

СЕКЦИЯ 18

«ПРОГРЕССИВНЫЕ НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНО- СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ»

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АНАЛИЗА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЕЙ Баловнев С.В., Архирейский А.А., канд. техн. наук	3063
ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ, КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА Дрючин Д.А., канд. техн. наук, доцент	3069
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ» Колчина И.В., Бойко С.В., канд. техн. наук, доцент	3074
УСТАНОВКА И ИСПЫТАНИЕ ДИЗЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ КАМАЗ-740 НА СТЕНДЕ КИ-15711М Копылов К.Е., Телегин А.В.	3077
ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАРТАП-ПРОЕКТОВ Косых Д.А., канд. экон. наук, доцент, Маслова П.В.	3083
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Куприянов А.В., канд. с.-х. наук, доцент	3089
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ» Лукоянов В.А., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент .	3093
ПРОЕКТ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО РЕМОНТУ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ Мельников А.Н., канд. техн. наук, доцент	3096
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАВИГАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОСТРОЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ МАРШРУТА Падун М.М., Постникова А.А., Фаттахова А.Ф., канд. техн. наук, доцент, Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор	3104
ОПЫТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА Пузаков А.В., канд. техн. наук, доцент	3111
ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА Сорокин В.В., канд. техн. наук.....	3118
К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ МАГИСТРАНТОВ Сорокин В.В., канд. техн. наук, Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент	3121
СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТОРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ	

ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА» Студеникин В.А.	3124
СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА Тишкова А.О., Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор, Якунина Н.В., д-р техн. наук, профессор	3130
СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 23.04.03 Фаскиев Р.С., канд. техн. наук, доцент, Кеян Е.Г., канд .техн. наук, доцент	3137
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ СТЕКОЛ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТИЗА НА ТРАНСПОРТЕ» Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент	3143
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОРМОЖЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО ДОРОГАМ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент, Ахметов М.А.	3146
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ» СТУДЕНТАМ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА Сологуб В.А., канд. техн. наук, Юсупова О.В.	3150
ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧАСТКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Янцевич И.Е., Иванова А.П., д-р техн. наук, профессор.....	3153

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АНАЛИЗА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЕЙ

Баловнев С.В., Архирейский А.А., канд. техн. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Специалист по эксплуатации автомобильного транспорта должен иметь практические навыки расчета значений показателей свойств подвижного состава, необходимых для обеспечения эффективности его использования в конкретных условиях эксплуатации. При проведении расчетов представляет интерес практическое определение параметров, характеризующих совершенство конструкции подвижного состава [1, 2]. Расчет значений показателей эксплуатационных свойств можно осуществлять по существующим методикам [3], в том числе, с использованием современных программных средств.

Электронные книги «Эксплуатационные свойства автомобилей. Курсовое проектирование»[4] и «Анализ тягово-скоростных свойств автомобилей»[5] созданы в среде MathCAD в помощь студентам при выполнении курсового проекта по дисциплинам «Техника транспорта, обслуживание и ремонт» и «Эксплуатационные свойства автомобилей». Программные средства могут быть использованы при выполнении УИРС, НИР.

Использование разработанных программных средств в курсовом проектировании дает возможность лучше усвоить:

- законы движения автомобиля;
- вычислительные методы, используемые при определении значений показателей эксплуатационных свойств автомобилей.

Цель данных программных средств -автоматизация выполнения расчетной части определения показателей, что позволит сократить затраты времени на выполнение вычислительных операций и сосредоточиться на исследовательской, поисковой стороне процесса анализа эксплуатационных свойств автомобилей.

Программные средства позволяют выполнить:

1. Выбор параметров элементов трансмиссии автотранспортного средства (АТС).
2. Расчет силового баланса АТС.
3. Расчет мощностного баланса АТС.
4. Расчет динамической характеристики АТС.
5. Расчеты ускорений, времени и пути разгона АТС.
6. Расчет топливной экономичности АТС.

По результатам всех расчетов выполняется построение графиков. Автоматизирован процесс определения максимальной скорости АТС.

Использование электронной книги "Эксплуатационные свойства автомобилей. Курсовое проектирование" позволяет с достаточной степенью точности определить основные эксплуатационные показатели.

Электронная книга имеет удобный пользовательский интерфейс, универсальна, позволяет выполнять все расчеты в рамках используемых методик без каких-либо доработок. Имеется необходимая справочная информация, что облегчает самостоятельную работу с программным средством.

Для использования программного средства "Эксплуатационные свойства автомобилей. Курсовое проектирование" на персональном компьютере необходимо наличие MathCAD. Системные требования к ПК определяются этим программным средством. Специальных условий применения и требований организационного и технического характера не предусмотрено.

Все необходимые для работы файлы находятся в папке **hBook**, которая включает файл **esats.hbk** и вложенную папку **esats**.

В ней находится набор рабочих листов ("**worksheets**") MathCAD, связанных между собой гиперссылками. Количество рабочих листов (файлов), в которых непосредственно выполняется расчет, равно 24. Именованье их осуществляется по следующему шаблону:

PNxZM.mcd,

где **P** - признак отнесения рассчитываемого АТС к АТС повышенной (**0**) или нормальной (**1**) проходимости;

Nx - количество передач КПП АТС (**4x** - четырехступенчатая КПП, **5x** - пятиступенчатая КПП);

Z- тип АТС в зависимости от его назначения (**B** - автобус; **T**-грузовой автомобиль; **C** - легковой автомобиль);

M- методика расчета, используемая в данном рабочем листе (**P** - расчет выполняется по заданной эффективной мощности двигателя АТС, **S** - расчет выполняется по заданной максимальной скорости АТС).

.mcd - стандартное расширение для рабочих листов MathCAD.

В папке **Popups** расположены файлы справки.

Имеется несколько служебных рабочих листов, содержащих оглавление (**toc.mcd**), меню выбора типа КПП АТС (**ch1...12.mcd**), сведения об авторах (**author.mcd**), список рекомендуемой литературы (**lith.mcd**).

Определение максимальной скорости АТС и графическая интерпретация методики вычисления выполняется с помощью рабочего листа **prom.mcd**.

Для запуска электронной книги необходимо открыть файл **esats.hbk** в Ресурс-центре (**Resource-center**)MathCAD. Откроется диалоговое окно (рисунок 1), с которого начинается работа с программным средством. Здесь же можно просмотреть список рекомендуемой литературы и сведения об авторах.

Никаких особых требований по установке и настройке программного средства нет. Для работы с ним необходимо скопировать папку **hBook** на жесткий диск ПК.

Некоторые функции, используемые в рабочих листах, созданы с помощью встроенного языка программирования MathCAD, и их редактирование недопустимо. Они скрыты от пользователя в т.н. "регионах" ("Area") с помощью команды "**Collapse**" контекстного меню. Просмотр их невозможен, т.к. они заблокированы с помощью пароля (команда "**Lock**" контекстного меню).

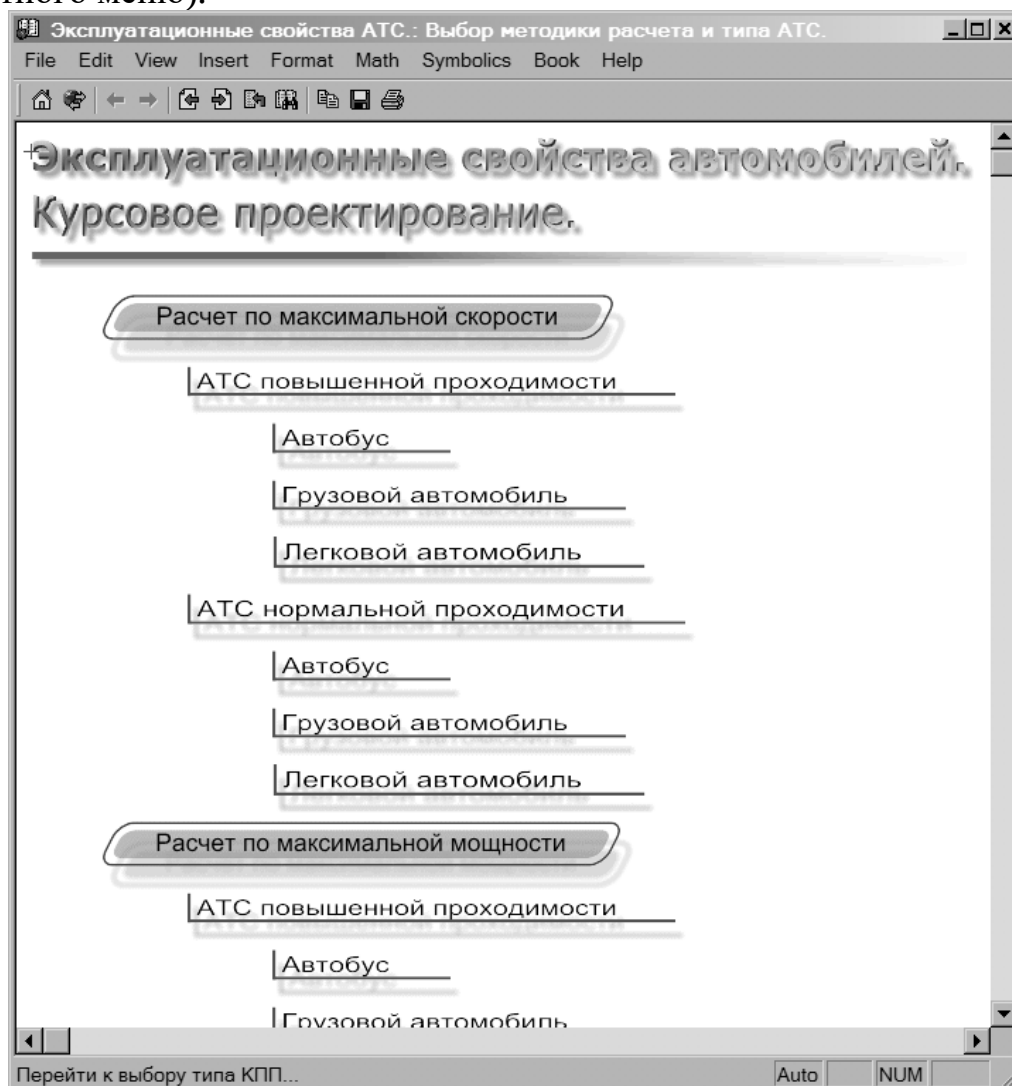


Рисунок 1 - Стартовая страница электронной книги

Затем осуществляется выбор типа КПП рассчитываемого АТС (рисунок 2) и переход непосредственно к выполнению расчетов.

Рабочие листы содержат текстовые области ("**TextRegion**"), поясняющие выполняемые вычисления и математические области ("**MathRegion**"), в которых эти вычисления выполняются. Оформление рабочих листов максимально приближено к оформлению письменного расчета на бумаге. Сразу

после открытия листов, а также изменения значений переменных в полях рабочих листов, выполняется их пересчет.

В рабочих листах используется два вида полей "**MathRegion**":

1. Поля в которые пользователь вводит данные в процессе расчета, справа от символа " := " обозначены значком  либо  ;
2. Поля, в которых выводятся значения результата вычислений, справа от символа " = ".

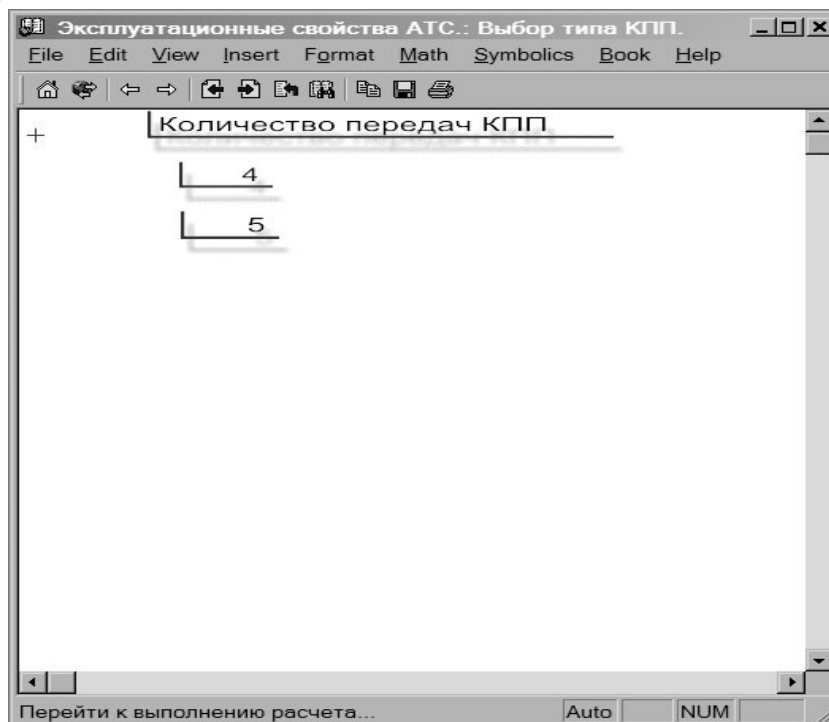


Рисунок 2 - Меню выбора типа КПП АТС

Наличие значка  говорит о том, что ожидается ввод данных пользователя (используется чаще всего при вводе исходных данных). Наличие

значка  означает наличие справочной информации, которая дает рекомендации по выбору значения того или иного параметра. Для того чтобы её

просмотреть, необходимо щелкнуть мышью на значке .

Результаты расчетов чаще всего представлены в виде графиков. Никаких действий по их настройке не требуется.

При выполнении расчетов по заданной эффективной мощности двигателя АТС, необходимо определить его максимальную скорость. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Ввести все исходные данные и задать параметры рассчитываемого АТС до строки, показанной на рисунке 3.

$$F9 \quad \text{WRITEPRN}("C:\WINDOWS\Temp\res.dat") := \text{res}^T$$

Рисунок 3 - Сохранение данных, необходимых для определения максимальной скорости АТС, в файл

2. Сделать активной область, показанную на рисунке 3. Для этого необходимо сделать щелчок мышью на ней.

3. Нажать функциональную клавишу **F9**. Все данные будут сохранены в файл, имя и размещение которого заключены в кавычки.

4. Сделать щелчок мышью на строке Решить уравнение. При этом откроется окно (рисунок 4), в котором выполняется расчет максимальной скорости АТС. Расчет выполняется автоматически, при открытии окна, а результаты сохраняются в файл. Пользователь может просмотреть методику вычислений, после чего нужно закрыть окно.

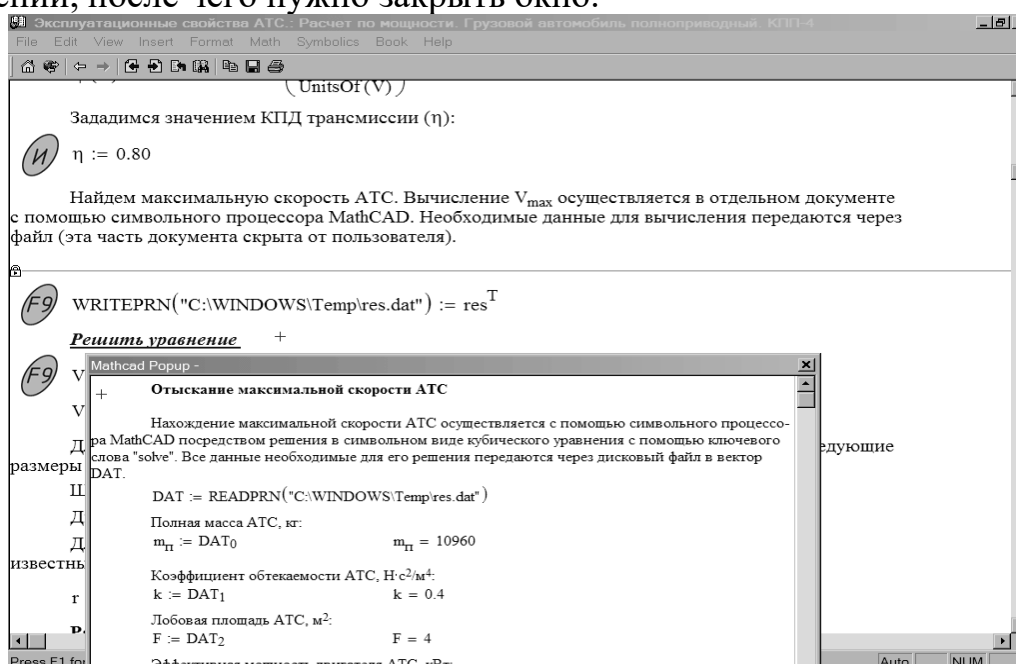


Рисунок 4 - Окно, в котором выполняется нахождение максимальной скорости АТС

5. Сделать активной строку, показанную на рисунке 5, и нажать клавишу **F9**. Найденное значение будет прочитано из файла, имя и размещение которого заключено в скобки. После этого можно продолжить работу с основным рабочим листом.

$$F9 \quad V_{\max} := \text{READPRN}("C:\WINDOWS\Temp\res1.dat")_0 \cdot \text{kph}$$

Рисунок 5 - Считывание найденного значения скорости из файла

По умолчанию пользователь при работе с электронной книгой в Ресурс-центре MathCAD может изменять только значения переменных в полях справа от знака ":", а редактирование и форматирование остальных частей для него недоступно. Изменения полей рабочих листов не сохраняются, а существуют

только при работе с ними. Для сохранения изменений необходимо воспользоваться командой меню **Файл→Сохранить как**. В случае необходимости, рабочие листы могут быть отредактированы непосредственно в MathCAD.

При необходимости электронная книга может быть доработана и (или) модифицирована в независимую программу. Предложения по совершенствованию и развитию программных средств анализа эксплуатационных свойств автомобилей могут быть адресованы авторам-~~сотрудникам компьютерного класса транспортного факультета ОГУ (аудитории 12212, 12308).~~

Список литературы

1. Архирейский, А. А. Определение параметров сопротивления движению автомобиля методом выбега : Методические указания для студентов, обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов / А. А. Архирейский. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 35 с. – EDN XXFQDT.

2. Логунов, К. А. Исследование параметров сопротивления движению автомобиля по снижению скорости выбега / К. А. Логунов, Н. Н. Сабиров // Управление качеством в транспортной и социальной сферах : Сборник научных трудов транспортного факультета по материалам XLI студенческой научной конференции ОГУ, Оренбург, 02–09 апреля 2019 года / Под редакцией В.И. Рассохи. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2019. – С. 159-163. – EDN ZGJQPD.

3. Архирейский, А. А. Расчет тягово-скоростных и экономических свойств автомобиля : Методические указания для студентов, обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов / А. А. Архирейский. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 33 с. – EDN XXFRNX.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021615154 Российская Федерация. Эксплуатационные свойства автомобилей. Курсовое проектирование : № 2021614245 : заявл. 31.03.2021 : опубл. 05.04.2021 / А. А. Архирейский, С. В. Баловнев ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – EDN NXTNWT.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021615405 Российская Федерация. Анализ тягово-скоростных свойств автомобилей : № 2021614173 : заявл. 31.03.2021 : опубл. 07.04.2021 / А. А. Архирейский, С. В. Баловнев ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – EDN QFYGYC.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ, КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА

**Дрючин Д.А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Совершенствование материально-технического обеспечения образовательных программ является одним из обязательных условий качественной подготовки специалистов. Особенно эта задача актуальна для технических и естественно-научных направлений подготовки, в частности для образовательных программ, реализуемых на транспортном факультете ОГУ.

Очевидно, что для оснащения лабораторий и предметных аудиторий целесообразно приобретать современное оборудование, позволяющее реализовать наиболее прогрессивные и производительные технологии. Включение в образовательный процесс современного лабораторного оборудования позволяет обеспечить освоение обучающимися общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных образовательными программами.

Оснащение учебного процесса современным оборудованием, как правило, требует привлечения значительных денежных средств, что зачастую, ограничено финансовыми возможностями ВУЗа. Отчасти данная проблема может быть решена с помощью передовых предприятий – работодателей, на базе которых может быть организовано обучение, на основе договоров о практической подготовке. Но, в этом случае возникает ряд проблем, которые могут отчасти затруднить реализацию образовательного процесса. К числу таких проблем может быть отнесена занятость персонала, отвлечение специалистов от решения своих производственных задач, отсутствие в период проведения занятия объекта технологического воздействия, территориальная удалённость производства и ряд других проблем.

В случае решения финансовых вопросов и приобретения необходимого оборудования, возникает проблема его низкой загруженности. Зачастую, особенно в условиях малочисленного набора, складывается ситуация, когда дорогостоящее оборудование используется в образовательном процессе несколько часов, а всё остальное время данное оборудование простаивает, занимает учебные площади и требует материальных, технических и организационных затрат на обеспечение его сохранности и работоспособности.

Одним из путей решения обозначенных проблем, является создание условий, обеспечивающих загруженность данного оборудования, для

проведения научно-исследовательских и хозяйственных работ прикладного характера.

Применительно к лабораторной базе транспортного факультета, актуальной является задача организации лаборатории диагностики и оценке технического состояния автотранспортных средств. Организация такой лаборатории предполагает наличие специализированного помещения, оснащённого необходимыми коммуникациями (электроснабжение, вентиляция, интернет, наличие фундамента с заданными параметрами и т.д.) и наличия необходимого диагностического оборудования, обеспечивающего контроль технического состояния основных узлов, агрегатов и систем транспортных средств. Данное оборудование необходимо для преподавания ряда дисциплин направлений подготовки, реализуемых на транспортном факультете. По предварительным оценкам стоимость комплекта диагностического оборудования составляет 5 – 6 млн. рублей. Очевидно, что полноценное использование данного оборудования возможно при организации его использования для проведения хозяйственных работ.

Одним из возможных направлений прикладного использования диагностической автотранспортной лаборатории является осуществление экспертной деятельности по одобрению типа транспортных средств, не имеющих подтверждения соответствия требованиям безопасности, или в отношении транспортных средств, в конструкцию которых внесены изменения, влияющие на параметры, обуславливающие безопасность эксплуатации.

Осуществление такой экспертизы, в соответствии с требованиями действующих нормативов, проводится на базе испытательной лаборатории.

Испытательная лаборатория предназначена для проведения технической экспертизы переоборудованных транспортных средств на соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 018-2011 «О безопасности колесных транспортных средств». По результатам экспертизы транспортное средство допускают или не допускают до пользования на дорогах общественного назначения.

Испытательная лаборатория является гарантом безопасности переоборудованного транспорта. Функционально, а так же в плане оснащения диагностическим оборудованием, испытательная лаборатория может быть использована в качестве лабораторной базы для проведения занятий по ряду дисциплин транспортных направлений подготовки специалистов.

