fil_dv@mail.ru

Аннотация
В статье рассмотрены теоретические основы мотивации применительно к учебно-профессиональной деятельности обучающихся, представлен обзор источников, посвященных теме. Представлены результаты мини исследования, проведенного автором среди обучающихся транспортных вузов различных направлений подготовки. Наряду со сравнением мотивационных факторов у студентов различных направлений подготовки сделана попытка выявить глубинные причины мотивации обучающихся.

Ключевые слова: мотивация, учебная деятельность, студент, мотивационный процесс обучения, факторы мотивации.

Мотивы – это движущие силы в поведении людей, причина поведения человека [2, с 122]. Наряду с понятием «мотив» необходимо определить значение понятия «мотивации».

Мотивация – это мотивационная система одного и (или) энного количества студентов (группы, коллектива) на данный момент времени. Поэтому на практике ключевой проблемой является знание конкретных мотивов отдельных студентов, группы и коллектива в целом или владение информацией по этим мотивационным системам. [3, с. 221]

В зависимости от внедренной системы мотивации, увеличивается социальная и творческая активность студентов, а также баллы на экзаменах. Одним из основных условий высокой эффективности деятельности студентов является наличие сознательной трудовой, социальной и творческой активности. Более того, наряду с

материальными аспектами заметно возрастает роль морального стимулирования в процессе учебной деятельности.

Нельзя не отметить особую роль преподавателя в мотивировании студента к учебе. Для этого имеется целый ряд методов: ведение рейтингов (наглядно видны результаты «соревнований»); «автомат» при усердном труде в течение семестра (здесь преподаватель изначально дает студенту возможность самому выбрать – упорный труд и награда в конце семестра или «полурасслабленность в семестре» с авралом и неопределенным результатом – в сессию); личный пример преподавателя с блестящими знаниями, эрудированностью и способностью заряжать окружающих интересом к получению новой информации; поощрения (моральные и материальные); ориентация на результат, как составляющая осознанного труда в учебной деятельности. [4]

Студенту очень важно, чтобы преподаватель был его наставником, чтобы к нему можно было обратиться за помощью во время учебного процесса, обсудить волнующие его вопросы (даже, если они отдаленно связаны с темой урока). Преподаватель должен использовать эффективную форму мотивации – укреплять уверенность в собственных силах студента. [5]

Одним из основных методов получения информации о социальных проблемах является опрос. Опрос – это форма социально-психологического общения между исследователем и респондентом, в результате которого в короткие сроки можно получить значительную информацию большего количества людей по широкому кругу интересующих исследователя вопросов. [1, с. 145]

По мнению Л.М. Фридмана, можно выделить следующие виды деятельности учащихся, определяющие осуществление цели школы:

1. Учебно-познавательная деятельность.

2. Деятельность по саморазвитию своих способностей.

3. Деятельность по самовоспитанию своих добрых качеств, стиля поведения, положительных черт характера.

4. Деятельность по профессиональному самоопределению, подготовке к будущей профессии и продолжению образования в избранной области. [6 с. 247]

Для исследования мотивации студентов к учебно-профессиональной деятельности нами был проведен небольшой опрос, состоящий из вопросов открытого и закрытого характера, ответы на которые позволили нам выявить характер мотивов (прагматические/учебные, познавательные, учебные, мотивы самореализации, мотивы достижения, мотивы избегания неудач), наличие (или отсутствие) направленности на профессиональную деятельность, уровень сформированности мотивационно-ценностного компонента учебно-профессиональной деятельности и другие характеристики. Исследование проводилось в социальной сети Instagram.

Аудиторию для исследования составили студенты разных возрастов, специальностей, учебных заведений, а также уже дипломированные специалисты.

Представим результаты проведенного мини-исследования. Большинство студентов 31,3% обучаются в университете для своей самореализации и получения знаний; 25% – учатся для получения диплома (не уточнено по специальности они будут работать или нет); 12,5% – получают образование по просьбе родителей; 12,5% –

ответили, что у них нет мотивации и они бросили учебу; 12,5% – учатся по прочим причинам, связанных с личными мотивами; и только 6,25% сказали, что хотят идти в ногу со временем развивать современные технологии, поэтому и получают образование.