Создание испытательной лаборатории возможно путём реализации следующего плана:

1. Регистрация юридического лица;
2. Прием на работу специалистов, формирование организационной структуры и штатного расписания;
3. Формирование комплекта организационных документов (приказы о приеме на работу; трудовые договора; личные дела на сотрудников), приказов о назначении сотрудников, должностных инструкций и др.;

4. Разработка комплекта документации системы менеджмента и качества (руководство по качеству; положение об испытательной лаборатории; паспорт испытательной лаборатории; положение комиссии по апелляциям; соглашения о конфиденциальности и отсутствии конфликта интересов);

5. Формирование системы электронного документооборота (журнал регистрации исходящей документации; журнал регистрации входящей документации; журнал передачи дел архивного хранения; реестр протоколов; журнал регистрации заявок; журнал учета жалоб и апелляций; журнал регистрации несоответствий; журнал технического оснащения; журнал входного контроля оборудования; журнал учета технического оснащения, поступившего в ремонт; журнал учета образцов поступивших на испытание; реестр сведений о сотрудниках ИЛ);

6. Разработка технологической документации и технических инструкций для персонала;

7. Заключение договора с информационно-справочной системой (Техэксперт, либо др.), о нормативном обеспечении производства и актуализации нормативной документации;

8. Заключение договора с центром стандартизации и метрологии на поверку средств измерения.

Для организации испытательной лаборатории необходимы следующие помещения: офисное помещение 3×4 метра (2 шт.); испытательный участок площадью не менее 60 м² (12×4 метра).

Для оснащения испытательной лаборатории рекомендуется приобретение следующих средств измерений:

- газоанализатор Инфракар М-2Т.02;
- линейка измерительная металлическая 1000 мм;
- весы автомобильные до 15-60 т с классом 3;
- секундомер механический СОПр-2а-3-000;
- течеискатель по обнаружению утечки горючих газов и паров жидкостей;
- шумомер 1 или 2 класса (Testo 816-1);
- калибратор акустический АК-1000;
- прибор комбинированный по измерению температуры, влажность и давление воздуха.

Комплектация лаборатории может варьироваться, как по составу, так и по применению, в зависимости от заявленной области аккредитации.

Кроме основного технологического оборудования, испытательная лаборатория комплектуется вспомогательной техникой, оборудованием и программным обеспечением:

- компьютеры (ноутбуки) на каждого специалиста;
- оргтехника (принтер, сканер, копир и т.д.);
- мебель (столы, стулья, шкафы для одежды);
- шкаф под архив;
- шкаф под хранения средств измерения;

- сетевые диски, для создания общей сети;
- сетевое оборудование.
- Microsoft Office
- Антивирусная программа (Kaspersky, NOD 32 или др.)

Анализ востребованности услуг испытательной лаборатории позволил выявить следующие факты:

1 Всего в нашей стране открыто 32 испытательные лаборатории (далеко не в каждом регионе);

2 В Оренбургской области испытательная лаборатория по одобрению типа транспортных средств в настоящее время отсутствует;

3 Количество переоборудований транспортных средств, по данным сайта ГИБДД Оренбургской области, составляет 23914 единиц. Разбиение переоборудований по видам приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество переоборудований транспортных средств в 2022 году в Оренбургской области

Вид переоборудования	Количество, ед.
Замена двигателя	2534
Смена категории транспортного средства	1336
Внедорожный тюнинг	1475
Установка крана-манипулятора	1372
Переоборудование в самосвал	1502
Регистрация тягово-сцепного устройства	3699
Смена надстройки (платформы)	1301
Замена (удлинение) рамы грузовых автомобилей	1238
Переоборудование на газ	1624
Установка дополнительного оборудования	2041
Переоборудование тракторов и самоходных машин	1048
Переоборудование фургона	1048
Установка гидроборта	1158
Переоборудование под ДОПОГ	1261
Установка рефрижератора	1277

Вывод: Как видно из представленного материала, организация испытательной лаборатории на базе транспортного факультета ОГУ позволит улучшить оснащение учебного процесса и обеспечить условия для привлечения дополнительных денежных средств в рамках организации экспертной деятельности по одобрению типа автотранспортных средств.

Список литературы

1. Совет Евразийской экономической комиссии О внесении изменений в технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011) : решение от 30 января 2013

г., - 6 // Автотранспортное предприятие, 2013. - № 4. - С. 3-7.;

2. Кисуленко, Б.В. Регламентация требований безопасности, предъявляемых к автомобилям в эксплуатации / Б. Кисуленко // Стандарты и качество, - 2021. - № 8. - С. 74-79.;

3. Страшила, Н. Аккредитованная испытательная лаборатория Таможенного союза / Н. Страшила // Комбикорма, 2010. - № 6. - С. 79-80.;

4. Леушин, И.О. Организация практической подготовки поликомпетентного выпускника технического вуза / И. О. Леушин, И. В. Леушина // Высшее образование в России, 2017. - № 2. - С. 93-98.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ»

**Колчина И.В., Бойко С.В., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Оптимизация учебного процесса необходима не только для сокращения времени изучения дисциплины, но и совершенствования учебных программ и их взаимосвязи. Оптимизировать процесс обучения, значит сделать его эффективным и результативным. Проблема молодого поколения состоит в расфокусировке поступающего информационного потока и невозможности сосредоточения на одном задании. Повышение эффективности образовательного процесса возможно путем оптимизации временных и ресурсных затрат. Обучающийся сам определяет критерии реализации поставленных задач. Образовательный процесс должен способствовать развитию творческой индивидуальной личности способной генерировать нешаблонные решения. Роль преподавателя дать необходимые инструменты для формирования профессиональных навыков.

Дисциплина «Стандартизация» для направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология является базовой и основополагающей в будущей профессиональной деятельности специалистов данного направления подготовки. Включает в себя ряд необходимых для профессиональной деятельности компетенций:

- использовать фундаментальные знания в области стандартизации;
- принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации;
- разрабатывать техническую и нормативную документацию в профессиональной деятельности.

Учебный процесс изучения дисциплины «Стандартизация» начинается во втором семестре на первом курсе обучения и становится фундаментом в закладке знаний и навыков в будущей профессии. Проблема изучения дисциплины состоит в минимальном представлении о будущей профессиональной деятельности и отсутствии практического опыта в научно-практической работе. Главным в изучении на первый план выходит штудирование СТО 02069024.101–2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Данный нормативный документ очень подробно рассматривает структуру, содержание и оформление студенческой работы, но каждый почему-то интерпретирует это по-своему.

В связи с этим главной целью курсовой работы по дисциплине «Стандартизация» будет доскональное изучение стандарта организации и

правильное его применение. Суть курсовой работы состоит в изучении инструментов стандартизации и их применение на конкретной отрасли деятельности. Это позволяет обучающимся правильно понять и сформировать представление о будущей профессии. В дальнейшем при прохождении учебной практики они участвуют в работе отделов стандартизации и получают необходимые навыки.

Продуктивное освоение дисциплины определяется минимально необходимыми критериями учебного процесса.

К критериям учебного процесса относятся:

- необходимая теоретическая база (количество лекционных и практических часов изучения);
- получение практического опыта работы с различного рода документацией;
- наработка навыков применения документов по стандартизации.

Навыки необходимо нарабатывать с первого курса осуществляя взаимосвязь дисциплин с тематикой дипломной работы, только в этом случае связь теории и практики может послужить платформой для написания дипломной работы высокого уровня.

Специалист в области стандартизации и метрологии – это узконаправленная деятельность и востребована конкретными организациями, следовательно, поступая на данное направление подготовки абитуриенты уже определились с местом работы. Что является фундаментом для всей научной деятельности обучающегося на всех этапах обучения в университете. В российской системе образования к специалистам в области обеспечения единства измерений особые требования [1]. Помимо диплома о высшем образовании в данной области необходимо наличие практического опыта, который возможен только в рамках работы по специальности и дальнейшего внутрифирменного обучения в процессе практической деятельности. Процесс непрерывного повышения уровня компетенции положен в основу образования каждого специалиста, развивающегося в своей профессиональной области.

Эффективность образовательного процесса зависит от многих факторов, которые влияют на результат изучения дисциплины. По оценке авторов наиболее важными являются:

- мотивация (осознание обучающимися необходимости получения знаний и навыков по дисциплине для дальнейшего использования в профессиональной деятельности);
- материально-техническое оснащение (способствует улучшению восприятия информации и применению навыков на практике);
- нормативно-правовое обеспечение (отработанный на практике опыт, регламентированный документально);
- организационно-управленческая среда (позволяет регламентировать учебный процесс, с точки зрения эффективности работы);

- условия внешней среды (отсутствие внешних влияющих негативных факторов отвлекающих от образовательного процесса);
- влияние социальной среды (уровень мировоззрения, отношение к выбранной профессии).

Из опыта преподавания дисциплины «Стандартизация» можно определить, что главным фактором профессионального роста является вовлеченность в работу обучающихся [2,3]. Вызвать интерес к предмету можно различными способами. Главным, на наш взгляд, будет рассмотрение теоретических инструментов на конкретных примерах, и этим преподаватели занимаются уже на дисциплине «Введение в специальность». Главная задача образовательного процесса обеспечить неразрывную связь с теоретическим обучением и практическим опытом необходимым в дальнейшем специалисту. Специалисты в области обеспечения единства измерений не заканчивают свое образование получением диплома, а стабильно повышают квалификацию на различных профессиональных курсах.

Делая вывод по данной теме можно сказать следующее, что оптимизация учебного процесса зависит от нескольких факторов: мотивации, материально-технического обеспечения, применяемых инструментов обучения, организации времени работы и отдыха, условий внешней среды. Которые в свою очередь создают индивидуальную способность к результативности обучающегося. Задача преподавателя выявить индивидуальные особенности студента и направить в профессиональное русло.

Список литературы

1. Соляник А.И., Новиков В.А. Эффективная система непрерывного повышения компетентности специалистов-метрологов // Компетентность / Competency (Russia). — 2021. — № 1. DOI: 10.24411/1993-8780-2021-10101
2. Воробьев А.Л. О необходимости формирования профессиональных компетенций в области стандартизации у выпускников вузов / А.Л. Воробьев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. / Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2017. - С. 312-317.
3. Колчина И.В. Особенности преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» для обучающихся по инженерным направлениям / И.В. Колчина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург, 2022. С. 2974-2976.

УСТАНОВКА И ИСПЫТАНИЕ ДИЗЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ КАМАЗ-740 НА СТЕНДЕ КИ-15711М

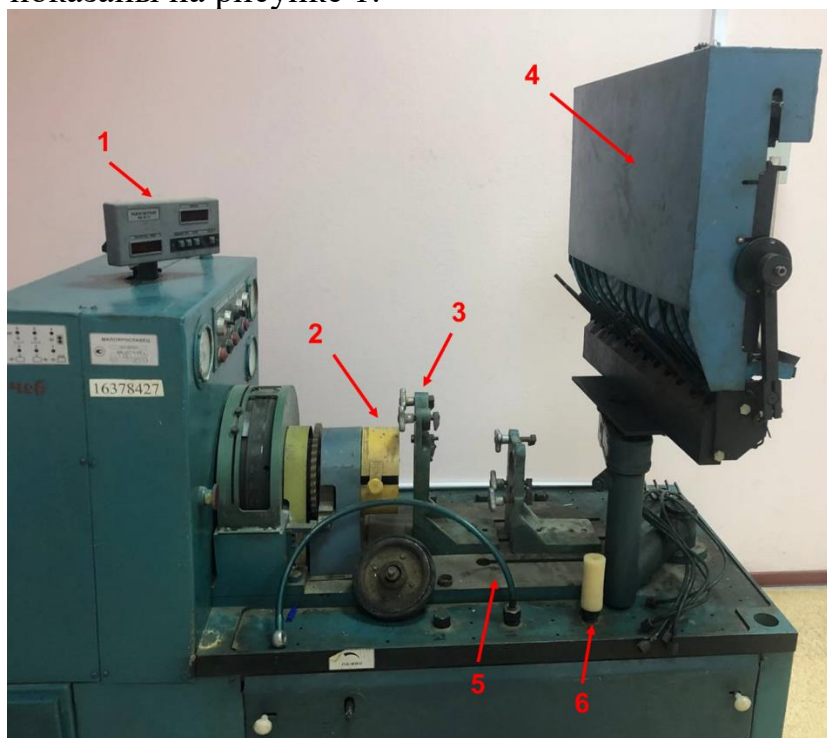
Копылов К.Е., Телегин А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Дизельные двигатели получили широкое распространение на грузовых автомобилях и специализированной технике благодаря экономичности, надежности и высоким тяговым характеристикам. В лаборатории транспортного факультета находится стенд по проверке топливной дизельной аппаратуры, который не используется по назначению по причине некомплектности. Возникла задача восстановления работоспособности стенда для проведения лабораторных работ.

В ходе осмотра самого стенда было обнаружено, что вследствие долгого простоя у него отсутствовали некоторые детали и агрегаты, а именно: практически все кронштейны крепления топливных насосов высокого давления (ТНВД) различного типа, переходники для соединения выходного вала стенда и муфты ТНВД, топливные трубки высокого давления, топливные форсунки, пластины крепления топливных форсунок. Также сам стенд был очень сильно загрязнен и местами просматривались ржавые элементы, что свидетельствует о хранении на улице, а не в соответствующем помещении. Конструкция стенда и его состояние показаны на рисунке 1.



1 – тахосчетчик; 2 – выходной вал стенда; 3 – кронштейн топливного насоса высокого давления; 4 – мерный блок; 5 – шланг подачи топлива; 6 – штуцер обратной магистрали из топливного насоса высокого давления

Рисунок 1 – Общий вид стенда КИ-15711М и его основные компоненты

Восстановление было решено начать с поиска ТНВД. Выбор пал на топливный насос высокого давления КАМАЗ-740. Основными его достоинствами являются: простота конструкции, большая распространенность в виду широкого использования дизельных грузовых автомобилей КАМАЗ, сравнительно невысокая стоимость в приобретении и дальнейшем обслуживании. Также он является классическим представителем V-образных рядных ТНВД, что играет большую роль в получении теоретических и практических навыков работы с топливными насосами высокого давления [1]. Используемый ТНВД представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Топливный насос высокого давления КАМАЗ-740

Далее на одной из площадок объявлений был приобретен бывший в употреблении топливный насос с большим количеством дизельных топливных форсунок. Весь этот комплект ранее стоял на рабочем автомобиле, а после несколько лет не использовался, поэтому состояние всех приобретенных агрегатов было неизвестно.

Согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации этот ТНВД подходит для установки на имеющийся стенд, но, как оказалось, единственный имеющийся кронштейн крепления насоса не подходит под компоновку имеющегося. Поэтому требовалась модернизация либо кронштейна, либо корпуса топливного насоса высокого давления. Было принято решение доработать кронштейн.

Из-за несовпадения отверстий на штатном кронштейне с отверстиями на ТНВД была изготовлена переходная пластина из стальной полосы. Для снижения нагрузки на болты крепления были изготовлены дополнительные опоры, которые также выполняют роль гасителя крутильных колебаний, снижающего пагубное воздействие возможного биения.

После успешной установки ТНВД на кронштейн, а затем и на сам стенд, возникла очевидная проблема, связанная с отсутствием переходника соединительной муфты. Оказалось, что на насосе высокого давления была установлена муфта регулировки опережения впрыска топлива, из которой мы изготовили необходимый переходник.

В качестве основы была взята ведомая полумуфта из муфты регулировки опережения впрыска топлива, которая устанавливается на валу насоса и фиксируется шпонкой. Для правильной фиксации в выходном валу стенда была модернизирована полумуфта при использовании металлических профилей и механизированной сварки.

Далее была произведена установка переходника кронштейна с ТНВД на стенд и пробный запуск. После успешного запуска было принято решение подключить нагнетающую и обратную топливные магистрали. Согласно конструкции ТНВД КАМАЗ-740 подвод топлива осуществляется к топливному насосу низкого давления, который совмещен с ручным топливоподкачивающим насосом [2]. В процессе пробного подключения было обнаружено, что насос низкого давления неисправен, что проявлялось непропуском топлива во внутрь. Возникла необходимость подсоединения магистралей другим способом. Путем применения метода проб и ошибок было определены входные и выходные штуцеры, которые можно использовать. Нагнетающая магистраль была подключена к штуцеру от подающего топливопровода из фильтра тонкой очистки, а обратная магистраль была подключена к штуцеру дренажного топливопровода насоса высокого давления.

После этого необходимо было подключить топливопроводы высокого давления и установить топливные форсунки на штатные места в мерный блок. При установке форсунок было обнаружено, что отсутствуют уплотнительные кольца, которые обеспечивают плотное прилегание форсунок к корпусу блока. В качестве замены был использован подходящий по размеру шланг из маслбензостойкой резины от топливопровода легкового автомобиля с применением автомобильного герметика.

Из-за того, что топливопроводы высокого давления отсутствовали, пришлось приобретать новые. Они были уже изогнуты для установки на двигатель автомобиля, но нам это не подходило, поэтому пришлось их гнуть по месту.

Так как штатные пластины крепления форсунок отсутствовали, для фиксации форсунок была использована железная полоса с просверленными в ней отверстиями под шпильки, выступающие из основания мерного блока. На используемых форсунках предусмотрены выводы для обратной топливной магистрали, которая должна быть соединена со всеми форсунками и топливным баком. Изначально была идея заглушить их, но после ознакомления с принципом работы топливной дизельной форсунки было принято решение просверлить дополнительные отверстия в железной полосе, используемой для крепления форсунок, и закрутить болты со сквозными отверстиями в выводы

форсунок. Через эти отверстия будут сливаться излишки топлива из форсунок в поддон мерного блока, а оттуда в топливный бак. Общий вид собранной системы показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Мерный блок в процессе диагностики

После установки всех компонентов был произведен запуск стенда, благодаря чему выявились следующие неисправности: множественные течи прокладок ТНВД, а также четыре из восьми форсунок не работали. Методом перебора имеющихся форсунок были подобраны те, которые были исправны. При финальной сборке и проверке работоспособности всего стенда было выявлено, что три плунжерные пары не работают. Эта неисправность была обнаружена путем отслеживания количества топлива, попадающего в измерительные колбы (рисунок 3), расположенные в мерном блоке, а также отсутствии вытекающего топлива из отверстий обратной магистрали. После замены форсунок и выявления неисправности плунжерных пар пропускная способность топливного насоса высокого давления увеличилась, что способствовало снижению вытекания топлива через прокладки. Для полного устранения течи необходима полная переборка ТНВД с заменой всех прокладок, а также ремонт плунжерных пар.

Также в комплектации стенда отсутствовал стробоскоп. По нашим предположениям, он был необходим для корректного отображения количества оборотов выходного вала на тахосчетчике. Если это действительно так, то можно модернизировать стенд отказавшись от использования довольно редкого и дорогого оборудования и заменить его более практичным и выгодным. Поэтому возникла необходимость в проверке нашей теории. Для этого был

использован оптический переносной тахометр с наклеенной на выходной вал светоотражающей меткой. В ходе эксперимента было установлено, что показания тахосчетчика численно совпадают с данными на оптическом тахометре на всем диапазоне оборотов. Вследствие этого результата можно сделать вывод, что стенд в модернизации не нуждается.

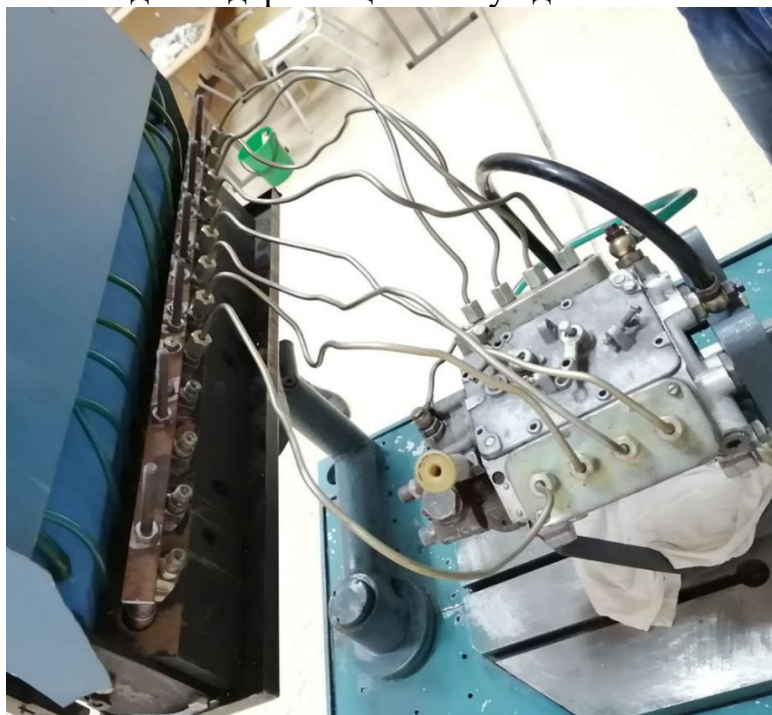


Рисунок 4 – Топливная система в целом

В конечном счете мы имеем стенд, готовый к проведению на нем лабораторных работ, таких как: контроль и проверка величины и равномерности подачи топлива секциями, проверка давления открытия нагнетательных клапанов через штатный манометр, контроль угла начала и нагнетания и конца подачи топлива и так далее. Итоговый вид стенда показан на рисунке 5.



Рисунок 5 – Общий вид готового стенда

Если рассматривать данный стенд и установленный на нем ТНВД с форсунками в качестве лабораторного для обучения студентов, то данные неисправности можно использовать для лабораторной работы по диагностике топливной аппаратуры, но это является не безопасным, так как пары дизельного топлива, используемого в стенде, пожароопасны и вредны для здоровья. Поэтому дальнейшая работа будет направлена на устранение всех неисправностей, настройку и подготовку для проведения лабораторных работ.

Список литературы

1. Астахов И.В., Голубков Л.Н., Трусов В.И. Топливные системы и экономичность дизелей // М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.
2. Савочкин А. А., Костин И. С., Чумаев Р. М., Еноктаев Ю. В., Улитин А. А., Пудов А. В., Ананьев М. В., Константинов М. А. Топливная система КАМАЗ-740: устройство и принцип работы // Молодой ученый. – 2020. – № 11 (301). – С. 60-63.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАРТАП-ПРОЕКТОВ

Косых Д.А., канд. экон. наук, доцент, Маслова П.В.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет»

Акселерационная программа (АП), реализуемая в Оренбургском государственном университете, нацелена на создание образовательных, финансовых и нефинансовых мер, направленных на поддержку и ускоренное развитие технологического предпринимательства за счет работы с университетскими проектными командами.

Цель акселерационной программы:

- формирование и развитие университетских проектных команд, направленных на разработку и внедрение инновационных продуктов;
- формирование пула университетских технологических стартапов, которые прошли экспертизу;
- организация конструктивного взаимодействия университета с индустриальными партнерами, направленного на активизацию технологического развития региона;
- привлечение ресурсов в проекты участников акселератора.

Тематическое направление акселератора – полифункциональное, это обусловлено тем, что ОГУ является многопрофильным университетом, реализующим подготовку студентов по 46 укрупненным группам специальностей/направлений. Фокус сделан на следующих рынках национальной технологической инициативы (НТИ): энеджинет, технет, хелснет, FoodNet, HomeNet, EduNet.

Сквозные технологии, соответствующие тематическому направлению акселерационной программы: технологии создания новых и портативных источников энергии; новые производственные технологии TechNet; технологии беспроводной связи и «интернета вещей»; технологии доверенного взаимодействия; технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем; технологии моделирования и разработки функциональных материалов с заданными свойствами.

Технологические направления: нано-, био-, информационные, когнитивные технологии; технологии биоинженерии; технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику; технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения, технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.

Структура акселерационной программы включает в себя следующие блоки:

- обучение и консультирование – в рамках данного блока команды знакомятся с основами предпринимательской деятельности и получают необходимые консультации по различным вопросам, связанным с созданием и ведением технологического бизнеса;
- экспертное сопровождение – регулярные встречи с опытными предпринимателями, имеющими собственный опыт запуска проектов;
- стратегические сессии – внутренние мероприятия программы, в рамках которых проектные команды обсуждают проекты друг с другом и с экспертами;
- инвестиционные сессии – публичные мероприятия, в рамках которых команды презентуют свои проекты потенциальным инвесторам с целью привлечения ресурсов в проекты[1].

В соответствии со сложившейся наилучшей практикой (Руководством к Своду знаний по управлению проектами– PMBOK®), разработанным Институтом управления проектами (PMI), процессы управления проектом включает в себя следующие группы процессов (рисунок 1), причем зона ответственности Оренбургского государственного университета в рамках акселерационной программы в лице института управления проектами, охватывает первую группу процессов – инициации. Цель данного процесса заключается в содействии продвижения проектов, разработанных студентами вуза.

Таким образом, считаем оправданным и актуальным формализацию данного процесса, которое поможет разработать Регламент сопровождения студентов при подготовке стартап-проекта.

Институт управления проектами Оренбургского государственного университета



Рисунок 1 – Зоны ответственности за процессы управления проектом

Анализ публикаций [2,3], касающихся возможностей формализованного представления процессов, позволил нам выбрать методологию функционального моделирования IDEF0, а также программный продукт AllfusionProcessModeler. С помощью данной методологии можно показать взаимосвязь процессов, ресурсы, входы и выходы, управляющее воздействие на процесс.

На рисунках 2, 3 представлены контекстная диаграмма процесса «Подготовить стартап-проект», а также его декомпозиция, выполненная в нотации IDEF0.

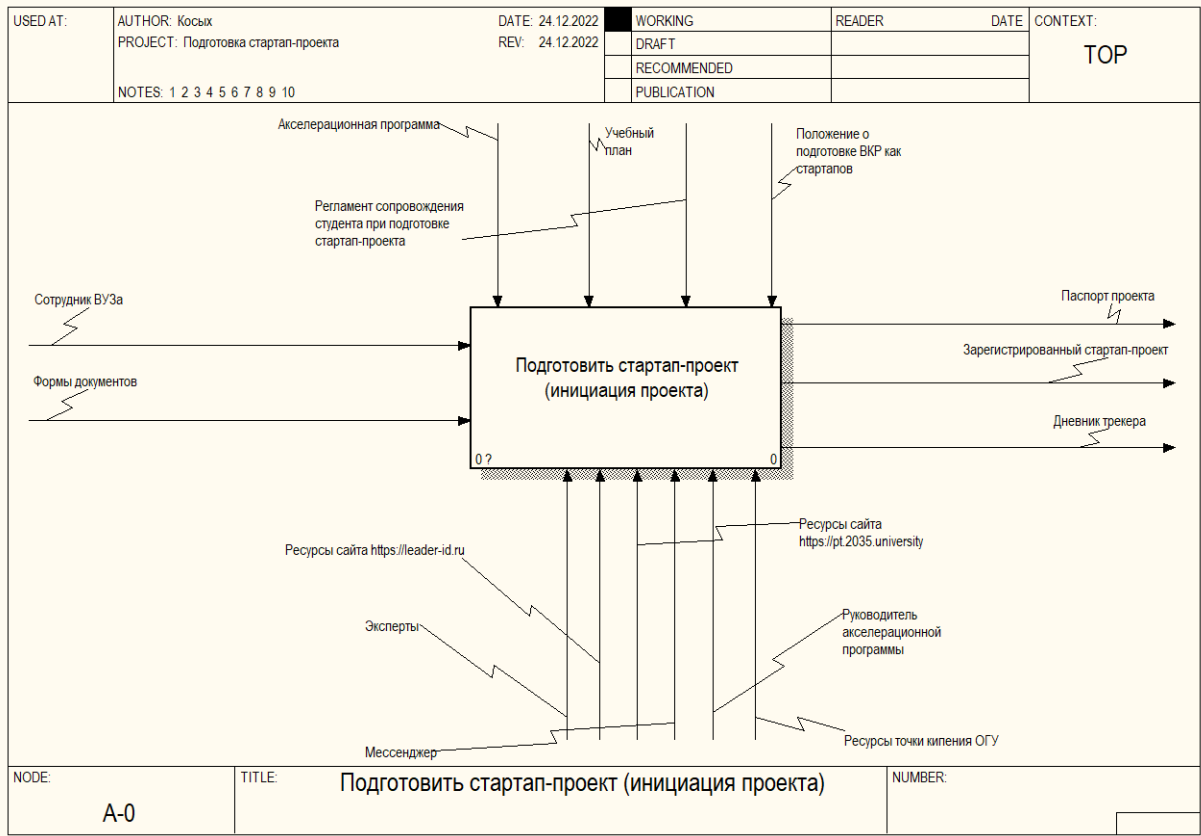


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма процесса «Подготовить стартап-проект» в нотации IDEF0

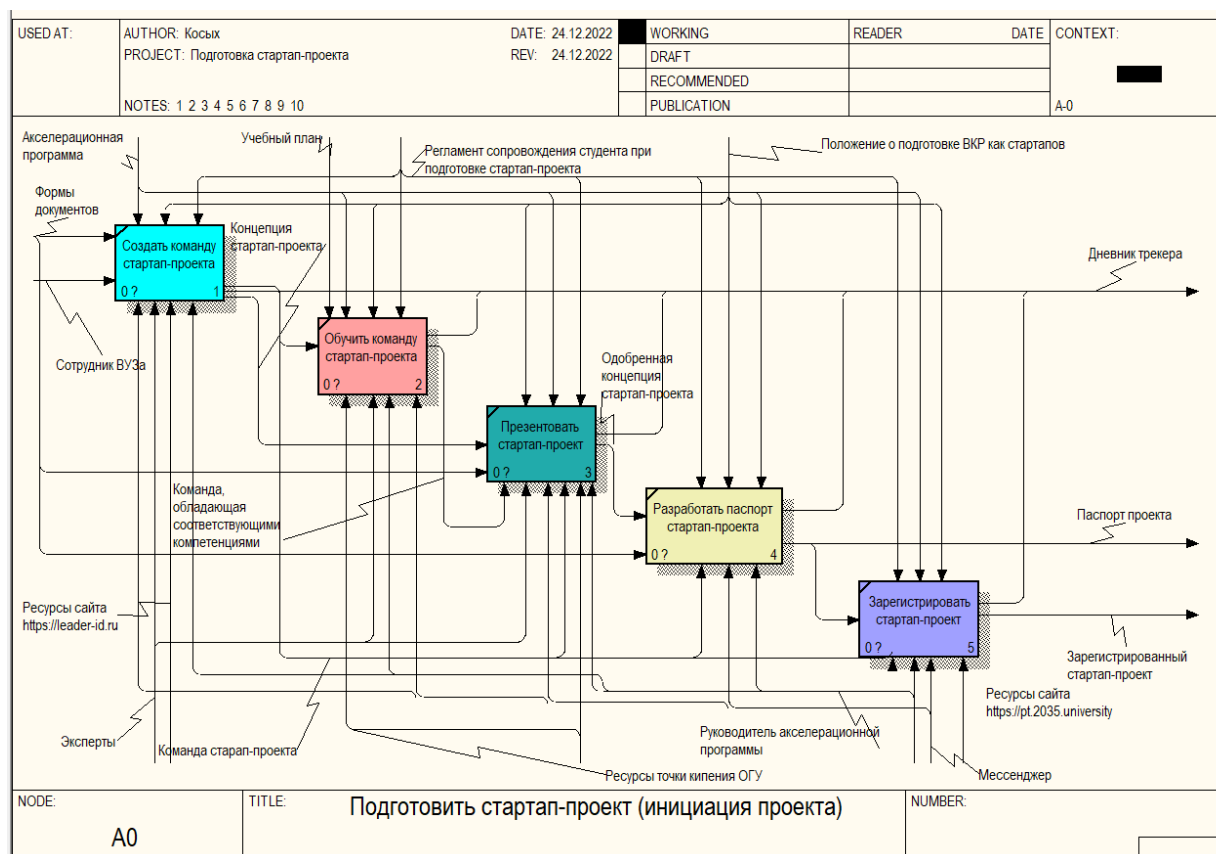


Рисунок 3 – Декомпозиция процесса «Подготовить стартап-проект» в нотации IDEF0

Как видно из рисунка 1 входами процесса являются – «сотрудник вуза», отвечающий за сопровождение стартап-проекта, а также формы документов, подлежащие заполнению для запуска проекта (дневник трекера проекта, формат презентации проекта, паспорт проекта и т.д.).

Управляющим воздействием проекта будет:

- «акселерационная программа» – документ, определяющий требования к условиям реализации АП в Оренбургском государственном университете [1];

- «учебный план» – документ, устанавливающий перечень необходимых компетенций, а также наименование и последовательность подлежащих изучению тем: жизненный цикл проекта, методология акселератора; команда проекта; бизнес-модель проекта; целевая аудитория и исследование потребителей; ценностное предложение; оценка рынка; экономика продукта и компании; создание MVP; продажи: B2B и B2C; каналы привлечения клиентов; масштабирование продаж; юридические основы работы проектов; оформление и презентация проекта.

- «положение о подготовке ВКР как стартапов», в соответствии с которым часть стартап-проектов может быть реализована в виде выпускной квалификационной работы;

- «регламент сопровождения студентов при подготовке стартап-проекта», документ, определяющий правила сопровождения студентов трекерами проекта – находится в разработке.

Ресурсы проекта:

- «мессенджеры» – программы (коммуникаторы) для связи всех заинтересованных сторон;

- «эксперты» – привлекаемые со стороны индивидуальные предприниматели, готовые поделиться положительным опытом реализации проектов, а также для проведения питч-сессий;

- «ресурсы точки кипения ОГУ» – аудитории, офисное оборудование, средства связи (сеть INTERNET) и т.д.;

- «руководитель акселерационной программы (АП)» – ответственные лица для осуществления общего руководства АП, в качестве которых выступают сотрудники института управления проектами Оренбургского государственного университета;

- «ресурсы сайта <https://leader-id.ru>» – с помощью которого создается команда проекта, распределяются роли, проводятся встречи команд и т.д.;

- «ресурсы сайта <https://pt.2035.university>» – для регистрации проекта.

Выходы проекта (результаты):

- «паспорт проекта» – основной документ, определяющий название стартап-проекта, команду стартап-проекта, технологическое направление, актуальность, технологические риски, бизнес-модель, источники финансирования, календарный план, структуру уставного капитала и т.д.

- «зарегистрированный стартап-проект» – регистрация проекта на сайте <https://pt.2035.university>, что позволит перейти к следующей стадии управления проектом – планированию (поиску инвестора);

- «дневник трекера» – документ, фиксирующий результаты деятельности наставника команды (трекера).

На рисунке 3 представлена декомпозиция процесса «Подготовить стартап-проект» в нотации IDEF0, позволяющая определить основные этапы процесса, в которых необходимо осуществлять сопровождение студентов (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение ответственности по этапам процесса сопровождения студентов при подготовке стартап-проектов

Наименование этапа	Ответственный за сопровождение
Создать команду	Руководитель АП, трекер команды
Обучить команду	Эксперт
Презентовать проект	Трекер команды
Разработать паспорт	Трекер команды
Зарегистрировать стартап-проект	Руководитель АП, трекер команды

Таким образом, проведенное выше описание процесса позволит разработать Регламент сопровождения студентов при подготовке стартап-проектов.

Список литературы

1. Акселерационная программа поддержки проектных команд и студенческих инициатив для формирования инновационных продуктов в рамках реализации федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет». /г. Оренбург/ 21.07.22/ 51 с.

2. Лукоянов, В. А. Иллюстрация использования стандартов семейства IDEF для описания транспортных процессов на примере услуг аварийных комиссаров [Электронный ресурс] / В. А. Лукоянов, Д. А. Косых, Е. И. Коробова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2017 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2017. - С. 358-364. - 7 с.

3. Косых, Д. А. Стандартная операционная процедура как инструмент стандартизации внутренних процессов образовательного учреждения [Электронный ресурс] / Д. А. Косых, Л. Н. Третьяк // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), Оренбург, 26-27 янв. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург : ОГУ, 2022. - С. 2977-2983. - 7 с.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Куприянов А.В., канд. с.–х. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет»

Цифровизации экономики, стремительный рост технологий и средств коммуникации, процессы глобального развития постиндустриального общества в условиях четвёртой промышленной революции тесно связано с развитием инженерного образования в России сегодня.

Широкое использование для решения задач образования цифровых технологий, позволяющих декодировать(обрабатывать и представлять)любую информацию и обеспечивать безграничный доступ к ней, является основной тенденцией в цифровизации инженерного образования.

События, происходящие последнее время в мире, пандемия COVID-19, санкционные войны, вытекающие в запреты обмена технологиями, исключение российских студентов из программы студенческой мобильности, отказ от допуска студентов в образовательные учреждения Европы и США, вызывают сокращение доступа к актуальной образовательной информации.

Наряду с этим промышленные предприятия России, в условиях санкций и программ импортозамещения, наращивают долю российских разработок в области программного обеспечения, средств автоматизации и контроля, автоматизации измерений технологических процессов. Задача учебных учреждений осуществляющих подготовку инженерных кадров для российской промышленности учитывать новые реалии, опережать в процессе обучения развитие науки и техники, с учетом собственных научных исследований и разработок.

В 2019-20 годах в условиях пандемии Российские ВУЗы внедрили большое количество цифровых сервисов позволяющих осуществлять дистанционное ведение образовательного процесса: для осуществления передачи лекционного материала использовались платформы – WicrosoftTeams, Zoom, Discord; организация практических и семинарских занятий осуществлялась в системе Moodle[1]. В условиях обучения офлайн эти сервисы также позволяют организовывать самостоятельную работу обучающихся, в соответствии с учебным планом направления подготовки, но встает вопрос о цифровизации аудиторной работы в рамках учебного процесса, перевод практических и лабораторных работ в доступные сервисы на основе компьютерных технологий и цифровых платформ.

Для осуществления этих процессов необходимо использование российских программных продуктов и разработок, а также необходимо наладить обмен собственными разработками образовательных учреждений, для апробации и дальнейшего совершенствования с учетом замечаний и предложений. Разработку необходимо осуществлять на основе коллаборации нескольких учебных заведений осуществляющих обучение по направлению подготовки и заинтересованных предприятий и организаций.

Требования к цифровым платформам должны быть сформулированы с учетом запросов заинтересованных организаций, учебных планов по направлениям подготовки, должны позволять формировать профессиональные компетенции, заложенные в профессиональных стандартах [2].

Цифровые платформы должны представлять собой вертикально интегрированные онлайн-экосистемы, которые построены на анализе больших данных, алгоритмах персонализированной выдачи контента и цифровой коммуникации в реальном времени.

Что в современных условиях тормозит цифровизацию образовательного процесса?

Одна из самых значимых составляющих ускорения процесса это недостаточное финансирование, которое можно разделить на две составляющие – это закупка современного высокопроизводительного компьютерного и сетевого оборудования и оплата труда высокопрофессиональных IT-специалистов.

Для создания цифровых платформ необходимы специалисты, обладающие профессиональными компетенциями и знаниям минимум в двух областях, одна из которых IT- подготовка, это позволит сократить время разработки, исключив бумажную бюрократию постановки проблемы и описания ожидаемых результатов.

Законодательная база страны так же еще не готова к таким масштабным «цифровым» изменениям. Внедрение инновационных технологий никак не отражено в законодательной базе, нет системы признания документов на законодательном уровне для получивших онлайн-образование, то есть возможность пройти электронное дистанционное обучение есть, но нет возможности получить – легитимный диплом. В Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" необходимо внести дополнения о возможности использования цифровых сервисов в процессе обучения, и дать разъяснения по признанию результатов обучения.

При внедрении цифровых сервисов в образовательный процесс, ВУЗы могут столкнуться с нехваткой подготовленных преподавателей способных осуществлять учебный процесс на данных ресурсах, поэтому необходимо заранее предусмотреть и организовать профессиональную переподготовку основных ведущих преподавателей.

При организации учебного процесса, с использованием цифровых сервисов позволяющих обучаться дистанционно, необходимо учитывать фактор группового взаимодействия обучающихся, что они учились работать в команде, могли брать решение вопросов организации и управления в свои руки.

Применение цифровых сервисов может способствовать расширению возможности постановки задач при проведении практических и лабораторных работ за счет возможности составления заданий в виртуальной среде. В настоящее время не в каждом учебном учреждении есть весь необходимый перечень лабораторного оборудования, а то которое есть в наличии устарело и используется как демонстрационный материал без возможности работы на нем.

Электронные сервисы могут дать возможность демонстрации современного оборудования, измерительных систем, приборов, средств измерений в реальном времени, позволят включать их в различные схемы процессов производства, задавать параметры и режимы технологических процессов. Это позволит расширить перечень практических и лабораторных работ, так как доступ к необходимому оборудованию будет ограничен лишь перечнем этого оборудования оцифрованного в применяемом сервисе. Если совместить данные работы с программным обеспечением, используемым на профильных предприятиях таких как «Газпром», «Роснефть», «Росатом», обучающиеся получают возможность дополнительного формирования профессиональных компетенций.

Знания, полученные при изучении дисциплины на цифровом сервисе необходимо закреплять в практической подготовке, в виде практических занятий на предприятиях и проведения производственных практик [3].

Для реализации процесса цифровизации инженерного образования необходимо решить проблемы финансирования, подготовки кадров для осуществления процессов цифровизации и дальнейшего использования продуктов в процессе обучения, законодательного признания результатов обучения. Применение цифровых сервисов открывает широкую перспективу и возможности построения процессов обучения, способов представления информации, делает образовательный процесс социально адаптированным для маломобильных групп обучающихся.

Список литературы

1. Куприянов, А. В. Использование дистанционных образовательных технологий при формировании профессиональных компетенций бакалавров [Электронный ресурс] / А. В. Куприянов // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Евразийское сотрудничество : сб. материалов XV Междунар. науч.-практ. конф., 9-11 дек. 2020 г., Оренбург: ОГУ, 2020. - С. 370-374. - 5 с.

2. Куприянов, А. В. Применение электронной информационно-образовательной среды для формирования профессиональных компетенций обучающихся / А. В. Куприянов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 25-27 янв. 2021 г., Оренбург : ОГУ, 2021. - С. 1347-1349. - 3 с.

3. Куприянов, А. В. Роль производственной практики в формировании профессиональных компетенций при обучении бакалавров / Куприянов А. В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, 31 янв.-2 февр. 2018 г., - Оренбург, 2018. - С. 1452-1455.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ»

**Лукоянов В.А., Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

В ходе реализации образовательных программ по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством и магистерской программы 27.04.02 Управление качеством предполагается освоение дисциплин «Управление процессами» и «Идентификация и управление процессами», целями которых является:

- предоставить будущим бакалаврам в области управления качеством знания и практические навыки процессного управления;
- познакомить студентов с основными нормативными положениями в области процессного управления и научить их правильно идентифицировать, классифицировать и описывать процессы.

Одним из разделов осваиваемых дисциплин является «Теоретические основы описания процессов», в котором изучаются применяемые в процессном управлении нотации, а также стандарты идентификации и описания бизнес-процессов организаций. Данный раздел подразумевает изучение следующих методологий описания бизнес-процессов:

- графическое и текстовое описание;
- методология SADT;
- стандарты семейства IDEF;
- методология DFD;
- методология ARIS;
- методология UML.

Использование данных методологий направлено на повышение уровня наглядности структуры бизнес-процессов организаций, а также повышение уровня взаимодействия субъектов управления.

Все приведенные выше нотации в той или иной степени соответствуют (не противоречат) принципу процессного подхода в управлении качеством, согласно которого вся деятельность организации должна быть представлена в виде набора взаимосвязанных процессов, что предполагает отказ от функционального подхода, с соответствующим изменением организационной структуры компании.

На рисунке 1 приведена базовая модель процесса, использующаяся в приведенных выше нотациях, исходя из которой можно сформулировать определение понятия процесс, как совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы.

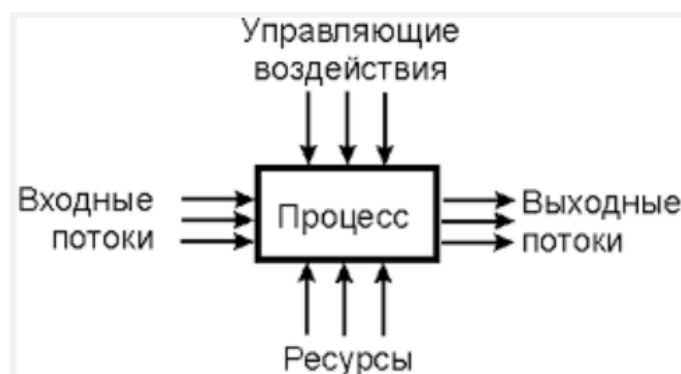


Рисунок 1 – Базовая модель процесса

Однако, кроме перечисленных выше методологий описания бизнес-процессов, существует система условных обозначений и их описания в формате XML для моделирования бизнес-процессов BPMN (англ. BusinessProcessModelandNotation, нотация и модель бизнес-процессов), разработанная после 2005 года. BPMN — это метод составления блок-схем, отображающий этапы выполнения бизнес-процесса от начала до конца. BPMN-схемы наглядно и подробно демонстрируют последовательность рабочих действий и перемещение информационных потоков, необходимых для выполнения процесса, а потому являются одним из ключевых инструментов управления бизнесом.

Отличительной от других нотаций описания бизнес-процессов особенностью применения второй версии нотации (BPMN 2.0) является наличие уникальных атрибутов и элементов описания процессов:

- элементы потока (Flow Objects), определяющие ход бизнес-процессов.
- соединяющие элементы (Connecting Objects).
- зоны ответственности (Swimlanes).
- данные (Data).
- артефакты (Artifacts), предназначенные для указания дополнительной информации о процессах.

Данные составляющие нотации позволяют провести более детальное описание рассматриваемых процессов, указать на диаграмме не применявшиеся в других методологиях описания процессов характеристики процесса, провести посредством внутреннего инструментария нотации BPMN 2.0 проверку адекватности составленной модели процесса, оценку зрелости процесса, выработать стратегию и план совершенствования исследуемого процесса.

Кроме того, существующие в настоящий момент среды для реализации описания бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 предлагают удобную коллективную форму разработки моделей бизнес-процессов организации, в которой для каждого участника могут быть определены роли, в том числе соответствующие системе «Руководитель-исполнитель» (к примеру, StormBPMN).

Также, большинство сред для описания процесса в нотации BPMN 2.0 позволяет провести визуализацию хода протекания процесса с отображением параллельности, одновременности и хронометража вложенных подпроцессов и операций.