Никто из опрошенных не упомянул, что их мотивы были подкреплены преподавателями. Поэтому, опрос был дополнен вопросом «Мотивировали ли Вас преподаватели? Если да, то как?». На что мы получили разные ответы, но все они все равно сводились к личным мотивам студента. К примеру, ответ «Я понимал, что люди находятся на другом уровне и хотел быть на таком же» мотивировал студента получить знания, но ведь преподаватель, не был причастен к этому. Это всего лишь его работа - владеть знаниями. Студент сам хотел овладеть достаточным количеством знаний, чтобы «выйти на другой уровень». Так как же участвуют в мотивации преподаватели?

Проведенное исследование позволяет констатировать, что у принявших участие в опросе студентов в недостаточной степени сформирована внутренняя мотивация к учебно-профессиональной деятельности. Преподаватель напрямую может подкрепить внутреннюю мотивацию студента на любой стадии его обучения. Главное определить главные мотивы ученика. Но они либо не включают способы мотивации учеников в свою работу, либо вообще не имеют понятия о мотивации студентов в целом. Перспективы дальнейших исследований в данной области связаны с более детальным выявлением знаний о понятии «мотивация» у преподавателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климантова, Г.И. Методология и методы социологического исследования : учебник / Г.И. Климантова, Е.М. Черняк, А.А. Щегорцов. – 2-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 256 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573211 (дата обращения: 27.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03248-6. – Текст : электронный.
2. Маслова, Е.Л. Менеджмент : учебник / Е.Л. Маслова. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 333 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573337 (дата обращения: 27.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03547-0. – Текст : электронный.
3. Управление в социальной работе : учебник / под ред. Е.И. Холостовой, Е.И. Комарова, О.Г. Прохоровой. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 300 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496169 (дата обращения: 27.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02028-5. – Текст : электронный.
4. Журнал «Проблемы педагогики» статья ПРОБЛЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБЕ Сугарова Ф.Г.1 , Цораева С.В.2 ООО «Олимп» https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-podderzhaniya-motivatsii-studentov-k-uchebe/viewer

5. Журнал «Наука и образование сегодня» статья ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ Новикова Т.Н. ООО «Олимп» https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-urovnya-uchebnoy-motivatsii-studentov/viewer
6. Мандель, Б.Р. Современная педагогическая психология. Полный курс: иллюстрированное учебное пособие для студентов всех форм обучения / Б.Р. Мандель. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 829 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330471 (дата обращения: 28.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0061-6. – DOI 10.23681/330471. – Текст : электронный. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=330471

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МОЛОДЫХ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА (на примере ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум»)

***Шарин С.Ф.*[1]**
[1]ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум»,
п. Нижний Бестях, РС(Я),Россия
sharin.78@bk.ru

Аннотация
Главным фактором успешности молодого педагога среднего профессионального образования является методическая подготовка. От того, как организуется данный вид деятельности, во многом зависит и его профессиональная карьера.
Последние главные документы в сфере образования ставят определенные требования к уровню подготовки педагогических кадров. Заинтересованность и ответственность государства можно кратко обозначить словами: профессионалов должны готовить профессионалы.
В соответствии с профессиональным стандартом «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденным приказом Минтруда России от 8 сентября 2015 г. № 608н для преподавания по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительным профессиональным программам, ориентированным на соответствующий уровень квалификации при отсутствии педагогического образования необходимо дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения. Дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.
Требования ставятся и повышению квалификации. В соответствии с пунктом 2 части 5 статьи 47 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» педагогические работники имеют право на дополнительное

профессиональное образование по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года. При этом согласно пункту 5 части 3 статьи 28 Федерального закона № 273-ФЗ, создание условий и организация дополнительного профессионального образования работников относится к компетенции образовательной организации.

Доля педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов». Тем самым, обучение по рабочим профессиям и подготовку специалистов среднего звена государство поручает лицам, имеющим образование по профилю и педагогическое образование.

Ключевые слова:
Декада Молодого педагога, переподготовка, Педагогические Альпы

ВВЕДЕНИЕ

В ГБПОУ РС(Я) «Транспортный техникум» на профессиональное становление педагогов обращается особое внимание. Педагогический коллектив сформировывался со дня открытия техникума (с 2011 г.), и по сей день процесс подготовки педагогических кадров не прерывается.