Однако, рассматривая отличительные особенности нотации BPMN 2.0, следует отметить, что сама концепция данной нотации подразумевает возможность использования в своей основе базовую модель процесса (рисунок 1), а также, в целом, гармонирует с теорией процессного управления.

Таким образом, авторами видется целесообразным включение подраздела «Нотация BPMN 2.0» в состав дисциплин «Управление процессами» и «Идентификация и управление процессами». Рекомендуемый объем изучения: лекции – 2 ч., практические занятия – 4 ч. А также предусмотреть при наличии в рамках реализуемых дисциплин курсовых работ и проектов процедуры идентификации, описания и анализа исследуемых процессов с применением данной нотации.

Список литературы

1 Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.22 Управление процессами» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология [Электронный ресурс]. – Официальный сайт ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ФГБОУ ВО ОГУ. – Режим доступа: <https://www.osu.ru/iss/lks/index.php?page=educ> – 11.01.2023.

2 Воробьев, А.Л. Адаптация методологий описания процессов семейства IDEF при реализации процессного подхода в системе менеджмента качества транспортного предприятия / Воробьев А.Л., Степанова М.К., Лукоянов В.А. // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник трудов XI Международной научно-практической конференции. Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ. – 2013. – С. 97-103

3 Лукоянов, В.А. Иллюстрация использования стандартов семейства IDEF для описания транспортных процессов на примере услуг аварийных комиссаров / Лукоянов В.А., Косых Д.А., Коробова Е.И. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ. – 2017. – С. 358-364

4 Справочник элементов BPMN с примерами [Электронный ресурс]. – База знаний StormBPMN.com. – Режим доступа: <https://stormbpmn.com/bpmn/elements/>. – 11.01.2023.

ПРОЕКТ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО РЕМОНТУ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Мельников А.Н., канд. техн. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет

Высокое качество образования неразрывно связано с материально-техническим и учебно-методическим обеспечением учебного процесса. Одним из основных компонентов формирования облика специалиста в сфере эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов является освоение компетенций, связанных с эксплуатацией и ремонтом двигателей внутреннего сгорания.

На разных этапах обучения студенты изучают конструкцию двигателей, особенности их работы, операции технического обслуживания, ремонта, а также решают комплекс задач, связанных с научными исследованиями. То есть процесс обучения охватывает как программы бакалавриата, так и магистратуры.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) анализ основной образовательной программы подготовки бакалавров, магистров; профессиональных стандартов, рабочих программ;
- 2) формирование перечня лабораторных работ, практикумов, факультативов, профессиональных курсов;
- 3) подбор оборудования, инвентаря, инструмента;
- 4) расчет площадей помещений в соответствии с реализуемым учебным процессом и нормативами по безопасности труда.

Образовательная программа академического бакалавриата направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов» профиля «Автомобильный сервис» включает следующие дисциплины, для освоения которых предназначена проектируемая лаборатория: «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Техническое обслуживание электронных систем автомобилей», «Основы научных исследований», «Технология и организация сервисного обслуживания автомобилей», «Восстановление деталей и узлов на предприятиях автосервиса», «Конструкция и основы расчета энергетических установок», «Техническая диагностика на транспорте», «Основы технической эксплуатации и ремонта автомобилей», «Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «История развития силовых установок транспортных машин», «Управление техническими системами», «Спецкурс ремонта автотранспортных средств», «Ремонт автомобилей и их составных частей», «Моделирование объектов автомобильного транспорта», «Экспертный анализ технического состояния транспортных средств».

Процесс изучения дисциплин направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки. В таблице 1 представлен перечень компетенций, осваиваемых с использованием проектируемой лаборатории.

Таблица 1 – Перечень компетенций, осваиваемых с использованием проектируемой лаборатории

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-18	способность к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-19	способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-20	способность к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-21	готовность проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений
ПК-22	готовностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства
ПК-38	способность организовывать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования

Продолжение таблицы 1

1	2
ПК-39	способность использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-40	способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-41	способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-42	способность использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики
ПК-43	владение знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ПК-44	способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования
ПК-45	готовность выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

Для достижения поставленных целей при освоении ООП предлагается выполнение следующих лабораторных работ, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень выполняемых лабораторных работ

Наименование дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2
Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	1.Дефектация блока цилиндров двигателя и гильз; 2.Дефектация коленчатого вала 3.Дефектация распределительного вала 4.Дефектация шатуна 5.Дефектация пружин 6.Дефектация подшипников качения 7.Расчет размерных групп при комплектовании поршней с гильзами цилиндров 8.Расчет размерных групп при комплектовании (КШМ) 9. Комплектование поршней с гильзами цилиндров двигателя 10. Комплектование деталей кривошипно-шатунного механизма (поршень - поршневой палец - шатун)
Техническое обслуживание электронных систем автомобилей	1. Исследование системы управления (ДВС) с обратной связью по детонации 2. Исследование работы датчика массового расхода воздуха 3. Изучение системы впрыска двигателя внутреннего сгорания 4. Диагностика электрических систем

Продолжение таблицы 2

1	2
Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	1. Изучение устройства обкаточного стенда, тарифовка весового устройства и согласование характеристик стенда (ДВС) 2. Диагностирование бензиновых двигателей на содержание вредных выбросов в отработавших газах 3. Диагностирование технического состояния дизельных двигателей автомобилей на стенде 4. Обкатка и испытания двигателей после ремонта на стенде 5. Регулировочные работы 6. Технология смазочно-заправочных работ 7. Определение технического состояния коленчатых валов автомобильных двигателей 8. Определение технического состояния блока цилиндров двигателей 9. Определение технического состояния гильз цилиндров автомобильных
Технология и организация сервисного обслуживания автомобилей	1. Технология диагностирования двигателей внутреннего сгорания (ДВС)
Основы технической эксплуатации и ремонта автомобилей	1. Технология разборочно-сборочных работ 2. Технология ремонта двигателей внутреннего сгорания (ДВС) 3. Технология растачивания цилиндров гильз и блоков двигателей 4. Технология хонингования цилиндров гильз и блоков двигателей 5. Технология шлифования коленчатых и распределительных валов 6. Восстановление сопряжения (седло - клапан) 7. Расчет технических норм времени на шлифовальные работы
Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	1. Измерение показателей работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
Конструкция и основы расчета энергетических установок	1. Измерение конструктивных параметров двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
Основы научных исследований	1. Экспериментальное исследование работоспособности ДВС
Управление техническими системами	1. Исследование систем управления двигателем
Спецкурс ремонта автотранспортных средств	1. Анализ размерных цепей систем и механизмов ДВС

Продолжение таблицы 2

1	2
Ремонт автомобилей и их составных частей	1. Технология уборочно-моечных операций при ремонте ДВС 2. Технология комплектования ремонтного фонда 3. Технология крупноузловой сборки ДВС
Моделирование объектов автомобильного транспорта	1. Разработка моделей функционирования ДВС
Экспертный анализ технического состояния транспортных средств	1. Экспертная оценка технического состояния ДВС

На основании перечня работ произведен подбор оборудования для лаборатории. Ведомость оборудования, инвентаря и инструмента представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Ведомость оборудования, инвентаря и инструмента

Наименование оборудования	Кол.	Тип или модель	Техническая характеристика	Площадь, м ²	
				Единиц ы	Обща я
1	2	3	4	5	6
Стенд для обкатки двигателей	1	К-276-03	Тип: передвижной; Мощность: 19 кВт; Масса: 300 кг; Размеры, м: 2,5х1,5х1,5	3,75	3,75
Стенд для разборки двигателей	1	R-12	Тип: передвижной; Грузоподъёмность: 800 кг; Масса: 46 кг; Размеры, м: 0,95х0,71х0,88	0,67	0,67
Расточной станок	1	COMECAS 170	Тип: стационарный; Ход резца, макс.: 1020 мм; Мощность двигателя: 1,5 кВт; Масса: 1100 кг; Размеры, м: 1,03х1,02х2,0	1,05	1,05
Вертикально - хонинговальный станок	1	СС 700М	Тип: стационарный; Диаметр обрабатываемого отверстия: 20 - 160 мм; Мощность главного привода: 1,5 кВт; Масса: 600 кг; Размеры, м: 1,86х1,55х2,0	2,88	2,88
Газоанализатор	1	Инфракар М-1	Тип: переносной; Размеры, м: 0,31х0,355х0,18	0,11	0,11
Мотор-тестер	1	MT10	Тип: переносной; Потребляемая мощность: 80 Вт; Масса: 10кг; Размеры, м: 0,3х0,2х0,8	0,06	0,06

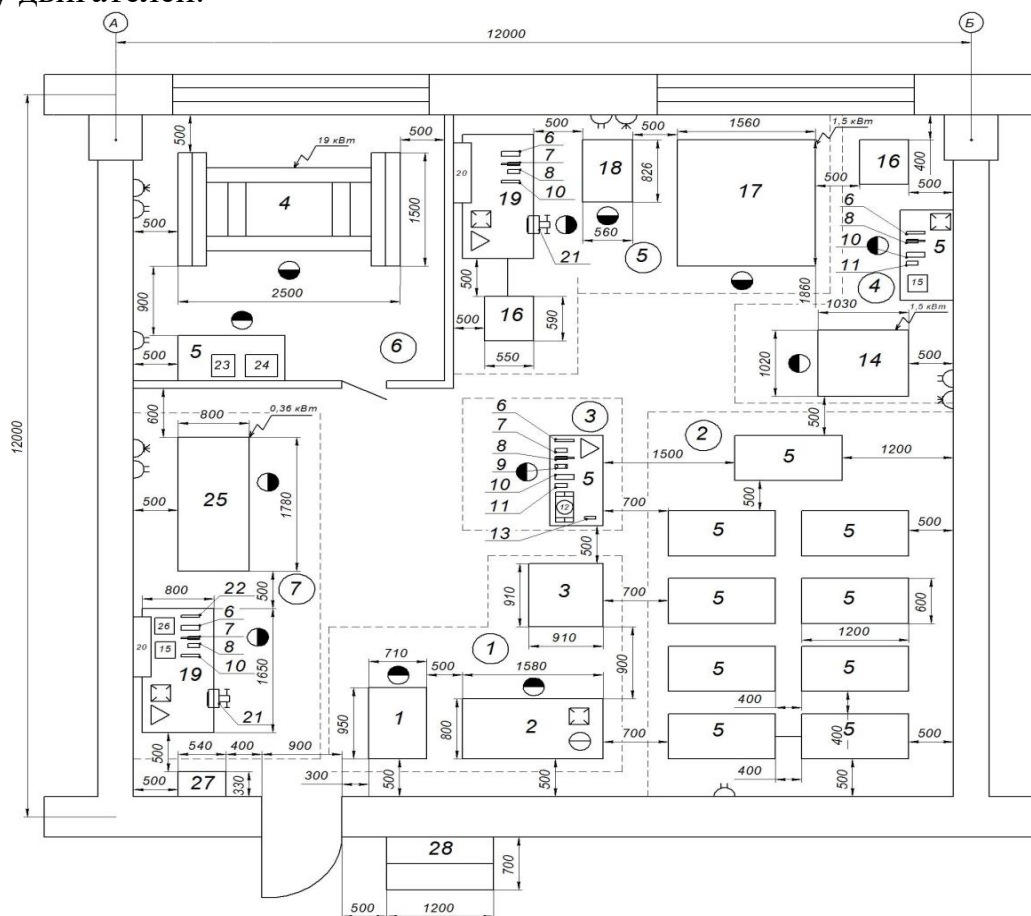
Гаражный кран	1	RSC-2TF	Тип: переносной; Грузоподъемность: 2000 кг; Размеры, м: 0,991x0,991x2,261	1,98	1,98
Установка для мойки деталей	1	1971 WERTHER	Тип: передвижная; Объем бака: 70 л; Объем ванны: 60 л; Рабочее давление: 8 Бар; Размеры, м: 0,8x1,58x0,63	1,26	1,26
Пресс гидравлический	1	A&ET T61250	Тип: стационарный; Усилие: 50 т; Размеры, м: 0,826x0,56x1,63	0,47	0,47
Станок шлифовальный	1	COMEC LBM 850	Тип: стационарный; Мощность: 0,36 кВт; Размеры, м: 1,78x0,8x 1,385	1,42	1,42
Щупы	1	Vogel	-	-	-
Ключ динамометрический	4	Аист 16014	Тип: переносной; Крутящий момент: 10-1200 Нм	-	-
Набор инструментов	2	Sturm 1015	-	-	-
Лупа измерительная	1	ЛИ 3-10х	-	-	-
Микрометр гладкий	4	МК-25; МК-50; МК-75; МК-100;	-	-	-
Нутромер	4	НИ 18 ГОСТ 868	-	-	-
Прибор для контроля биения	1	ПМБ 500	Тип: стационарный; Размеры, м: 0,5x0,3	-	-
Тиски слесарные	2	ГОСТ 7643-85	-	-	-
Микрометр рычажный	2	МР-75	-	-	-
Глубиномер микрометрический	1	ГМ 100	-	-	-
Линейка измерительная	4	ГОСТ 427-75	-	-	-
Штангенциркуль нониусный	4	ГОСТ 166-89	-	-	-
Стол лабораторный	11	ЛСК	Тип: стационарный; Размеры, м: 1,2x0,6x0,75	0,72	7,92
Верстак Слесарный	2	PROFFI - 112Т	Тип: стационарный; Размеры, м: 1,65x0,8x0,85	1,32	2,64
Тумба инструментальная	2	КД-905	Тип: передвижная; Размеры, м: 0,59x0,55x0,77	0,325	0,65
Стеллаж для мелких деталей	2	-	Тип: стационарный; Размеры, м: 0,8x0,2x0,8	-	-
Общая площадь оборудования в плане, м ²					30,6

Для разработки объёмно-планировочного решения необходимо знать: структуру лаборатории; метод производственного процесса и назначение лаборатории; характеристику и тип технологического оборудования и оснастки; технологическую связь проектируемой лаборатории.

Планировка учебной лаборатории проводится в соответствии со СНиП 12-03-2001 [3].

Площадь учебной лаборатории рассчитывается по числу обучающихся с учётом фактической площади, занимаемой оборудованием. Общая площадь для размещения технологической и организационной оснастки учебной лаборатории составляет 144 м². Высота помещений принимается 3,5 метра.

На рисунке 1 представлена планировка проектируемой лаборатории по ремонту двигателей.



Зоны (в окружности): 1 – разборки-сборки двигателей внутреннего сгорания; 2 – оформления работ; 3 – дефектации; 4 – расточки блоков цилиндров; 5 – хонингования гильз цилиндров; 6 – диагностики и обкатки ДВС; 7 – шлифования коленчатых валов
 1 – стенд для ремонта двигателей; 2 – установка для мойки двигателей; 3 – ларь для отходов;
 4 – стенд для обкатки двигателей; 5 – стол лабораторный; 6 – 13 – набор измерительного инструмента, приспособлений; 14 – станок для расточки блока цилиндров; 15 – набор инструмента; 16 – тумба инструментальная; 17 – станок хонинговальный; 18 – пресс гидравлический; 19 – верстак слесарный; 20 – прибор для контроля биения; 21 – тиски слесарные; 22 – нутромер; 23 – газоанализатор; 24 – набор инструмента; 25 – станок для шлифования коленчатых валов; 26 – пресс настольный; 27 – стеллаж; 28 – кран гаражный

Рисунок 1 – Проект учебной лаборатории по ремонту двигателей

Таким образом, создание и использование лаборатории по ремонту двигателей внутреннего сгорания позволит существенно повысить эффективность подготовки обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов» профиля «Автомобильный сервис».

Список литературы

1. О высшем и послевузовском профессиональном образовании [Текст]: Федеральный закон от 22.08.1996 г. № 125-ФЗ.
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (с изменениями и дополнениями)[Текст]: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 916.
3. Строительные нормы и правила: СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: [б.и.], 2001. – 46 с.
4. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для вузов[Текст] / М.А. Масуев. – Махачкала: [Б. и.], 2002. – 235 с.
5. Оборудование для автосервиса, купить автосервисное оборудование для СТО - цены в Москве [Электронный ресурс] /Режим доступа:<https://www.technosouz.ru/> (дата обращения: 15.01.2023).

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАВИГАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОСТРОЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ МАРШРУТА

**Падун М.М., Постникова А.А.,
Фаттахова А.Ф., канд. техн. наук, доцент,
Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Мобильность является основной потребностью человека для перемещения между различными местами. Автобусы общественного транспорта выполняют это требование, работая в соответствии с опубликованным расписанием по маршруту, останавливаясь на согласованных остановках. Несмотря на быстрый прогресс, пассажиры сталкиваются с проблемой поиска правильного автобусного маршрута, чтобы добраться до желаемого места назначения. Использование приложений для мобильных телефонов является привлекательной альтернативой, чтобы направлять пассажиров по правильным автобусным маршрутам.

Тема электронной картографии и навигации очень актуальна и востребована, этому способствовало стремительное развитие систем глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАС, BeiDou), телекоммуникационных технологий для передачи данных на любые расстояния, информационных банков данных картографической информации (Google, Яндекс и др.).

Продуктом электронной картографии являются навигационно-картографические системы - распределенные программные комплексы с огромным массивом информации, хранимой в базах данных. Устройства, на которых можно ими воспользоваться, очень многочисленны (персональные компьютеры, автомобильные навигаторы, мобильные телефоны, смартфоны и планшеты, смарт-часы, смарт-очки, навигационные стационарные терминалы).

Базы данных существующих систем содержат огромное количество статических объектов и динамических данных по всему миру. Структура базы данных в навигационно-картографических программах представлена на рисунке 1.

Задачи навигационно-картографических систем заключаются в предоставлении актуальных статических и динамических данных, локализация положения пользователя и работа с маршрутами.

Функции работы с маршрутами представляют собой автоматический расчет оптимального маршрута между заданными точками, построение описания маршрута, распознавание описания маршрута, а также отслеживание перемещения по заданному маршруту.

Подзадача построения описания маршрута состоит в создании некоторого представления автоматически найденного пути между начальными и конечными точками.

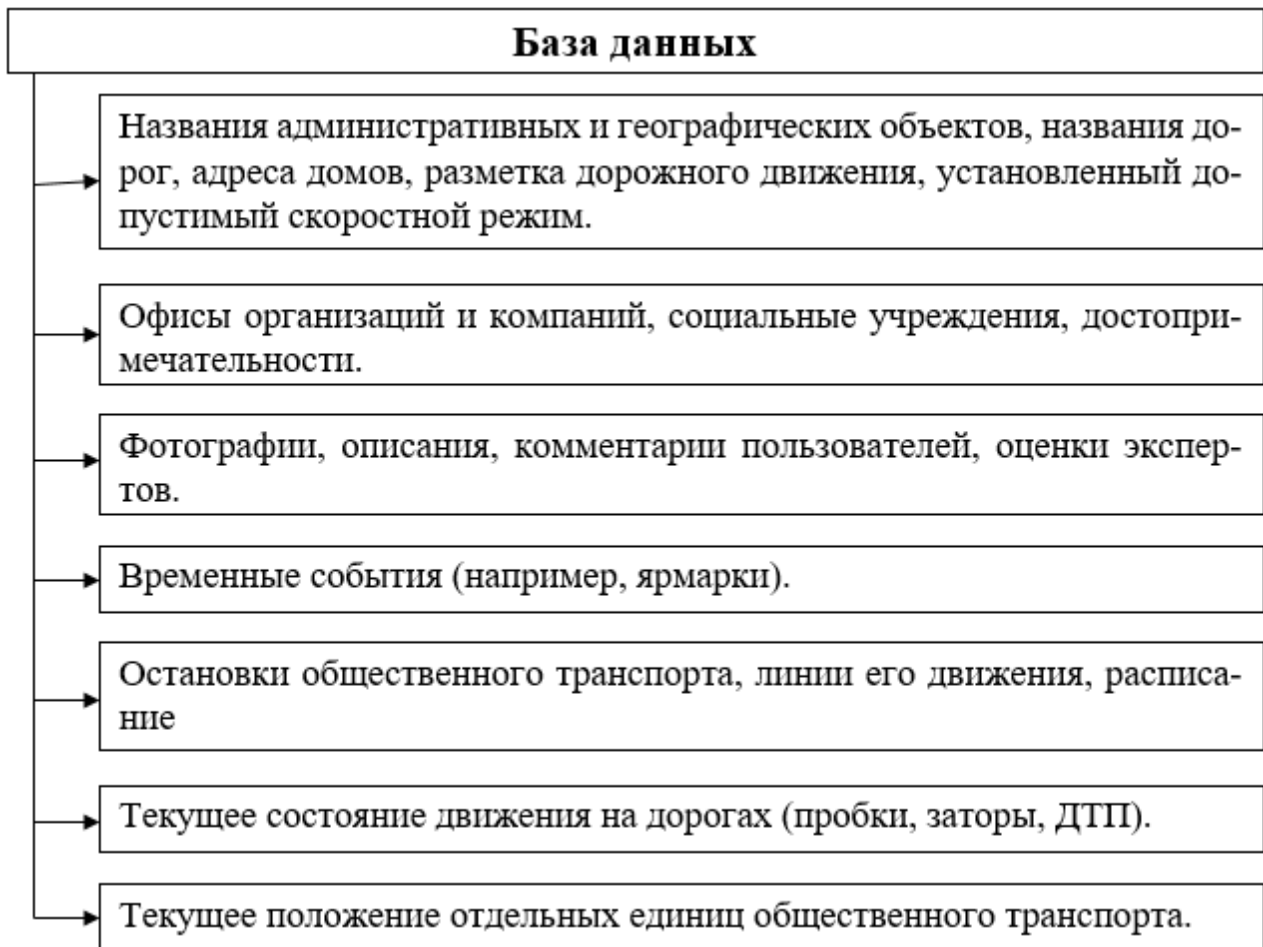


Рисунок 1 - Структура базы данных в навигационно-картографических программах

Построение описания маршрута между начальными и конечными точками сейчас возможно двумя вариантами, представленные на рисунке 2.

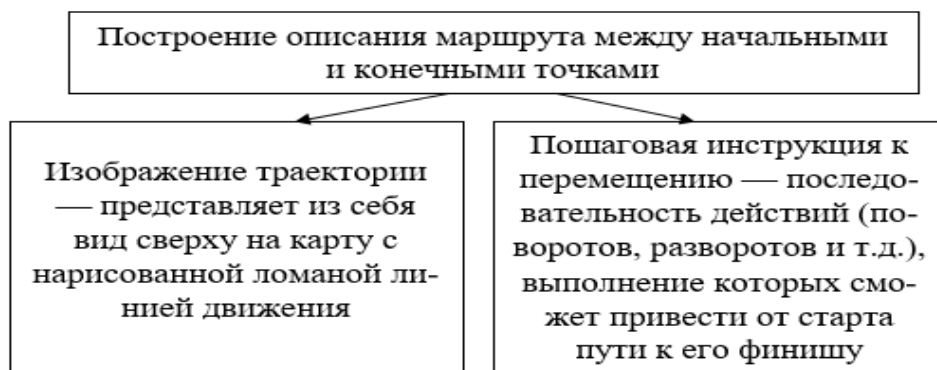


Рисунок 2 - Варианты построения описания маршрута между начальными и конечными точками

В последнее время все больший интерес проявляется к созданию универсальных приложений для Windows, а не только для мобильных приложений. Одним из ключевых факторов успеха мобильной или настольной платформы является количество приложений, доступных в использовании.

Помимо отдельных устройств и программ для выполнения навигационно-картографических задач существует онлайн-системы, доступные непосредственно из веб-браузера и не требующие никаких установок локально.

Подобные системы работают преимущественно на стационарных компьютерах, но могут быть также запущены на смартфонах и планшетах (GoogleMaps, ЯндексКарты, BingMaps).

В работе приведён сравнительный анализ существующих навигационно-картографических систем. Всего на данный момент рассмотрено 9 навигационных программ. Из них 5 российских, 2 американских, 1 белорусская, и 1 израильская.

1. Российская навигационная система ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система).

2. Яндекс. Карты - российский картографический веб-сервис, разработанный компанией Яндекс.

3. 2GIS (городской информационный справочник и геоинформационная система) - российская локальная поисковая компания.

4. Навител Навигатор — платная программа для спутниковой навигации, выпускаемая российской компанией АО «Центр навигационных технологий».

5. СитиГид (City Guide) — разработка питерской компании «Мит Геоматика»

6. GPS (система глобального позиционирования) система разработана, реализована Министерством обороны США.

7. Google Maps американская программа.

8. Maps.me белорусская программа.

9. Компания Waze была создана тремя израильскими программистами в 2008 году. Тогда она называлась LinQmap.

Анализ показал, что навигационные программы заметно отличаются друг от друга по функционалу, удобству пользования и целому ряду иных параметров, и в первую очередь – программным обеспечением (программная оболочка, платный или бесплатный софт, работа в онлайн- либо офлайн-режиме). Обследование проводилось путем сбора информации из открытых источников данных. С целью понимания выбора навигационного программного обеспечения проведен анализ достоинств и недостатков наиболее популярных навигационных программ (таблица 1).

Таблица 1 - Сравнительный анализ существующих навигационно-картографических систем

	Преимущества	Недостатки
ГЛОНАСС	▪ упрощение управления транспортной компанией; контроль и оптимизация перевозочных процессов; ▪ ориентир в незнакомых местах; ▪ отслеживание технического состояния автопарка; отслеживание количества израсходованного топлива; ▪ контроль режима труда и отдыха водителей; ▪ для работы не требуется постоянная синхронизация с вращением земли; ▪ достоверность сигналов ГЛОНАСС составляет 2,8 м.	▪ смена небесных координат (эфemerид) приводит к неточности определения координат, достигающей 30 метров; ▪ достаточно частое, хотя и кратковременное прерывание сигнала; ▪ осязательное влияние особенностей рельефа на четкость получаемых данных; - спутники могут выстроиться на орбите таким образом, что показатель погрешности возрастет в несколько раз.
GPS	▪ небольшая погрешность позиционирования объекта, которая составляет в среднем около 4 м; ▪ систему поддерживает множество мобильных современных устройств ▪ позиционирование GPS выше, что позволяет системе активно использоваться в сфере картографии и геодезии.	▪ получение ошибочного сигнала вследствие многолучевой интерференции и атмосферной нестабильности; ▪ существенное отличие гражданской версии системы, имеющей слишком ограниченные возможности по сравнению с военной разработкой. ▪ спутники GPS практически не появляются севернее 55-й параллели, а в южном полушарии, соответственно, южнее. - спутники могут выстроиться на орбите таким образом, что показатель погрешности возрастет в несколько раз.
	▪ Google Maps считывает данные о пробках, ДТП, дорожных работах и своевременно перестраивает маршрут. ▪ приложение показывает расположение дорожных камер и предупреждает водителя об ограничениях скорости. ▪ есть голосовой помощник, который сопровождает движение под-сказками. ▪ отображается информация об объектах на карте	▪ недостаточная точность и детализация карт и маршрутов на территории России и особенно Европы.

Продолжение таблицы 1

	Преимущества	Недостатки
	возможность сохранения карт в память устройства и использования в оффлайн-режиме.	
Яндекс. Карты	- Способствует быстрому передвижению пешком или на машине благодаря системе навигации. Помощь водителю в выборе полосы для маневра, перестроении. - Актуальная, своевременно обновляющаяся информация. Качественное построение маршрутов с учетом пробок и ДТП, парковок, АЗС, кафе, гостиниц и автосервисов. - Простой и понятный. - Информация о пробках. - Местонахождение парковки. - Сведения о ДТП. - Места установки камер. - Расписание автобусов и трамваев. - Сравнение цен в кафе и ресторанах. - Заказ такси. - Прогноз погоды.	- В оффлайн-режиме поиск недоступен, прокладка маршрутов без интернета не работает. - Отсутствует отображение проездов во дворах. - Отсутствует оповещение о превышении действующего скоростного режима.
2ГИС	- Имеется детальное отображение и соответствие актуальным данным. - При скачивании карт города, можно использовать без доступа к интернету. - Интерфейс достаточно прост - Приложение работает стабильно. - Построение маршрутов осуществляется с учетом маршрута общественного транспорта для более быстрого перемещения к пункту и объезду пробок. Также имеется голосовой помощник, корректирующий движение. - При необходимости можно скачать карты других стран и не тратить трафик интернета. - Используя это приложение, вы всегда сможете рассчитать среднее время пути, узнать точное расстояние до необходимого поворота. Также установлена автоматическая корректировка пути движения в случае, если вы свернули не туда. - Полностью бесплатное решение, нет платных версий.	недостаточная детализация карт вне трасс и крупных населенных пунктов.
Maps.me	- Построение маршрутов для автомобилей и пешеходов в оффлайн-режиме. - Ручная загрузка карт городов, регионов. - Высокая точность и подробность карт.	Отсутствие информации, обновляемой в режиме реального времени (пробки, ДТП).

Продолжение таблицы 1

	Преимущества	Недостатки
	- Поиск по объектам, экспорт и импорт данных. - Доступна голосовая навигация. - Постоянное обновление навигационной информации, добавление новых объектов.	Максимальный функционал - только в платной версии.
«Навител Навигатор»	- Возможность временной аренды карт на срок от 2 недель до 1 года. - Считывание пробок и прокладка оптимального маршрута. - Информация о погоде. - Возможность в режиме реального времени делиться своей геопозицией и наблюдать за местоположением пользователей.	- Не самый удобный интерфейс. - Высокие требования к операционной системе.
Waze	- Приличная детализация карт России и ряда других стран. - Возможность составить оптимальный маршрут. - Информация о радарх скорости. - Реализована забота о пользователе (предупреждения о плохом покрытии, сложных маневрах и т. д.). - Автоматический подсчет времени, необходимого для проезда пробки.	- Не самый удобный интерфейс. - Наличие белых пятен на карте, не лучшая детализация.
«СитиГид»	- Отлично прокладывает маршруты, предлагает альтернативные варианты, в том числе в объезд пробок. - Поиск по адресам и объектам на карте. - Возможность онлайн-корректировки карт без необходимости обновления - Индивидуальная настройка интересов (АЗС, магазины, кафе и т. д.). - Есть сервис оповещения о ДТП, ДПС в реальном времени. - Спутниковый мониторинг транспорта. - Настраиваемый интерфейс. - Отображение маршрутов и местоположения пользователей.	Урезанный функционал в бесплатной версии.

Вывод:

С развитием технологий электронной связи быстро развивалась система помощи водителю, которая воспринимает внешнюю среду дорожного движения. Тема анализа современных навигационно-картографических систем построения и распознавания маршрута является актуальной, рассмотрев данный вопрос, выявлены определенные достоинства и недостатки 9 современных навигационно-картографических систем.

Список литературы

1. Самардак, А. С. Геоинформационные системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Самардак А. С. // <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-samardakasgeoinformacionnyesistemy.pdf>
2. Шайтура, С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1997. 253 с.
3. Свентэк, Ю.В. Теоретические и прикладные аспекты современной картографии. – М.: Эдиториал УРСС, 1997. -80 с.

ОПЫТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Пузаков А.В., канд. техн. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет»

Актуальной задачей обучения в Оренбургском государственном университете, помимо образовательной и воспитательной является вовлечение студентов в научную деятельность. Решение этой задачи может способствовать выявлению и поддержке талантливых студентов, созданию условий для раскрытия творческих способностей, расширению массовости и повышению результативности участия студентов в научной деятельности и научно-техническом творчестве.

Одной из мер стимулирования в участии в проектной деятельности может служить получение повышенного стипендиального обеспечения (повышенная академическая стипендия студентам высшего образования, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности; стипендия для поддержки способной и талантливой молодежи (согласно указу губернатора Оренбургской области); стипендии Президента и Правительства РФ, в том числе по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики).

На начальном этапе студентов можно привлекать для проведения экспериментов в области научных интересов выпускающей кафедры. Оформление полученных результатов позволит опубликовать статьи в конференциях разного уровня: от вузовских до международных. Накопление опыта научной деятельности даст возможность участия в мероприятиях более высокого уровня – конкурсах научно-исследовательских работ, в том числе с привлечением денежных средств. На завершающем этапе успешная проектная деятельность помогает в выборе темы выпускной квалификационной работы (ВКР).

В статье рассматривается опыт участия студентов транспортного факультета в конкурсах научно-исследовательских работ, Всероссийском конкурсе студенческих работ «Профстажировки 2.0» и Всероссийской научно-практической конференции им. Ж. Алфёрова. Автор статьи являлся руководителем всех рассмотренных в статье проектов.

«Профстажировки 2.0» – совместный проект АНО «Россия – страна возможностей» и Общероссийского народного фронта, который стартовал в июне 2019 года. Он создает новый механизм взаимодействия студента образовательной организации и работодателя, задействующий студенческие работы и стажировки в качестве социального лифта для молодежи.

Участие в данном проекте в 2020-2022 году с разной степенью успешности принимали студенты направлений обучения 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» Пилюгин А.А., Покровский В.В., Коровин Г.С. и 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» Смирнов Д.А., Копылов К.Е., Телегин А.В.

Проекты студентов были направлены на решение следующих кейсов:

- разработка измерительного комплекса для оценки баланса электроэнергии автомобиля (ПАО «АВТОВАЗ»);
- повышение надежности и ресурса аккумуляторной батареи (АКБ) при ее эксплуатации на борту легкового автомобиля (ПАО «АВТОВАЗ»);
- разработка комплекса многоканального измерения и сбора электрических параметров бортовой сети автомобиля (ПАО «АВТОВАЗ»);
- диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля (ООО "УК Группа ГАЗ", ООО «Объединенный инженерный центр»).

Результаты участия в проекте «Профстажировки 2.0» удобно представить в виде сводной таблицы 1.

Таблица 1 – Результаты участия студентов транспортного факультета в проекте «Профстажировки 2.0»

Наименование кейса	Наименование проекта	ФИО студентов	Результат
2020 (вторая волна)			
Разработка измерительного комплекса для оценки баланса электроэнергии автомобиля	Инструментальный контроль зарядного баланса автомобиля [1]	Пилюгин А.А., Покровский В.В.	–
Повышение надежности и ресурса аккумуляторной батареи (АКБ) при ее эксплуатации на борту легкового автомобиля	Мониторинг состояния стартерной аккумуляторной батареи [2]	Смирнов Д.А.	–
Разработка комплекса многоканального измерения и сбора электрических параметров бортовой сети автомобиля	Идентификация неисправности генератора на основе оперативной оценки теплового состояния [3]	Коровин Г.С.	–
2021 (третья волна)			
Разработка комплекса многоканального измерения и сбора электрических параметров бортовой сети автомобиля	Идентификация неисправности генератора на основе оперативной оценки теплового состояния	Коровин Г.С.	–
Повышение надежности и ресурса аккумуляторной батареи (АКБ) при ее эксплуатации на борту	Мониторинг состояния стартерной аккумуляторной батареи [4]	Смирнов Д.А.	Сертификат участника

легкового автомобиля			
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Мониторинг состояния стартерной аккумуляторной батареи	Смирнов Д.А.	Диплом победителя
2021 (четвертая волна)			
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Методика диагностирования стартерных аккумуляторных батарей [5]	Смирнов Д.А.	Диплом победителя
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Диагностирование системы электроснабжения автомобилей[6]	Телегин А.В.	Диплом победителя
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Методика диагностирования стартерных аккумуляторных батарей [7]	Смирнов Д.А.	Диплом победителя
2022 (пятая волна)			
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Инструментальный контроль параметров системы электроснабжения автомобиля [8]	Копылов К.Е.	Диплом победителя
Разработка измерительного комплекса для оценки баланса электроэнергии автомобиля	Инструментальный контроль параметров системы электроснабжения автомобиля	Копылов К.Е.	Сертификат участника
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Методика бортового диагностирования автомобильных стартеров [9]	Телегин А.В.	Сертификат участника
Разработка комплекса многоканального измерения и сбора электрических параметров бортовой сети автомобиля	Методика бортового диагностирования автомобильных стартеров	Телегин А.В.	—
Повышение надежности и ресурса аккумуляторной батареи (АКБ) при ее эксплуатации на борту легкового автомобиля	Оценка пусковых возможностей стартерной аккумуляторной батареи на борту автомобиля [10]	Смирнов Д.А.	Диплом победителя
Диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля	Оценка пусковых возможностей стартерной аккумуляторной батареи на борту автомобиля	Смирнов Д.А.	Диплом победителя

Как следует из таблицы 1 результативность участия в проекте «Профстажировки 2.0» значительно повысилась и достигла максимума в четвертой и пятой волне. К сожалению проведение данного проекта было внезапно прекращено весной 2022 года. Управляющая компания Группа ГАЗ приглашала победителей проекта на стажировку после окончания обучения.

Перечень конкурсов научно-исследовательских работ, в которых принимали участие студенты транспортного факультета с указанием результативности приведены в таблице 2.

Снижение результативности обусловлено недостаточно широким перечнем публикаций и отсутствием статей из «Перечня ВАК...». Это снижает значимость представленных результатов с точки зрения экспертов.

Таблица 2 – Результаты участия студентов транспортного факультета в конкурсах научно-исследовательских работ

Наименование конкурса	Наименование проекта	ФИО студентов	Результат
2020			
Международный конкурс студенческих научных работ по направлению «Автомобильный транспорт»	Диагностирование стартерных аккумуляторных батарей	Смирнов Д.А.	Сертификат участника
	Исследование параметров теплового состояния автомобильного генератора	Коровин Г.С.	Диплом за 2 место
2021			
Международный конкурс студенческих научных работ по направлению «Автомобильный транспорт»	Исследование диагностических параметров стартерных аккумуляторных батарей	Смирнов Д.А.	Диплом за 2 место
VI Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов «Наука будущего – наука молодых»	Исследование диагностических параметров стартерных аккумуляторных батарей	Смирнов Д.А.	Финалист
2022			
Международный конкурс студенческих научных работ по направлению «Автомобильный транспорт»	Бортовой мониторинг технического состояния аккумуляторных батарей	Смирнов Д.А.	Не проводился
	Диагностирование системы электроснабжения и пуска автомобилей	Копылов К.Е., Телегин А.В.	
Международный конкурс научно-исследовательских работ студентов, аспирантов и молодых ученых	Методика бортового мониторинга состояния стартерной аккумуляторной батареи	Смирнов Д.А.	Почетная грамота
	Методика диагностирования системы электроснабжения автомобилей	Копылов К.Е.	Диплом за 3 место

VII Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов «Наука будущего – наука молодых»	Оперативный мониторинг системы электроснабжения транспортных средств на основе телеметрического контроля [11]	Копылов К.Е.	—
	Бортовое диагностирование системы электростартерного пуска транспортных и транспортно-технологических машин [12]	Телегин А.В.	—
Конкурс бизнес-идей, научно-технических разработок и научно-исследовательских проектов под девизом «Молодые, дерзкие, перспективные»	Оперативный мониторинг системы электроснабжения транспортных средств на основе телеметрического контроля	Копылов К.Е.	—
	Бортовое диагностирование системы электростартерного пуска транспортных и транспортно-технологических машин	Телегин А.В.	—

Также в 2022 году студенты Копылов К.Е. и Телегин А.В. приняли участие во Всероссийской научно-практической конференции им. Ж. Алфёрова. Несмотря на заголовок «Конференция», по форме проведения и объему представленных работ (до 50 стр.) она больше напоминает конкурс научных работ. Студенты успешно прошли в финал конференции, который состоялся в г. Санкт-Петербурге 4-6 ноября в музейном комплексе «Россия – моя история».

По итогам финала Копылов Кирилл Евгеньевич был награжден дипломом лауреата второй степени в номинации «Техника» за работу «Оперативный мониторинг системы электроснабжения транспортных средств на основе телеметрического контроля». Отказы в работе системы электроснабжения транспортных средств способны вызвать изменение уровня напряжения бортовой сети, возникновение пульсаций напряжения, перебои в работе потребителей, а также экономический и социальный ущерб. Система оперативного мониторинга напряжения бортовой сети, предложенная Копыловым Кириллом, позволяет выявить возникновение нештатных ситуаций в системе электроснабжения, которые могут привести к прекращению работы транспортных средств.

Телегин Александр Вячеславович отмечен дипломом финалиста в этой же номинации за работу «Бортовое диагностирование системы электростартерного пуска транспортных и транспортно-технологических машин». Работа Телегина Александра посвящена разработке алгоритма бортового диагностирования системы электростартерного пуска автомобилей на основе расчета внутреннего сопротивления основных агрегатов. Внедрение бортового диагностирования позволит предотвратить отказы запуска автомобильных двигателей и повысит эффективность эксплуатации.

Поездка на конференцию осуществлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075-15-2022-1051 от 01.06.2022) – грант в форме субсидии на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ в рамках государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» для реализации проекта «Студенческий научный центр „Я.С.Н.О.“»

По итогам участия в проектной деятельности Коровин Глеб защитил на «отлично» ВКР на тему «Идентификация неисправностей автомобильного генератора на основе оперативной оценки теплового состояния», которая отмечена дипломом первой степени в III туре Всероссийского смотра-конкурса выпускных квалификационных работ по направлениям подготовки 23.03.03.

Так же успеха добился Смирнов Дмитрий, который помимо защиты ВКР на «отлично» был принят на работу в Управление технологического транспорта и специальной техники ООО «Газпром добыча Оренбург».

Участие в проектной деятельности Копылова Кирилла и Телегина Александра продолжается. На 2023 год запланирована участие в конкурсах научно-исследовательских работ студентов в гг. Горловке, Белгороде, Москве, Санкт-Петербурге и др.

Таким образом, несмотря на то, что не все проекты были отмечены дипломами, практическая направленность разработок позволяет надеяться на дальнейшее участие студентов в конкурсах, успешную защиту ВКР, а также трудоустройство по полученной специальности.

Список литературы:

1. Покровский В.В., Пилюгин А.А. Исследование параметров системы электроснабжения в процессе движения автомобиля // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Омск: СибАДИ, 2020. – С. 61-64.

2. Пузаков А.В., Смирнов Д.А. Моделирование неисправностей стартерных аккумуляторных батарей // Прогрессивные технологии в транспортных системах. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2019. – С. 523-530.

3. Коровин Г.С., Левин Н.Ю. Исследование параметров теплового состояния обмотки статора автомобильного генератора // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Омск: СибАДИ, 2020. – С. 56-60

4. Смирнов Д.А. Исследование параметров стартерной аккумуляторной батареи // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Омск: СибАДИ, 2020. – С. 65-68

5. Пузаков А.В., Калимуллин Р.Ф., Смирнов Д.А. Моделирование параметров технического состояния стартерных аккумуляторных батарей // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2021. – № 1 (55). – С. 9-13.
6. Копылов К.Е., Телегин А.В. Анализ параметров систем электроснабжения автомобиля / Управление качеством в транспортной и социальной сферах: сборник научных трудов студентов под ред. В.И. Рассохи. – Оренбург: ОГУ, 2021. – С.41-45.
7. Смирнов Д.А. Оценка технического состояния стартерной аккумуляторной батареи // Шаг в науку. – 2021. – № 4. – С. 68-73.
8. Копылов К.Е., Телегин А.В. Определение состояния системы электроснабжения автомобиля на основе мониторинга выходного напряжения // Проблемы функционирования систем транспорта: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 07-09 декабря 2021 г. – Тюмень: ТИУ, 2021. – С. 151-154.
9. Копылов К.Е., Телегин А.В. Исследование параметров автомобильного стартера при увеличении сопротивления цепи якоря // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Омск: СибАДИ, 2022. – С. 87-91.
10. Смирнов Д.А., Пузаков А.В. Разработка алгоритма контроля технического состояния стартерной аккумуляторной батареи // Шаг в науку. – 2022. – № 3. – С. 39-43.
11. Копылов К.Е. Оперативный контроль параметров системы электроснабжения автомобиля // Транспортные и транспортно-технологические системы: сборник материалов Международной научно-технической конференции 21 апреля 2022 г. – Тюмень: ТИУ, 2022. – С. 190-194.
12. Телегин А.В., Пузаков А.В. Исследование тока, потребляемого стартером во время запуска двигателя внутреннего сгорания // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2022. – С. 203-207.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Сорокин В.В., канд. техн. наук

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет»

Неотъемлемой частью любой образовательной программы является практическая подготовка обучающихся по направлениям профессиональной деятельности. Это является необходимым условием для формирования у обучающихся навыков производственной деятельности в выбранном направлении профессиональной сферы.

Реализация практической составляющей образовательного процесса подразумевает наличие современной и хорошо развитой материально-технической базы, которая способна обеспечить реализацию компетенций, предусмотренных профессиональными стандартами. Кроме того, материальная база должна иметь возможность обеспечить освоение студентами отдельных рабочих профессий.

Успешная реализация практической подготовки возможна в двух направлениях:

- использование для подготовки обучающихся собственной учебно-лабораторной базы;
- использование производственной базы предприятий-партнеров.

Использование собственной базы имеет несомненные преимущества:

- свободное планирование загруженности лабораторий в зависимости от интенсивности образовательного процесса, возможность использования лабораторий для дополнительного образования вне рамок основного учебного процесса;
- территориальное удобство и доступность (как правило, лаборатории находятся в непосредственной близости от лекционных аудиторий и администрации учебного заведения);

- возможность использования лабораторий для других областей (проведение научных исследований, выполнение хозяйственных работ, проектная деятельность, профориентационная работа с абитуриентами и др.).

Однако у этого направления есть и слабые стороны:

- значительные капитальные затраты на приобретение учебно-лабораторного оборудования;
- значительные текущие затраты, связанные с размещением оборудования, с поддержанием оборудования в исправном состоянии;
- функционирование учебной лаборатории подразумевает наличие значительных площадей и обеспечение лабораторий штатным персоналом.

Кроме того, производственно-технологическое оборудование, используемое в лабораториях неминуемо подвергается моральному устареванию и уже не может использоваться для подготовки специалистов, которые должны соответствовать современным условиям развития науки и техники.