В Транспортном техникуме работает 32 педагога. Из них 21 со стажем работы до 5 лет, 16 – с базовым техническим образованием. Вопрос педагогического образования с самых первых дней является важным как для руководства, так и для самих педагогов. Методическая работа в техникуме в основном нацелена на освоение педагогической науки специалистами технического профиля.

Самыми распространенными проблемами молодого специалиста в техникуме являются:

- отсутствие базового педагогического образования и, в следствии, незнание особенностей педагогической работы;
- незнание особенностей системы среднего профессионального образования;
- методическая неподготовленность;
- недостаточное владение приемами и методами обучения, неумение выделять цели и задачи урока. Все это приводит к низкой эффективности урока;
- адаптация в новом коллективе и, самое главное, трудности в общении со студентами.

Профессиональное становление инженера в преподавателя включает в себя два компонента: технический (технологический) и педагогический. Поэтому, когда говорят о подготовке педагогических работников в СПО, можно различать профессионально-техническую (технологическую) и профессионально-педагогическую подготовку. Оба вида невозможно разделить по отдельности или определить приоритетность одного или другого. Профессионально-техническая подготовка предполагает отбор практически значимых материалов для обучения, их логическое выстраивание в единое целое. Профессионально-педагогическая подготовка для инженера или техника является ранее незнакомой, потому самой трудной.

МЕТОДИКА

Методическая работа с молодыми преподавателями проводится в несколько этапов:

1 этап – ознакомительный (знакомство с основополагающими документами техникума, особенностями организации учебно-воспитательного процесса). Этот этап охватывает от одного до двух месяцев.

2 этап – вхождение в педагогическую деятельность. На данном этапе работа с молодыми педагогами в основном носит индивидуально-групповой характер.

Чаще всего молодые педагоги сталкиваются с проблемами методического и организационного характера. Сложности начинаются с первого учебного дня. В связи с чем, на этом этапе важно совместно с опытным учителем-наставником необходимо научить своих коллег планировать свою деятельность на учебном занятии, чтобы понимать свои цели, видеть не только свою деятельность, сколько деятельность студентов.

Особая трудность молодого преподавателя – это психологический контакт со студентами, в особенности, в разновозрастной группе. Также проблемы в установлении контакта с коллегами. Молодые специалисты часто теряются, не знают, как выйти из трудных, конфликтных ситуаций.

Для решения данных проблем основными задачами методической работы были определены:

- помощь в организации деятельности предметно-цикловой комиссии в оказании методической помощи молодым преподавателям;
- организация проведения постояннодействующего семинара по введению в профессиональную деятельность.

Системообразующим фактором методической работы Транспортного техникума является управление через проекты.

2.1 Первый проект - декада Молодого педагога. В рамках данного события наши коллеги знакомятся с особенностями методической работы, получают индивидуальные консультации по педагогической работе, начинается работа с наставником. Данное мероприятие помогает молодым педагогам в адаптации, быстрому пониманию особенностей профессионального образования. Во время декады они посещают открытые учебные занятия более опытных коллег, проводят первое открытое учебное или внеучебное занятие, знакомятся с учебно-планирующей документацией, принимают участие в совместных студенческо-педагогических внеучебных мероприятиях, проходят обучение по современным образовательным технологиям.

2.2 Второй проект – Школа молодого педагога. Система работы Школы состоит из следующих направлений:

- введение в педагогику;
- методика преподавания учебной дисциплины, междисциплинарного курса;
- учебно-планирующая документация педагога;
- организация воспитательной работы.

2.3 Третий проект – Путь к профессии. Данный проект направлен на получение педагогического образования, повышение квалификации и профессиональная стажировка на предприятиях.

Профессионально-педагогическое образование, безусловно, подтверждается прохождением переподготовки. Но практическое обучение проходит в самой образовательной организации. Освоение профессиональных навыков в процессе работы является важным составляющим профессиональной переподготовки. На данном этапе 92% ИПР имеют педагогическое образование. Такого успеха за короткий

срок мы добились благодаря программе переподготовки Институту развития профессионального образования Республики Саха (Якутия) и договору с Северо-Восточным федеральным университетом им. М.К. Аммосова.

2.4 Следующий проект, вышедший на республиканский уровень – Педагогические Альпы.