Проведение практической подготовки обучающихся на производственной базе предприятий-партнеров не требует значительных капитальных и текущих затрат на закупку и обслуживание технологического оборудования, отпадает необходимость содержания значительных площадей лабораторий и штатного персонала. К тому же студенты приобретают навыки работы на современном оборудовании в условиях реального производственного процесса.

Например, учебный план направления бакалавриата Эксплуатация транспортно-технологических машин и оборудования (профиль Автомобильный сервис) на третьем и четвертом курсах на 80 % состоит из дисциплин профессионального блока («Технология и организация сервисного обслуживания автомобилей», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Техническое обслуживание и текущий ремонт газобаллонного оборудования автомобилей», «Ремонт кузовов», «Техника транспорта, обслуживание и ремонт» и др.) требующих приобретения навыков работы с различным сервисным оборудованием и инструментами. Очевидно, что целесообразно проводить практические занятия по этим дисциплинам на действующих предприятиях занимающихся обслуживанием и ремонтом транспортной техники, имеющим соответствующее современное оборудование. Тем более, что у транспортного факультета уже имеется опыт эффективного сотрудничества. Например, на Оренбургском авторемонтном заводе был организован филиал кафедры ТЭРА в специально построенном корпусе, где разместился учебно-научно-производственный комплекс, который позволял осуществлять прекрасную практическую подготовку студентов специальности Автомобили и автомобильное хозяйство на действующем авторемонтном производстве. В 1999 году база кафедры ТЭРА была передислоцирована в 10-й учебный корпус, который располагался на территории действующего транспортного цеха ПО «Стрела». Это позволило более 10 лет взаимовыгодно сотрудничать с предприятием, эксплуатирующим грузовую технику и использовать его производственную базу для подготовки студентов. Однако, с очередной сменой расположения базы транспортного факультета это сотрудничество прекратилось.

Конечно, использование производственной базы действующих предприятий имеет и свои недостатки. Далеко не все владельцы предприятий готовы предоставлять свою базу для учебных целей. Это объясняется усложнением для предприятия организации охраны труда для обучающихся. Также имеются сложности в коммуникации с рабочим персоналом, никому не хочется вносить изменения в отлаженный рабочий процесс поста или участка.

К тому же, далеко не все дисциплины могут осваиваться на технологическом оборудовании предприятий в виду своей специфичности. Например, дисциплина «Моделирование объектов автомобильного транспорта» подразумевает использование современных средств моделирования, которыми предприятия, как правило, не обладают. Или в дисциплинах «Электротехника» и «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» предусмотрены лабораторные работы, для которых необходимо наличие лабораторных стендов и оборудования.

В связи с вышеизложенным необходимо констатировать, что задачу качественной практической подготовки выпускников транспортного факультета необходимо решать комплексно. Не получается использовать какой-то один подход, нужно анализировать - какие дисциплины требуют собственной лабораторной базы, а какие можно реализовывать привлекая предприятия-партнеров. При этом необходимо заранее продумывать вопросы организации практических занятий на предприятиях – планирование занятий по блокам (день выездных занятий), организация принципа наставничества с опытными работниками предприятия (стимулирование работников), организация перевозки и доступа студентов на предприятие и др.

Решение этой задачи, по мнению автора, позволит значительно повысить качество подготовки выпускников транспортного факультета, сделает обучение интересным и привлекательным для абитуриентов.

Список литературы

1. Пославский А.П. Повышение качества подготовки кадров для автотранспортной отрасли на основе их участия в процессе реализации научных разработок / А.П. Пославский, В.В. Сорокин, Д.А. Дрючин – Сб. ст. Всероссийской науч.-метод. конф. «Университетский комплекс как региональный центр образования науки и культуры». Оренбург: ОГУ, 2019. С. 1564 – 1568. ISBN 978-5-7410-2221-4.

2. Сорокин, В.В. Использование результатов научно-исследовательских работ в образовательном процессе [Электронный ресурс] / В. В. Сорокин, А. П. Пославский // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), Оренбург: ОГУ, 2022. С. 3005-3007.

3. ФГОС высшего образования – бакалавриат по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Утвержден Приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 N 916

К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ МАГИСТРАНТОВ

Сорокин В.В., канд. техн. наук,

Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Ступень высшего образования магистратуры призвана обеспечивать целенаправленность и эффективность процесса повышения квалификации. На этом этапе реализуются способности обучающихся к аналитической и научно-исследовательской работе, формируются навыки педагогической и производственной деятельности в выбранном профессиональном направлении.

В свете квалификационных требований, предъявляемых к магистрам, необходимо признать, что функции учебных лабораторий должны быть расширены в направлении соответствия их лабораториям научно-исследовательского типа, пригодных для проведения поисковых прикладных научно-исследовательских работ, а так же для специальных видов испытаний. Для магистерской подготовки использование производственной базы предприятий-партнеров, как правило, не позволяет проводить поисковые исследовательские работы. Поскольку тематика магистерских работ далеко не всегда позволяет реализовывать поисковые исследования на стандартном технологическом оборудовании, применяемом в современном производстве. Данное оборудование в современных условиях, как правило, не обладает универсальностью, по отношению к программам подготовки бакалавров, магистров и аспирантов.

Особенно остро стоит проблема оснащенности лабораторий по профилю научных исследований магистров и, несколько в меньшей степени, аспирантов. Разнообразие проблематики в работах по темам диссертаций технического характера, как показывает имеющийся опыт, требует соответствующего разнообразия не только оборудования, но и приборного оснащения, соответствующего тематике исследований.

В Оренбургском государственном университете уже второй год реализуется проект «ВКР как стартап». Идея проекта - направить усилия обучающихся на разработку стартап-проектов в ходе выполнения ВКР. При этом под стартапом понимается бизнес-проект, основанный на научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ (технологический стартап), или бизнес-проект, направленный на решение задач социального воздействия или способствующий решению социальной проблемы (социальный стартап), или бизнес-проект, направленный на создание, производство и эксплуатацию творческой интеллектуальной собственности (креативный стартап).

Целью проекта является вовлечение обучающихся в процесс генерации идей для бизнес-проектов, создание и выведение на рынок готовых проектов обладающих инновационностью, потенциалом воспроизводства,

масштабирования и роста. Однако, генерация новых идей и их реализация невозможна без экспериментальной апробации и сопряжена с необходимостью создания, по крайней мере, моделей технических объектов. Уже на этом этапе инновационной деятельности необходима техническая поддержка разработок в отношении оснащённости лабораторий оборудованием и инструментарием не только для изготовления моделей и опытных образцов, но и проведения полного цикла НИР и ОКР.

Одним из критериев, которому должна удовлетворять ВКР при отнесении ее к стартапу - документально подтвержденное наличие потенциального и (или) действующего инвестора. И здесь начинается самое сложное. Инвесторы не хотят спонсировать просто идеи, они не готовы рисковать и вкладывать капитал в проведение НИР и ОКР. В ходе презентации любого проекта перед потенциальными инвесторами автору нужно доказать или убедить экспертов в том, что представленная идея является рабочей, в том что заявляемый продукт или услуга будут востребованы. А для этого приходится создавать модели или натурные образцы оборудования или продукции. Без демонстрации рабочего прототипа оборудования получить инвестиции вряд ли удастся. Бизнесу нужны готовые решения, которые имели бы высокую рентабельность. И это является основным сдерживающим фактором в разработке НИОКР. В то же время, всем очевидно, что создание действующего прототипа оборудования или образцов продукции невозможно без материальных затрат. Конечно, положительным моментом процесса создания объектов инноватики в вузе, является широкая возможность вовлечения в эту работу студентов, которые, при условии грамотного руководства наставника, могут являться основными исполнителями проектов. Но, тем не менее, трудовые ресурсы никак не могут заменить ресурсы материальные, которые требуют вложений. Коллективу даже из 100 самых умелых исполнителей не обойтись без материалов, сырья, оборудования, помещений, приборного оснащения и т.д.

В мировой практике широко используются венчурные предприятия и фонды с возможностью прорыва в соответствующем сегменте рынка за счет новизны инновационных идей. В определенной степени можно расценивать программу грантовой поддержки как вариант венчурного фонда. Однако, чтобы стать участником грантового конкурса и получить необходимые средства для реализации проекта необходимо обеспечить ряд формальных критериев (количество публикации в Международных базах данных (МБД), возраст участников, опыт участия в подобных конкурсах и т.д.), которые ограничивают возможность участия сложившихся творческих коллективов. Не выполнив формальных критериев, даже самый гениальный и перспективный проект никогда не получит грантовой поддержки. Поэтому авторам приходится идти на различные уловки: привлекать в авторский коллектив молодых исполнителей или ученых, которые имеют солидный список публикаций в МБД. В итоге получается, что на плечи авторского коллектива ложится не только работа по генерации и развитию инновационных идей, но и вопросы поиска финансирования и обеспечения инфраструктуры НИОКР, что существенно увеличивает риски получения положительного результата и

внедрения проекта. Все это приводит к тому, что сроки выполнения НИР, ОКР и ОТР растягиваются, актуальность идей и конструкторско-технологических решений устаревает. При этом требования по обязательному набору статей в МБД вынуждают авторов раскрывать технические подробности инновационного проекта, чем могут пользоваться конкурентам.

В связи с вышеизложенным необходимо констатировать, что значительная часть генерируемых творческими коллективами инновационных (возможно прорывных) идей не имеет шансов на выживание. В таких условиях снижается мотивация к изобретательству, особенно когда автор изобретения передает право патентообладания учреждению, которое далеко не всегда готово своевременно оплачивать пошлины на поддержку патента в силе. А ведь действующие патенты могли бы стать источником доходов от продажи лицензий.

Все это обуславливает поиск новых форм сотрудничества и привлечения инвестиций для перспективных инновационных продуктов. Одним из решений проблемы может стать проект «Национальная технологическая инициатива» (НТИ) предполагающий формирование проектных групп из технологических предпринимателей, представителей ведущих университетов и исследовательских центров, крупных деловых объединений России, институтов развития, экспертных и профессиональных сообществ, а также заинтересованных органов исполнительной власти. При этом, будут стимулироваться поисковые научные исследования и формироваться благоприятная среда для роста и профессионального становления аспирантов, специалистов, бакалавров и магистров.

Список литературы

1. Пославский А.П. Повышение качества подготовки кадров для автотранспортной отрасли на основе их участия в процессе реализации научных разработок / А.П. Пославский, В.В. Сорокин, Д.А. Дрючин – Сб. ст. Всероссийской науч.-метод. конф. «Университетский комплекс как региональный центр образования науки и культуры». Оренбург: ОГУ, 2019. С. 1564 – 1568. ISBN 978-5-7410-2221-4.

2. ГОСТ 15.101-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. - Введ. 2000-07-01. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 1999. - 11 с.

3. Портал проекта «Национальная технологическая инициатива» [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nti2035.ru/>

4. Положение ОГУ «О подготовке выпускных квалификационных работ как стартапов» от 03.09.2021 № 117-д[электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/625>

СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТОРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»

Студеникин В.А.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Совершенствование регулирования в сфере городского пассажирского транспорта общего пользования является одним из важнейших направлений исследования научной специальности 2.9.5. «Эксплуатация автомобильного транспорта» в рамках пункта 2 «Совершенствование планирования, организации и управления перевозками пассажиров и грузов, технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей с использованием программно-целевых и логистических принципов, методов оптимизации».

В настоящее время потребность в развитии городского пассажирского транспорта определяется высокими темпами динамики муниципального хозяйства в целом. Происходящие изменения в городской среде значительно усиливают влияние отдельных факторов в рамках потребности в модернизации системы городского пассажирского транспорта. Подобные факторы определяются комплексом элементов, которые напрямую или косвенно формируют механизм взаимодействия транспортной системы и обслуживаемой территории. В целом, актуальность определения этих факторов продиктована зависимостью уровня развития городских территорий от уровня доступности и качества транспортного обслуживания.

В данном аспекте важно подчеркнуть, что современные тенденции развития муниципального хозяйства имеют взаимопротиворечащие направления. С одной стороны, рост количества личного автотранспорта определяет возможности снижения потребности в транспортном обслуживании населения муниципалитета, так как значительная часть населения становится автономными участниками транспортной системы города. Но при этом рост населения, а также увеличение нагрузки на транспортную систему создают условия повышения потребности в модернизации системы городского пассажирского транспорта. Подобные направления предусматривают экстенсивные и интенсивные пути развития городского пассажирского транспорта, которые определяются наиболее преобладающими факторами в конкретной ситуации.

С точки зрения экстенсивного пути развития городского пассажирского транспорта важно выделить потребность в расширении территории обслуживания с учетом новых территорий муниципалитета в рамках охвата новостроек. Это направление определяет введение новых маршрутов, а также

увеличение пропускной способности транспортной сети за счет роста количества единиц подвижного состава.

Интенсивный путь развития городского пассажирского транспорта предусматривает изменения, связанные в первую очередь, с оптимизацией логистических систем и существующих маршрутов с использованием современных технологий построения моделей транспортной системы, которые обеспечивали бы наиболее эффективный режим работы. В рамках этого направления развития городского пассажирского транспорта цели модернизации транспортной системы муниципалитета достигаются не увеличением единиц подвижного состава, а его модернизацией, то есть заменой устаревших единиц подвижного состава на современные с поддержкой системы «Умный город».

В качестве ключевых факторов регулирования городского пассажирского транспорта в рамках рассмотренных направлений развития были выделены несколько элементов, представленных на рисунке 1.

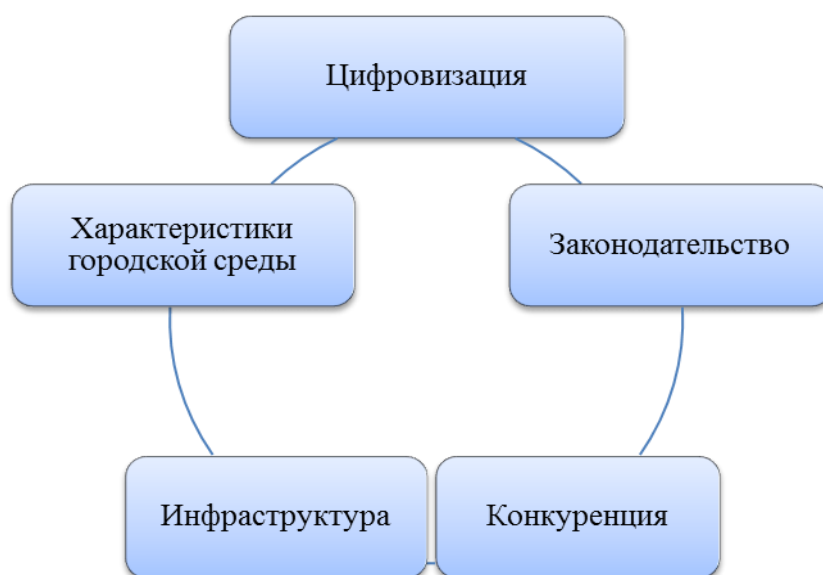


Рисунок 1 – Факторы регулирования городского пассажирского транспорта

В рамках представленных факторов характеристики городской среды и инфраструктура рассматриваются отдельно, так как современное усложнение элементов городского хозяйства требует соответствующей дифференциации в аспекте специальных и общих направлений развития города. Характеристики городской среды в данном случае выступают в качестве общих направлений, включая в себя параметры, определяющие возможности развития транспортной системы города. Важнейшим параметром является тип структуры планировки городской сети, от которого зависит возможность модернизации транспортной системы, а также пути данной модернизации. Существующие виды планировки городской сети: линейная, шахматная, радиально-кольцевая, многолучевая, лепестковая структура, определяют возможности расширения транспортной

сети.

Кроме того, важной характеристикой городской среды является период ее существования. Как правило, города, имеющие значительную историю, в своей структуре могут содержать несколько видов планировки. Например, г. Оренбург в своем историческом центре имеет признаки линейной и многолучевой структуры, но в новых районах города возможно рассматривать потенциал развития лепестковой структуры. Этот факт зависит от плотности застройки, а также наличия соответствующих объектов инфраструктуры, которые являются частью еще одного фактора.

Инфраструктура с точки зрения воздействия на городской пассажирский транспорт определяется потребностью в создании маршрутов по видам застройки. Если территории возле города, имеющие ландшафт коттеджных поселков не формируют спрос на общественный транспорт, то в спальных районах города с плотной застройкой и ограниченными возможностями парковки, потребность в транспортном обслуживании растет с геометрической прогрессией.

Инфраструктура в данном случае содержит возможности объединения социально значимых объектов для населения, в частности маршруты необходимы для обслуживания интеграции территорий спальных районов и детских садов, школ, больниц. Эта особенность определяется приоритетами в застройке городской среды, что ярко иллюстрирует современная инфраструктура г. Оренбурга, в частности, новые быстрорастущие районы города. Плотность населения в этих районах растет значительно быстрее, чем количество объектов инфраструктуры, способных обслуживать население этих районов. Подобная ситуация определяется коммерческими целями застройщиков, в рамках которых строительство социальных объектов осуществляется по остаточному принципу, либо не предусмотрено вовсе. Этот фактор формирует повышенный спрос на услуги городского пассажирского транспорта, которые определяют возможности объединения отдаленных объектов инфраструктуры с новыми территориями застройки.

Еще одним важным фактором возможно выделить уровень конкуренции в рамках городского пассажирского транспорта, так как это условие выступает необходимым катализатором для развития транспортной системы изнутри. Отсутствие конкуренции или монополия в рамках отдельных ключевых маршрутов формирует условия, при которых перевозчик способен не только устанавливать необоснованные тарифы, но и игнорировать потребности в модернизации подвижного состава, наряду с многочисленными нарушениями режима обслуживания маршрутов.

Для развития конкуренции используются инструменты законодательства. При этом необходимо отметить, что вопросы законодательного регулирования определяются не только на государственном уровне, так как именно муниципальная власть имеет возможность учета факторов развития конкретных территорий с последующей разработкой соответствующих норм, отражающих

наиболее актуальные направления регулирования городского пассажирского транспорта.

В качестве основы для данных разработок на конкретных территориях действует относительно новое распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 г. № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».

Стратегия направлена на опережающее удовлетворение ожиданий основных пользователей и потребителей транспортного комплекса. В данном документе указано, что прямыми пользователями транспортных услуг в части пассажирских перевозок являются граждане Российской Федерации, проживающие в агломерациях и за их пределами, граждане, проживающие в удаленных, труднодоступных и геостратегических районах страны. Транспортный комплекс также выполняет важные функции по достижению государственных целей в части обеспечения национальной безопасности, экономического роста (в том числе за счет развития смежных отраслей и косвенных эффектов от транспортного комплекса) и связанности территории страны [1].

В качестве еще одного фактора регулирования городского пассажирского транспорта необходимо выделить процессы цифровизации. Эти процессы охватывают практически все сферы развития современного общества и процессы регулирования городского пассажирского транспорта не являются исключением. Накопленный опыт в рамках регулирования городского пассажирского транспорта с использованием современных технологий позволил выделить соответствующий инструментарий, представленный на рисунке 2.



Рисунок 2 – Использование цифровых технологий в городских транспортных системах [2]

Уровень развития современных информационных технологий (появление Internet of things и Big Data) создаёт условия для появления интеллектуальных транспортных систем, позволяющих управлять транспортом в режиме реального времени. Как было уже показано выше, важной задачей сити-логистики является развитие согласованного взаимодействия видов транспорта и формирования бесшовных транспортных систем [2].

Возможности применения и дальнейшего развития потенциала цифровых технологий в рамках регулирования городского пассажирского транспорта определяют множества направлений, способных наиболее органично решать существующие проблемы. В данном случае речь идет как о росте потенциала контроля и безопасности, так и о более глобальных возможностях развития городского пассажирского транспорта с использованием искусственного интеллекта.

Принимая во внимание весь потенциал процессов цифровизации для регулирования городского пассажирского транспорта, важно при этом обеспечить необходимый уровень эффективности и адекватности реализуемых мер. Одним из примеров попытки внедрения элементов цифровизации в г. Оренбурге является установка 14 «умных остановок» за 2,1-3,1 млн. руб. за штуку. Подобная попытка модернизации, несмотря на проектный потенциал этих объектов, имеет значительный комплекс недостатков, что в совокупности

с необоснованным уровнем стоимости определяет низкую эффективность модернизации инфраструктуры транспортной системы города.

Таким образом, современные факторы регулирования городского пассажирского транспорта включают в себя комплекс характеристик внешнего и внутреннего характера по отношению к транспортной системе города, что определяет потребность в анализе каждого элемента системы в отдельности. Динамика развития общества и городского хозяйства в значительной степени усиливает потребность в изучении процессов и механизмов по оптимизации существующих систем городского пассажирского транспорта, что соответствует также 3 пункту направлений исследования специальности 2.9.5 – «Исследование закономерностей, разработка моделей, алгоритмов и специального программного обеспечения в решении задач проектирования, организации, планирования, управления и анализа транспортного процесса».

Список литературы

1. О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [Электронный ресурс].: Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 г. № 3363-р // КонсультантПлюс: справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва: КонсультантПлюс: 1997-2023. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> – 10.01.2023.
2. Волкова, Е. М. Построение городской транспортной системы на базе интеллектуальных технологий / Е. М. Волкова, В. М. Колесова // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – № 1. – 2021. – С. 38-52.
3. Дьячкова, О.М. и др. Факторы привлекательности городского общественного пассажирского транспорта / О.М. Дьячкова и др. // Вестник Академии знаний. – № 5 (46). – 2021. – С. 127-132.
4. Капский, Д. В. Определение параметров функционирования системы городского маршрутного пассажирского транспорта / Д. В. Капский // Вестник Белорусско-Российского университета. – № 2 (75). – 2022. – С. 4-13.
5. Эфрикян, Р. А. Пассажирский транспорт общего пользования в системе муниципальной инфраструктуры / Р. А. Эфрикян, Е. Е. Власенко // Право и практика. – № 4. – 2021. – С. 83-88.

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА

**Тишкова А.О., Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор,
Якунина Н.В., д-р техн. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Городской пассажирский автомобильный транспорт общего пользования является социально значимой составляющей городского транспортного комплекса. Исходя из этого, повышение качества транспортного обслуживания населения городским пассажирским транспортом общего пользования определяет актуальность исследуемого вопроса. Для оценки пассажирского автотранспортного комплекса используются показатели качества – объективные измерители степени проявления свойства, которые имеют определенные нормативы.

Имеющиеся на текущий момент классификации не отражают в полной мере возможность проведения комплексной оценки качества оказания транспортных услуг пассажирским транспортом общего пользования, не дают полноценную систему показателей и освещают какой-либо один аспект пассажирского автотранспортного комплекса. Таким образом, основной проблемой исследования является отсутствие целостной системы показателей качества затрагивающих все аспекты пассажирской автотранспортной системы.

Сама автотранспортная система с одной стороны состоит из пассажиров, перевозчиков, транспортной инфраструктуры и органов управления на транспорте. С другой стороны, объекты автотранспортной системы объединены между собой процессами: перевозочным процессом, процессом организации перевозок на уровне автотранспортных предприятий и процессом регулирования пассажирских автомобильных перевозок на уровне муниципалитета.

Таким образом, автотранспортная система – это совокупность объектов и субъектов пассажирского автомобильного транспорта общего пользования, которая осуществляет и управляет перевозками, создаёт условия для их реализации. Поэтому для того, чтобы оценивать качество пассажирских перевозок, необходимо учитывать показатели качества, относящиеся к каждому элементу системы.

Основополагающим и самым значимым элементом системы является пассажир. Согласно уставу автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта: «пассажир – это физическое лицо, заключившее договор перевозки пассажира, или физическое лицо, в целях перевозки которого заключен договор фрахтования транспортного средства» [1].

Нормативным документом ГОСТ Р 51825-2001 «Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования» сформулированы основные

группы показателей качества[2], которые ориентированы в первую очередь на потребности пассажиров:

- безопасность;
- своевременность и скорость;
- комфортность;
- доступность;
- информативность и достоверность;
- сохранность багажа.

Каждая группа включает в себя определенные количественные показатели, расчет которых позволяет провести анализ и оценку уровня качества с позиции пассажиров.

В число показателей, характеризующих качество пассажирского автотранспортного комплекса для элемента «Пассажир» входят следующие[3]:

X1 – Количество ДТП в год с участием общественного пассажирского транспорта, шт.

X2 – Количество нарушений ПДД в год водителями общественного пассажирского транспорта, шт.

X3 – Средний стаж работы водителей общественного пассажирского транспорта в сфере пассажирских перевозок, лет.

X4 – Средний возраст пассажирских транспортных средств, лет.

X5 – Оснащенность пассажирских транспортных средств аптечками и средствами обеспечения безопасности, в %.

X6 – Время оборота автобуса на маршруте, ч.

X7 – Интервал движения автобусов, ч.

X8 – Время функционирования автобусов на маршруте в сутки, ч.

X9 – Средняя скорость движения пассажирских автобусов, км/ч.

X10 – Коэффициент соблюдения расписания маршрута водителями общественного пассажирского транспорта.

X11 – Коэффициент использования вместимости транспортных средств.

X12 – Коэффициент обновления подвижного состава.

X13 – Средняя температура в салоне.

X14 – Количество жалоб на водителей и состояние пассажирских транспортных средств в месяц, шт.

X15 – Оснащенность остановочных пунктов оборудованием для маломобильного населения, в %.

X16 – Оснащенность пассажирских транспортных средств оборудованием для маломобильного населения, в %.

X17 – Среднее время, затрачиваемое пассажиром на дорогу до остановочного пункта, ч.

X18 – Средний тариф перевозок, руб.

X19 – Коэффициент оснащённости остановочных пунктов стойками информации и информационными табло.

X20 – Коэффициент оснащённости транспортных средств актуальной информацией о расписании и маршруте перевозки.

X21 – Коэффициент порчи и потери багажа в ходе осуществления пассажирских перевозок на муниципальном и межмуниципальном уровнях.

Однако положительные количественные показатели качества перевозок с позиции пассажира, не отражают высокое качество перевозок в целом.

Следующий элемент – показатели качества с позиции перевозчиков.

В число показателей, характеризующих качество пассажирского автотранспортного комплекса для элемента «Перевозчик» входят следующие:

X22 – Объем перевозок в год, чел.

X23 – Пассажирооборот в сутки, чел.

X24 – Коэффициент подвижности населения.

X25 – Рентабельность предприятия, в %.

X26 – Финансовый результат в год, тыс.руб.

X27 – Количество пассажирских транспортных средств, шт.

X28 – Коэффициент износа транспортных средств.

X29 – Средний пробег пассажирских транспортных средств, км.

X30 – Коэффициент эффективности использования автопарка.

X31 – Энергоемкость перевозок.

X32 – Материалоемкость перевозок.

X33 – Трудоемкость перевозок.

X34 – Провозная способность маршрута.

X35 – Количество пассажирских перевозчиков в городе, шт.

X36 – Количество потенциальных пассажиров в городе в сутки, чел.

X37 – Численность работников на автотранспортном предприятии, чел.

X38 – Количество поломок и непредвиденных ремонтов транспортных средств в год, шт.

X39 – Затраты на ТО и ремонт в месяц, тыс.руб.

Следующий элемент – показатели качества транспортной инфраструктуры города. Все показатели, характеризующие транспортную инфраструктуру можно разделить на две группы показателей: абсолютные и относительные. К таким показателям относятся:

X40 – Общая площадь города, км².

X41 – Селитебная площадь города, км².

X42 – Численность населения города, тыс.чел.

X43 – Пассажиропоток суточный, чел.

X44 – Общая протяженность дорог, км.

X45 – Сумма длин всех маршрутов, км.

X46 – Пропускная способность участков улично-дорожной сети.

X47 – Протяженность маршрутной улично-дорожной сети, приходящаяся на один квадратный километр селитебной площади города.

X48 – Суточный (годовой) пассажиропоток, отнесённый к селитебной площади города.

X49 – Провозная способность подвижного состава пассажирского автомобильного транспорта, предназначенного для регулярных перевозок, отнесённая к численности населения города.

X50 – Сумма длин всех маршрутов, приходящаяся на один квадратный километр селитебной площади города.

X51 – Расстояние всех маршрутов к общей площади города.

X52 – Общая длина дорог к общей площади города.

Следующим элементом автотранспортной системы являются органы управления на транспорте. С позиции органов государственного регулирования качество перевозок заключается в максимальном удовлетворении социального спроса населения (социальный аспект), с минимальными затратами (экономический аспект), минимизируя при этом также экологический ущерб (экологический аспект).

К показателям, характеризующим, качество функционирования автотранспортного комплекса с позиции органов управления на транспорте можно выделить следующие:

X53 – Доля территории, охваченной маршрутной сетью города.

X54 – Доля территории, не обслуживаемой пассажирскими перевозками.

X55 – Плотность маршрутно-транспортной сети города.

X56 – Количество автотранспортных предприятий, осуществляющих пассажирские перевозки, шт.

X57 – Коэффициент удовлетворенности пассажиров в потребности городских перевозок.

X18 – Средний тариф перевозок, руб.

X58 – Доля финансирования пассажирских перевозок из муниципального бюджета.

X59 – Коэффициент загрязнения окружающей среды от пассажирского автомобильного транспорта

Далее рассмотрим показатели, характеризующие процессы пассажирского автотранспортного комплекса. Так, одним из основных процессов является непосредственный процесс перевозки пассажиров. Сам процесс перевозки оценивается по двум направлениям. В первую очередь это безопасность перевозочного процесса, и наравне с ней эффективность осуществления перевозок.

Блок безопасности включает в себя следующие показатели:

X60 – Коэффициент аварийности для дорог и улиц.

X61 – Коэффициент аварийности на автотранспортных предприятиях.

X62 – Коэффициент травматизма пассажиров и пешеходов.

X1 – Количество ДТП в год с участием общественного пассажирского транспорта, шт.

X2 – Количество нарушений ПДД в год водителями общественного пассажирского транспорта, шт.

Блок показателей эффективности отражает привлекательность пассажирского автомобильного транспорта общего пользования, как для пассажиров, так и для перевозчиков, которые являются непосредственными участниками перевозочного процесса:

X63 – Соотношение тарифной политики и доходности населения.

X18 – Средний тариф перевозок, руб.

X64 – Количество автотранспортных предприятий, шт.

Следующим процессом выступает организация пассажирских перевозок. В организации принимают участие по большей части автотранспортные предприятия, так как именно они удовлетворяют социальный спрос на пассажирские перевозки и участвуют в тендерах, организуя предложение

транспортных средств на определенных условиях по определенным маршрутам.

Основными характеристиками качества организации перевозок является ценообразование, государственная поддержка, соответствие спроса и предложения и техническая возможность организации перевозок в полном объеме.

Так, к показателям, характеризующим процесс организации перевозки можно отнести следующие:

X18 – Средний тариф перевозок, руб.

X65 – Процент отклонения максимального тарифа перевозок от минимального.

X66 – Средние ежедневные затраты на проезд одного пассажира, руб.

X67 – Соотношение затрат на проезд со средней заработной платой потенциальных пассажиров, в %.

X59 – Доля финансирования пассажирских перевозок из муниципального бюджета.

X68 – Численность населения города, тыс.чел.

X69 – Количество потенциальных пассажиров в день, тыс.чел.

X70 – Количество автотранспортных предприятий, задействованных в пассажирских перевозках, шт.

X71 – Среднее количество пассажирских транспортных средств на одном предприятии, шт.

X72 – Общее количество пассажирских транспортных средств, задействованных в пассажирских перевозках, шт.

X73 – Среднее количество пересадок в день у одного пассажира, шт.

X74 – Среднее количество пассажирских транспортных средств на одном маршруте, шт.

X75 – Доля территории, охваченной маршрутной сетью города.

X76 – Доля территории, не обслуживаемой пассажирскими перевозками.

X77 – Коэффициент монополизации отрасли.

X78 – Количество маршрутов в городе, шт.

Показатели качества для муниципального регулирования пассажирских перевозок классифицируются в зависимости от органов управления. Первая группа относится к уровню муниципального образования (город, поселок городского типа), вторая группа относится к уровню субъектов РФ и регулирует как муниципальные, так и межмуниципальные перевозки:

X79 – Коэффициент удовлетворенности пассажиров в потребности городских перевозок.

X80 – Коэффициент удовлетворенности перевозчиков в спросе на городские перевозки.

X59 – Доля финансирования пассажирских перевозок из муниципального бюджета.

X81 – Количество муниципального пассажирского транспорта, задействованного в пассажирских перевозках города.

X82 – Доля муниципального пассажирского транспорта в общем количестве пассажирских транспортных средств, задействованных в пассажирских перевозках города.

X83 – Коэффициент удовлетворенности пассажиров в потребности междугородних перевозок.

X84 – Коэффициент удовлетворенности перевозчиков в спросе на междугородние перевозки.

X85 – Доля финансирования пассажирских перевозок из регионального бюджета.

X86 – Количество муниципального пассажирского транспорта, задействованного в междугородних пассажирских перевозках.

X87 – Доля муниципального пассажирского транспорта в общем количестве пассажирских транспортных средств, задействованных в междугородних пассажирских перевозках.

Всю систему имеющихся показателей в разрезе элементов пассажирского автотранспортного комплекса можно разделить на три основных блока показателей исходя из фактора доступности перевозок: физическая, информационная и социально-экономическая доступность (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация показателей исходя из фактора доступности перевозок

Элемент автотранспортного комплекса	Вид доступности пассажирских перевозок		
	Физическая доступность	Информационная доступность	Социально-экономическая доступность
Пассажир	X6, X7, X8, X9, X10, X15, X16, X17,	X19, X20	X1, X2, X3, X4, X5, X11, X12, X13, X14, X18, X21
Перевозчик	X27, X28, X29, X30, X31, X32, X33, X34	-	X22, X23, X24, X25, X26, X35, X36, X37, X38, X39
Транспортная инфраструктура	X40, X41, X42, X43, X44, X45, X46, X47, X48, X49, X50	-	-
Органы управления на транспорте	-	-	X53, X54, X55, X56, X57, X18, X58, X59
Процесс перевозки	-	-	X60, X61, X62, X1, X2, X63, X18, X64
Процесс организации пассажирских перевозок	X74, X75, X76, X77, X78	-	X18, X65, X66, X67, X59, X68, X69, X70, X71, X72, X73
Процесс регулирования пассажирских перевозок	X79, X80, X59, X81, X83, X84, X86, X87	-	X82, X85

В ходе исследования выявлено, что у некоторых элементов автотранспортной системы есть общие показатели, что говорит о тесной взаимосвязи элементов между собой, и о преемственности показателей от уровня к уровню.

Основными направлениями дальнейшего исследования являются:

1 Оценка достаточности и полноты имеющихся показателей, с помощью статистических методов оценки совокупности значений.

2 Анализ их количественных значений на примере города Оренбурга.

3 Формирование полноценной системы показателей качества характеризующих качество всего пассажирского автотранспортного комплекса.

Таким образом, набор показателей качества пассажирского автотранспортного комплекса достаточно велик и процесс расчета и оценки каждого показателя для всех маршрутов города весьма трудоемкий. С целью сокращения набора показателей, и при этом сохранения эффективности оценки показателей качества, необходимо в дальнейшем исследовании проверить дублированность и оценить коллинеарность показателей качества, для отбора наиболее значимых и информативных показателей.

Список литературы

1 Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического [Электронный ресурс]: федер. закон от от 08.11.2007 № 259-ФЗ // Консультант Плюс: справочная правовая система / разработ. НПО «Вычисл. математика и информатика». – Москва: Консультант Плюс, 1997-2020. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – 23.12.2022.

2 Социальный стандарт транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом Распоряжение Минтранса РФ №НА-19-Р от 31.01.2017. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456042774> (дата обращения: 27.12.2022 г.)

3 Нургалиева, Д.Х. Транспортная подвижность населения в г. Оренбурге / Н.Н. Якунин, Д.Х. Нургалиева // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2014. — № 10 (171). — С. 224-229.

СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 23.04.03

Фаскиев Р.С., канд. техн. наук, доцент,

Кеян Е.Г., канд. техн. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Магистратура является вторым уровнем двухуровневой системы высшего образования, появившийся в процессе реформирования Российской образовательной системы, согласно Болонскому процессу. Здесь продолжают обучение выпускники бакалаврских программ. Наиболее значимым отличием данного уровня подготовки от подготовки бакалавров является формирование компетенций, связанных со способностями самостоятельного или в составе коллектива выполнения научно-исследовательской деятельности. Это заключается прежде всего их будущей профессиональной ориентированностью. Магистр воспринимается как профессионал, обладающий не только знаниями, касающимися определенной отрасли народного хозяйства, а прежде всего, способностями к анализу явлений, и выработке на основе анализа определенных управленческих решений [1].

Целью выпускной квалификационной работы (ВКР) магистров является систематизация и углубление теоретических и практических знаний, полученных в рамках базового учебного плана, закрепление навыков самостоятельной исследовательской работы. Работа должна свидетельствовать о степени готовности выпускника-магистра к практической деятельности.

ВКР магистра (магистерская диссертация) представляет собой квалификационную работу исследовательского характера, посвященную решению актуальной задачи, имеющий теоретическое или практическое значение для современной науки и техники. Об исследовательской направленности выпускной квалификационной работы магистра настаивают практически все авторы изданий методического характера, посвященных обоснованию структуры, выполнению и защите ВКР [2, 3, 4]. Предлагаемая в этих изданиях структура ВКР магистра повторяет укрупненную структуру научно-исследовательской работы, выполняемой аспирантами в рамках кандидатской диссертации с некоторыми упрощениями и включает в себя следующие этапы:

1. Литературный обзор по теме исследования. Постановка целей и задач исследования.
2. Теоретические исследования по теме.

3. Инженерные (экспериментальные) исследования по теме (выполнение экспериментов расчетного, лабораторного или производственного характера).

4. Экономическое обоснование или разработка рекомендаций для практического использования результатов работы.

5. Оформление ВКР и подготовка к защите.

Темы на выполнение ВКР магистрантам выдаются в начале процесса обучения. Необходимо отметить что, на данном этапе, с точки зрения студента, какой-либо корреляции с темой ВКР и изучаемыми дисциплинами не просматривается.

В связи с этим возникает резонный вопрос – насколько высока вероятность того, что вчерашний бакалавр, в течение двух или двух с половиной лет, одновременно изучая дисциплины учебного плана, выполняя разного рода самостоятельные работы в рамках изучаемых дисциплин и проходя промежуточные аттестации обладает временем и компетенциями выполнить законченную научно-исследовательскую работу даже в упрощенном варианте? Если признать, что такой возможности у обучающихся программ магистратуры нет, то появляются вопросы, касающиеся актуальности, степени проработанности проблем и наличия (отсутствия) признаков новизны в предполагаемых исследованиях.

Вышесказанное приобретает особую актуальность в свете устоявшейся практики у выпускников программ бакалавриата продолжать обучение по программам магистратуры, не совпадающей с предыдущим образованием. Выпускники строительных направлений продолжают обучение на транспортных, а транспортных направлений – на экономических и т.д. Это связано с тем, что магистратура в современной России часто представляется не как более высокий уровень образования, а банальное второе высшее. Поэтому, очень часто из контингента очередного набора магистрантов большинство не имеет специальную начальную подготовку и способна, в лучшем случае, удовлетворительно изучать дисциплины учебного плана.

В итоге имеем ситуацию, в которой перед слабо подготовленным контингентом обучающихся ставится заведомо невыполнимая задача. Ожидать при таком раскладе достижения какого-то уровня качества образовательного процесса и тем более успешности выпускников магистратуры не приходится. Проблема требует незамедлительного решения и одним из мероприятий в данном направлении может являться разработка новой структуры ВКР магистров в основе которой будут преемственность и формализация.

Преемственность является достаточно значимым фактором в вопросе обеспечения качества образовательного процесса. Ключевыми задачами преемственности является сокращение и преодоление разрыва между различными образовательными уровнями. Наиболее существенными составляющими преемственности в сфере образования являются [5]:

- преемственность целей обучения и содержания основных образовательных программ;
- преемственность образовательных технологий, используемых в учебном процессе;
- преемственность знаний, умений, навыков и компетенций, формирующихся в результате освоения образовательных программ разного уровня.

Говоря о преемственности необходимо отметить, что в структуре российского высшего образования степень магистра занимает промежуточное положение между степенями бакалавра и кандидата наук. Магистерская подготовка, всего лишь первая ступень от традиционной формы подготовки к научно-исследовательской работе, а степень магистра – это не ученая, а академическая степень. В отличие от диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, представляющие серьезную научно-исследовательскую работу, выпускная квалификационная работа магистра, хотя и является научным исследованием, относится к разряду учебно-исследовательских работ, в основе которых лежит моделирование уже известных решений, т. е. решение формализованных задач. Выполнение такой работы должно не столько решать научные проблемы, сколько свидетельствовать о том, что ее автор научился вести самостоятельный научный поиск, видеть профессиональные проблемы и знать наиболее общие методы и приемы их решения. Результаты выпускной квалификационной работы не обязательно должны нести в себе научную новизну, эти результаты обладают новизной субъективной, они являются новыми для человека, их получившего[6].

Является очевидной необходимость разработки структуры ВКР магистров, переходя из общих расплывчатых требований к выверенному перечню рекомендаций, обладающих явными связями с изучаемыми дисциплинами, направленными на достижение определенного практического результата с учетом фактического уровня подготовки обучающихся программ магистратуры. ВКР магистра должен быть направлен на решение типовых формализованных задач практической направленности с обязательным включением в структуру работы элементов поискового характера. Под типовыми формализованными задачами понимаются задачи традиционно решаемые в рамках направления подготовки в соответствии с дисциплинами и логикой учебного плана. Для направления 23.04.03 это могут быть:

1. Разработка технологических процессов технического обслуживания, ремонта или диагностики автомобилей.
2. Проектирование автомобилей или силовых агрегатов автомобилей.
3. Проектирование средств технологического оснащения процессов технического обслуживания, ремонта или диагностики.
4. Проектирование производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.

По указанным тематикам в рамках профильных дисциплин программ бакалавриата выполняются курсовые проекты, материалы по которым используются в качестве разделов ВКР бакалавров. Сами задачи достаточно формализованы, для решения которых на кафедрах имеется достаточная методическая база. Предлагая эти же задачи для решения в более расширенном варианте уже в рамках ВКР магистров можно решить сложности начального этапа вхождения студентами в решаемую проблематику и повысить, тем самым, привлекательность учебного процесса. Это позволит магистрантам, даже с разными образовательными траекториями и разным начальным уровнем подготовки, достаточно быстро получить общую картину в рамках обозначенной проблемы и уделить больше времени на решение поисковой творческой части ВКР.

В качестве поисковых элементов в ВКР магистров могут присутствовать разделы посвященные:

- уточнению норм трудоемкости, учитывающие особенности моделей, обслуживаемых или ремонтируемых автомобилей;
- на основе исследований показателей надежности обоснованию изменений сроков регламентных работ технического обслуживания автомобилей;
- уточнению перечня регламентных работ технического обслуживания автомобилей с учетом конкретных условий эксплуатации;
- поиску оптимальных планировочных решений, обеспечивающих эффективную логистику при минимальных затратах на содержание производственных помещений;
- обоснованию технологических режимов сборки агрегатов автомобилей (моментов затяжки, силы и скорости запрессовки и т.п.);
- обоснованию параметров сопряжений ремонтируемых узлов;
- обоснованию технологических режимов процессов восстановления деталей и агрегатов автомобилей;
- структурному синтезу и параметрической оптимизации разрабатываемых конструкций технологической оснастки;
- поисковому конструированию элементов объектов технологического оборудования;
- обоснованию диагностических параметров систем автомобиля.

Объем и глубина проработки творческой (научной) составляющей будет зависеть от уровня подготовленности и наличия (отсутствия) способностей к исследовательской деятельности. Тем не менее, будучи работой, имеющей научную ориентированность выпускная квалификационная работа магистра должна отвечать следующим требованиям[7]:

- наличие в работе всех структурных элементов исследования: теоретической, аналитической и практической составляющих;
- наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы автором;

- использование в аналитической части исследования обоснованного комплекса методов и методик, способствующих раскрытию сути проблемы;
- целостность работы, которая проявляется в связанности теоретической и экспериментальной (при наличии) его частей;
- перспективность (наличие в работе материала, который может стать источником дальнейших исследований);
- достаточность и актуальность использованного библиографического материала и иных источников.

Предлагаемый в статье подход формирования структуры ВКР магистров, основанная на решении известных формализованных задач с поисковыми элементами, позволит обеспечить преемственность программ бакалавриата и магистратуры по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Несомненным достоинством предложенной структуры ВКР является возможность адаптации степени сложности и объема работы в зависимости от уровня первоначальной подготовки студентов, и тем самым обеспечить привлекательность и качество образовательного процесса.

Список литературы

1. Фаскиев, Р. С. К вопросу организации подготовки магистров на транспортном факультете [Электронный ресурс] / Фаскиев Р. С., Кеян Е. Г. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф., 3-5 февр. 2016 г., Оренбург/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2016. - С. 457-461.
2. Дунин, А.Ю. Методические указания по подготовке выпускных квалификационных работ бакалавров, специалистов и магистров по двигателям внутреннего сгорания/ А.Ю.Дунин – М.:Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2012. – 76 с.
3. Евсюков, В.Н. Магистерская диссертация: методика написания, правила оформления, порядок защиты: практическое пособие для студентов магистрантов/ В.Н.Евсюков. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. – 162 с.
4. Лянденбургский, В.В.Итоговая государственная аттестация магистров по направлению 23.04.03 (190600.68) – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: учеб. пособие /В.В. Лянденбургский. - Пенза: ПГУАС, 2015. – 228 с.
5. Сенашенко, В.С. Преемственность бакалавриата и магистратуры: некоторые ключевые проблемы/ В.С. Сенашенко, Н.А. Пыхтина// Высшее образование в России, 2007, №12(218). - С. 13-25.
6. Кузин, Ф.А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов/Ф.А.Кузин. – 2-е изд., доп. – М.:Ось-89, 2001. – 320 с.