Для молодого педагога важно на определенном этапе понять, что он прошел первый этап, подошло ли время делового общения со своими коллегами, определить маршрут дальнейшего развития. Для коллектива, состоящего в основном из начинающих педагогов, это важный и необходимый этап. С этой целью методическая служба техникума разработала проект «Педагогические Альпы» для молодых педагогов среднего профессионального образования.

На научно-практических конференциях «альпинисты» посещают учебные занятия, обсуждают педагогические проекты, инициируют открытое обсуждение различных вопросов, слушают лекции ученых и мастеров-педагогов. Это поле для профессионального общения пользуется большим интересом в республике и является единственной формой работы, адресованной молодым педагогам.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1.1 По результатам самоанализа и анализа молодые педагоги отмечают, что декада оказала большую роль в преподавании учебной дисциплины, осознании особенностей педагогической работы. В ходе различных действий они начинают осознавать, что все в образовательной организации взаимосвязаны, успех труда техникума складывается от успеха каждого.

3.2 В течение учебного года молодой педагог находится под постоянным вниманием со стороны администрации, методистов. Консультационная линия, проводится постоянно, без графика и учета времени. Она носит индивидуальный характер, потому всегда пользуется популярностью: в любое время, по любому вопросу можно обратиться к методистам и получить ответ на интересуемый вопрос. Многие профессионально-педагогические вопросы решаются именно на консультационной линии.

Обучение системе образовательной деятельности ведется на постоянно действующих семинарах – Методическая среда. Они планируются таким образом, чтобы молодой педагог получил базовое понимание системы педагогической работы.

На ПДС техникума рассматриваются такие вопросы, как новые образовательные технологии, современные методы обучения и воспитания, нормативно-правовое обеспечение образовательной деятельности, обмен опытом работы. При разработке тематики семинаров учитываются современные тенденции развития образования, образовательные потребности преподавателей, учебно-методический потенциал региона и системы профессионального образования. Они проводятся силами самих методистов и преподавателей техникума, методистов управления и ведущих учителей Мегино-Кангаласского улуса, преподавателей профессиональных образовательных организаций республики.

3.3 Повышение квалификации состоит из двух частей: инвариативная и вариативная. Инвариативная часть направлена на накопление знаний и умений по педагогике. Вариативная часть – на повышение квалификации по специальности. Формами являются организация самообразования и прохождение курсовой подготовки и стажировки. И та, и другая части повышения квалификации в основном носят индивидуальный характер, но инвариативная часть на 60% проходит с охватом всего педагогического коллектива.

3.4 Научно-методическая конференция «Педагогические Альпы» стала трамплином профессионального становления многих педагогов СПО. По отзывам некоторые признавались, что благодаря конференции они остались работать в образовании. У некоторых стала складываться профессиональная карьера, кто-то серьезно начал заниматься наукой. Но многие нашли свою нишу, как в системе среднего профессионального образования, так и в жизни.

ВЫВОДЫ

Методическая работа с молодыми педагогами с базовым техническим образованием требует более детальной организации работы, чем в школе или педагогическом колледже. Им необходима постоянная помощь, наблюдение за продвижением в работе, обучение базовым основам педагогической деятельности. Многие из них в начале работы испытывают шок от обилия работы, новой информации, требований к работе.

Организация работы через проекты помогает в понимании молодым педагогом ценности системной работы, оказывает помощь в определении результативности педагогической деятельности.

Благодаря системной методической работе в Транспортном техникуме вырастает плеяда талантливых педагогов. Мы гордимся тем, что из числа первых педагогов, пришедших после окончания технического ВУЗа и производственных предприятий, есть директора образовательных организаций, преподаватели высшей и первой категории профессиональной деятельности, победители республиканских конкурсов профессионального мастерства, эксперты по стандартам WSR, наставники победителей и призеров региональных этапов Всероссийских олимпиад профессионального мастерства и конкурсов профессионального мастерства «Молодые профессионалы», наставники лауреатов и дипломантов республиканского форума молодых исследователей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФЗ №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят 29.12.2012 г.)
2. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (утв. от 08.09.2015 г. №608)
3. Царькова *Е.А.* Текущие проблемы актуализации федеральных государственных образовательных стандартов СПО**,** URL: http://www.dpo-edu.ru/?page_id=13016 (дата обращения 27.03.2020 г.)

Научное издание

II Международная научно-практическая конференция

"Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология"

16-17 апреля 2020 г.

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов.

Издательство ЯИВТ