7. Сычкина, Е.Н. Методические указания по выполнению, оформлению, представлению и защите выпускных квалификационных работ по профилю программы магистратуры «Организационно-технологические решения в строительстве»: учеб.-метод. пособие / Е.Н. Сычкина, А.Б. Пономарев. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2017. – 28 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ СТЕКОЛ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТИЗА НА ТРАНСПОРТЕ»

Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Изучение дисциплины «Экспертиза на транспорте» часто сопровождается анализом практических исследований. Одним из интересных моментов изучения образования повреждений у легковых автомобилей является разнообразие процессов разрушения стекол.

В «ГОСТ 32565-2013. Стекло безопасное для наземного транспорта. Технические условия» указано, что «В зависимости от места установки в транспортное средство безопасные стекла подразделяют на следующие виды: - ветровые стекла, применяемые для остекления переднего проема транспортных средств, обеспечивающие для водителя обзорность в направлении вперед; - прочие (неветровые) стекла, применяемые для остекления боковых и задних проемов транспортных средств.».

Рассмотрим некоторые аспекты аварийности в РФ за последние 9 месяцев 2022 года. По итогам 9 месяцев 2022 года на территории Российской Федерации отмечено снижение основных показателей дорожно-транспортной аварийности. Всего зарегистрировано 91255 (-6,1%) дорожно-транспортных происшествий, в которых погибли и (или) были ранены люди. В данных ДТП погибли 10078 (-4,8%) и получили ранения 115139 (-6,3%) человек (рис. 1) [3].

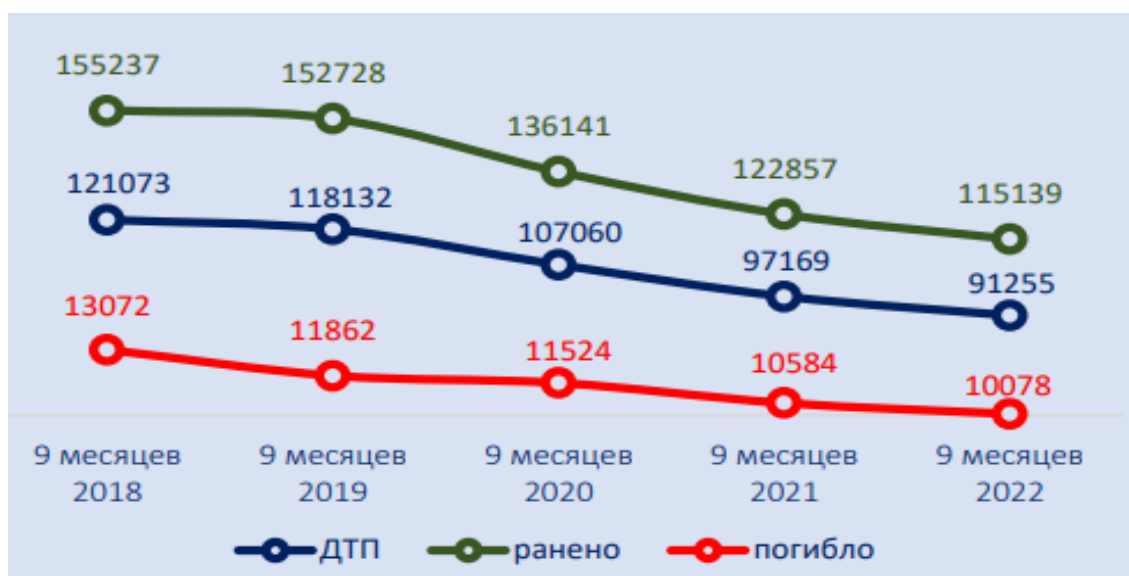


Рисунок 1 – Динамика основных показателей аварийности за 9 месяцев 2018-2022 годы в РФ [3]



Рисунок 2 – Распределение ДТП и погибших в них по видам происшествий за 9 месяцев 2022 года [3]

Отметим, что более 20 % столкновений сопровождается значительными повреждениями кузовных элементов у легковых автомобилей. При этом, в таких случаях повреждения легковых автомобилей сопровождается разрушением ветровых и прочих (неветровых) стекол. Укажем, что в качестве ветровых стекол используется многослойное стекло, которое из двух или более слоев, соединенных между собой одной или несколькими промежуточными прослойками, а в качестве прочих (неветровых) стекол используется, как правило, закаленное стекло, которое является однослойным стеклом, подвергнутое специальной термической обработке с целью повышения его механической прочности и обеспечения нормированного дробления при ударе. Нередки случаи, когда неудовлетворительно закрепленные объекты автомобилей формируют условия для воздействия на ветровые и прочие (неветровые) стекла и разрушают их.

Зачастую, разрушения ветровых и прочих (неветровых) стекол вызывают сопутствующие повреждения элементов салона легкового автомобиля. В процессе разрушения стекол легкового автомобиля на небольшие фрагменты, которые имеют острые концы, наносят повреждения внешней обивке панели приборов, обивке сидений, обивке дверей и других элементов интерьера. В процессе исследования разрушения стекол легковых автомобилей в процессе дорожно-транспортного происшествия изучается не только сам факт разрушения, но и направление воздействия и характер сопутствующих повреждений элементов автомобиля.

Общий анализ исследований, связанных с разрушением ветровых и прочих (неветровых) стекол легковых автомобилей показал, что одним из моментов дорожно-транспортных происшествий являются разрушения стекол автомобилей при контактировании автомобилей и, как следствие, воздействие

фрагментов этих стекол с остроконечными краями на элементы салона автомобилей.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011. Утверждён постановлением правительства РФ от 09.12.2011, № 811. – 511с.
2. ГОСТ 32565-2013. Стекло безопасное для наземного транспорта. Технические условия
3. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 9 месяцев 2022 года. Информационно-аналитический обзор. М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России». 2022. - 40 с.
4. Хасанов, Р. Х. Безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, 23.04.01 Технология транспортных процессов и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Р. Х. Хасанов, А. Ф. Фаттахова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - ISBN 978-5-7410-2588-8. - 104 с- Загл. с тит. экрана.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОРМОЖЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО ДОРОГАМ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА

**Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент, Ахметов М.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Управление автотранспортными средствами в процессе дорожного движения в большей мере предопределяется техническим состоянием элементов рулевого управления и тормозной системы. При этом, согласно Правил дорожного движения Российской Федерации опасность для движения характеризуется, как ситуация, при которой движение транспортного средства в первоначальном направлении и с первоначальной скоростью может привести к аварийной ситуации и, как следствие, к дорожно-транспортному происшествию. В тех же Правилах дорожного движения РФ указано, что в случае обнаружения опасности для движения водитель должен принять возможные меры к снижению скорости вплоть до остановки транспортного средства. То есть основным мероприятием для исключения возможности формирования условий для дорожно-транспортного происшествия является процесс торможения. Ведь именно торможение в Техническом регламенте Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011 определяется, как процесс создания и изменения искусственного сопротивления движению транспортного средства [1].

Известно, что характеристики процесса торможения транспортного средства зависят не только от технического состояния элементов тормозной системы, но и от технического состояния элементов других систем и механизмов. Например, неудовлетворительное состояние высота протектора шин автомобиля ухудшает параметры управления автотранспортным средством вследствие низких показателей коэффициента сцепления шин с покрытием автомобильной дороги. Причем, в случае одинакового значения параметра высоты протектора шин управление автомобилем будет в более комфортных условиях, чем в случае значений параметра высоты протектора каждой отдельной шины на транспортном средстве, значительно отличающейся друг от друга.

Основными параметрами, характеризующими техническое состояние рабочей тормозной системы, автотранспортных средств считаются: тормозной путь, установившееся замедление, устойчивость транспортного средства при торможении, эффективность торможения. Если тормозной путь и устойчивость транспортного средства при торможении определяют в результате эксплуатационных испытаний, то установившееся замедление и эффективность

торможения устанавливают в процессе стендовых замеров. Поэтому при проведении автотехнических экспертиз основываются на параметрах, сформированных в процессе эксплуатации. Наиболее информативным параметром процесса торможения при эксплуатации в настоящее время считается тормозной путь автотранспортного средства, который указывает на расстояние, пройденное транспортным средством от начала до конца торможения. На характер торможения в условиях движения автомобиля, кроме технического состояния элементов транспортного средства, оказывают влияние также дорожные условия. Путем многочисленных экспериментальных исследований ряда ученых и исследователей были установлены усредненные показатели коэффициента сцепления шин с покрытием автомобильной дороги для различных обстоятельств, которые широко используются при теоретических расчетах в учебных заведениях, и при практических исследованиях во время проведения экспертиз.

Рассмотрим некоторые обстоятельства при расчетах тормозного пути легкового автомобиля. Фактом является то, что в зависимости от обстоятельств величина тормозного пути связана с состоянием дорожного покрытия.

Для расчёта тормозного пути автомобиля может быть использована следующая формула:

$$S_T = (t_2 + 0,5 * t_3) * \frac{V_a}{3,6} + \frac{(V_a)^2}{26 * J_n}, \quad (1)$$

где V_a — скорость автомобиля, км/ч;

t_2 — время запаздывания срабатывания тормозного привода, с;

t_3 — время нарастания замедления, с;

J_n — замедление, учитывающее коэффициент сцепления шин с проезжей частью, м/с².

Рассмотрим параметры величины тормозного пути легкового автомобиля при торможении на горизонтальном участке дороги с сухим, асфальтобетонным покрытием в режиме экстренного торможения и на таком же участке, но покрытым укатанным снегом.

Проведём расчёт тормозного пути легкового автомобиля марки LADA модели VESTA при скорости движения 60 км/ч (максимально разрешённая скорость движения в населённом пункте согласно ПДД РФ) на горизонтальном участке дороги с сухим, асфальтобетонным покрытием в режиме экстренного торможения:

$$S_T = (0,1 + 0,5 * 0,35) * \frac{60}{3,6} + \frac{(60)^2}{26 * 6,7} = 25,2 \text{ м},$$

где V_a — скорость автомобиля равна 60 км/ч; 20,6+4,6

t_1 — в данном случае время реакции водителя, $t_1 = 0,6$ секунды согласно источников [3,5,6]с;

t_2 – в нашем случае для гидравлического привода тормозов принимается $t_2 = 0,1$ секунда согласно источника [2];

t_3 – в нашем случае принимается $t_3 = 0,35$ секунды согласно источника [2];

j_a – в нашем случае коэффициент сцепления шин с покрытием принимается равным 0,7, а замедление в режиме экстренного торможения $j_a = 6,7 \text{ м/с}^2$ согласно источника [2].

Проведём расчёт тормозного пути легкового автомобиля марки LADA модели VESTA при скорости движения 60 км/ч (максимально разрешённая скорость движения в населённом пункте согласно ПДД РФ) на горизонтальном участке дороги в режиме экстренного торможения, покрытым укатанным снегом:

$$S_T = (0,1 + 0,5 * 0,15) * \frac{60}{3,6} + \frac{(60)^2}{26 * 2,9} = 50,6 \text{ м,}$$

Занесём ранее представленные данные и полученные результаты расчётов в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты расчётов показателей тормозных свойств легкового автомобиля марки LADA модели VESTA в режимах экстренного торможения

Характеристика и обстоятельства	время запаздывания срабатывания тормозного привода, t_2 , с	время нарастания замедления, t_3 , с	замедление j_a , м/с^2	тормозной путь, S_T , м
1	2	3	4	5
на горизонтальном участке дороги с сухим, асфальтобетонным покрытием в режиме экстренного торможения	0,1	0,35	6,7	25,2
на горизонтальном участке дороги с асфальтобетонным покрытием в режиме экстренного торможения, покрытым укатанным снегом	0,1	0,15	2,9	50,6

Результаты расчётов параметров торможения легкового автомобиля марки LADA модели VESTA в режимах экстренного торможения показали, что на горизонтальном участке дороги с сухим, асфальтобетонным покрытием значение тормозного пути будет равно 25,2 метра, а на таком же участке, но покрытым укатанным снегом, значение тормозного пути будет значительно больше и равно 50,6 метра.

С учётом представленного материала в данной статье можно сделать следующие основные выводы. Применение режима экстренного торможения водителями легковых автомобилей не является редкостью. При этом, значения тормозного пути могут изменяться от состояния покрытия автомобильной дороги.

Список литературы

1. Совет Евразийской экономической комиссии О внесении изменений в технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011) : решение от 30 января 2013 г., - 6 // Автотранспортное предприятие, 2013. - № 4. - С. 3-7.

2. Чава, И.И. Судебная автотехническая экспертиза. Исследование обстоятельств дорожно-транспортного происшествия./ Учебно-методическое пособие – Библиотека экспертов, Институт повышения квалификации Российского Федерального Центра судебной экспертизы, Москва, 2015 г. – 96с.

3. Хасанов, Р. Х. Исследование показателей активной безопасности легковых автомобилей в режиме экстренного торможения [Электронный ресурс] / Р. Х.Хасанов, Д. А.Глобенко, В. Д.Ремеев// Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XVI международной научно-практической конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Оренбургский государственный университет, Международная ассоциация автомобильного и дорожного образования, Уральское межрегиональное отделение Российской академии транспорта. – Оренбург, 2021. – С. 159–165.

4. Хасанов, Р. Х. Безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, 23.04.01 Технология транспортных процессов и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Р. Х. Хасанов, А. Ф. Фаттахова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - ISBN 978-5-7410-2588-8. - 104 с- Загл. с тит. экрана.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ» СТУДЕНТАМ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Сологуб В.А., канд. техн. наук, Юсупова О.В.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

В число базовых дисциплин, преподаваемых студентам первого курса транспортного факультета, входит дисциплина «Конструкция автотранспортных средств». Полученные знания позволяют студентам в полной мере оценивать конструкцию различных моделей автотранспортных средств.

Формирование у обучающихся системы знаний о конструкции систем, механизмов, узлов и агрегатов различных марок и моделей автотранспортных средств есть одна из целей освоения дисциплины «Конструкция автотранспортных средств».

Задачи преподавания дисциплины согласно рабочей программе для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства [1]:

- изучение конструкции систем, механизмов, узлов и агрегатов различных марок и моделей автотранспортных средств;
- научиться объяснять сущность процессов происходящих в агрегатах узлах и системах автотранспортных средств;
- научиться самостоятельно оценивать конструкцию различных моделей автотранспортных средств.

Процесс изучения дисциплины «Конструкция автотранспортных средств» направлен на формирование следующих компетенций [1]:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК- 12).

Достижение целей дисциплины и формирование перечисленных компетенций невозможно без использования в учебном процессе актуальных методических материалов, направленных на освоение дисциплины.

Подобранные методические материалы помогают преподавателю дифференцировать процесс обучения студентов, выстраивая индивидуальную образовательную траекторию [2].

Анализируя методические издания, представленные в научной библиотеке университета и в сети интернет, мы можем сделать вывод, что профессионально ориентированных материалов по дисциплине «Конструкция автотранспортных средств» недостаточно. Поэтому в качестве методической поддержки процесса преподавания дисциплины «Конструкция автотранспортных средств» для студентов транспортного факультета нами

разработан практикум «Конструкция автотранспортных средств» [3]. Учебное издание рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства для изучения и выполнения лабораторных работ по дисциплине «Конструкция автотранспортных средств». Практикум содержит теоретические сведения по разделам «Подвижной состав наземных транспортно-технологических средств», «Двигатели внутреннего сгорания», «Системы питания», «Системы зажигания и пуска», «Трансмиссия», «Ходовая часть», «Рулевое управление», «Тормозные системы». Представленный материал может быть использован обучающимися по другим направлениям подготовки и специальностям транспортного факультета.

Цель данного практикума – формирование у студентов системы знаний по конструкции автотранспортных средств, теории их эксплуатационных свойств, рабочим процессам и расчетам механизмов автомобилей.

Представленное учебное издание содержит теоретический материал и методические рекомендации необходимые для выполнения 21 лабораторной работы согласно рабочей программе дисциплины. Для каждой лабораторной работы приводится содержание отчёта, который студент должен предоставить на защиту (рисунок 1).

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- сравнительную таблицу основных параметров рулевых управлений.

Таблица 18.1 – Параметры рулевого управления

Наименование параметра	Марка автомобиля			
Тип рулевого управления				
Тип рулевого механизма				
Наличие углового редуктора				
Передаточное число рулевого механизма				
Тип поперечной рулевой тяги				

Рисунок 1 – Пример содержания отчёта по лабораторной работе №18 «Назначение, устройство и работа рулевого управления. Классификация рулевых механизмов и рулевых приводов»

Рассмотренный практикум, представленный в электронном виде, включен в курс системы электронного обучения Moodle и активно используется для проведения лабораторных работ, а также для организации самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения. Занятия с применением

представленного практикума «Конструкция автотранспортных средств» способствуют формированию у студентов теоретической базы и практических навыков в проведении стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с целью определения показателей эксплуатационных свойств, что, в свою очередь, позволяет подготовить обучающихся к усвоению других дисциплин профессионального цикла. Материал практикума может являться основой для дальнейшего самостоятельного совершенствования полученных умений и навыков при изучении курса «Конструкция автотранспортных средств».

Список литературы

1. Рабочая программа дисциплины «С.1.Б.19.7 Конструкция автотранспортных средств» для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / В. А. Сологуб - Оренбург : ОГУ, 2020. - 8с.

2. Токарева, М.А. Разработка электронного учебного пособия "Технические средства реализации информационных процессов" [Электронный ресурс] / М. А. Токарева, Т. Е. Тлегенова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 23-25 янв. 2020 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2020. - С. 1602-1607-6с.

3. Сологуб, В. А. Конструкция автотранспортных средств [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / В. А. Сологуб, О. В. Юсупова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2021. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-2691-5.. - № гос. регистрации 0322200255 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/156792_20210928.pdf

ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧАСТКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Янцевич И.Е., Иванова А.П., д-р техн. наук, профессор
Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО
«Самарский государственный университет путей сообщения»**

В процессе эксплуатации железнодорожного полотна возникают неисправности, дефекты, износы, деформации, приводящие к возникновению аварийных ситуаций. Восстановление безаварийной работы железнодорожного пути осуществляется его реконструкцией, капитальными ремонтами, модернизацией отдельных участков.

Для повышения экономического эффекта от эксплуатации железной дороги, проводится ее реконструкция, часто приводящая даже к изменению категории пути. При этом обеспечивается прочность, надежность, а также сокращается трудоемкость технического обслуживания пути. Одним из главных показателей функционирования железной дороги является ее безопасность, которая обеспечивается комплексом работ [1, 2, 3].

Обоснованием реконструкции участка железнодорожного пути может [4, 5], служить:

- возросший грузооборот, (например, возрос объём контейнерных перевозок);
- добавление, дополнительно объекта инфраструктуры;
- увеличение подъездного пути необщего пользования;
- нарушение геометрического очертания пути в плане;
- необходимость изменения параметров плана (например, для изменения скорости движения составов на определенном участке пути);

По статистике перевозки контейнеров по сети ОАО «РЖД» выросли в 2021 г. по сравнению с предыдущим годом на 12,1%. Во внутреннем сообщении за прошлый год было отправлено 2,5 млн TEU (+6,4%), в экспортном – 1,6 млн TEU (+7,8%), в импортном – 1,4 млн TEU (+13,6%), в транзитном – 1,076 млн TEU (+34,4%). За последние 5 лет объёмы перевозок контейнеров удвоились.

Статистическая информация наглядно показывает, что объёмы перевозок значительно увеличились. Соответственно, на отдельных участках возникает потребность в реконструкции. Для выявления изношенного рельсового ресурса, используют, как правило, дефектоскопию, которая и фиксирует критические реперные точки неисправностей. Понимая ситуацию на том или ином участке железнодорожного пути можно обосновать потребность в реконструкции. На основании этих показателей составляется перечень участков нуждающихся в восстановлении. В нынешней ситуации дефектоскопия уже даёт необходимые обоснование для текущего содержания пути [6].

В связи с тем, что проведение дефектоскопических исследований по всей протяженности железнодорожного пути, является длительным процессом, то предлагается сузить область поиска зоны неисправности и осуществлять прогноз на основании разработанной математической модели. При этом опорными параметрами, входящими в структуру модели являются статистические выборки по износу железнодорожного пути (за предыдущие периоды); сроки эксплуатации; процентное повышение грузооборота (на настоящий момент) или пропущенный тоннаж на том или ином участке пути. Комплекс параметров входящих в математическую модель, может быть весьма широк, поэтому для повышения ее адекватности, целесообразно объединить исследуемые параметры в группы. Такие как:

- конструктивно-геометрические составляющие (например, геометрическое очертание пути);

- физико-механические (например, условная прочность при растяжении, изменение массы после воздействия агрессивной среды в течение (24 ± 1) ч при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, %, коррозионная инертность к металлу, относительная деформация после 10-кратного кратковременного статического сжатия, %),

- показатели надежности (вероятность безотказной работы, плотность распределения наработки до отказа, интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа).

Каждую группу параметров можно представить в виде связки нескольких показателей или выбрать доминирующий, наиболее значимый и завести его в математическую модель.

Рассматривая параметрическую группу показателей надежности работы участка железнодорожной дороги, необходима статистика об отказах с момента введения в эксплуатацию пути. При этом в комплект включаются характеристики, определяемые: по типу рельсов, осевым нагрузкам, скоростям движения и др. Соответственно, при планировании экспериментальных исследований, осуществляется выборка с однотипным строением участка пути не менее 10 км. При этом можно использовать параметры нормального распределения. Параметры отказов рельсов на определенной дистанции пути, могут быть представлены вариационным рядом полученных чисел наработки до отказа.

Следует учитывать, что шпалы эксплуатируются, в примерно одинаковых условиях, при идентичном объеме нагрузок, но некоторое количество шпал вырабатывают свой эксплуатационный ресурс раньше, тогда как другие продолжают функционировать в соответствии с расчётным номиналом по времени. Из этого следует, что даже в одинаковых условиях нарушение свойств шпал, процесс трудно предсказуемый. Следовательно, такой показатель, как пропущенный тоннаж является величиной весомой, но недостаточной.

При этом данный принцип применим и к рельсам. И более того статистическая база для анализа, намного шире, так как на текущий момент

состоянию рельс уделяется особо пристальное внимание. Большая часть параметров, т.е. переменных, может быть обнаружена только в процессе эксперимента и дальнейшего формирования модели.

Параметризацию одного из рассматриваемых элементов математической модели, можно представить фрагментарно (таблица 1).

Таблица 1- Параметры отказа рельсов (фрагмент)

Пропущенный тоннаж на участке (млн. т. брутто)	Количество дефектов (при промере)	Количество дефектов (в годовой период)	Расчётная частота	Эмпирический квантиль
x_n	y_n	y_T	F_n	k_n

Пропущенный тоннаж - это основополагающий показатель, так как именно оценка результата с учётом этой величины будет отвечать за прогноз выявления дефектов. Количество дефектов, сформирует понимание общей ситуации на отрезке дистанции пути. При этом расчётная частота будет уже свидетельствовать о конкретных значениях на промежутках исследуемого участка. Эмпирический квантиль даст возможность объективно оценивать ситуацию и позволит в расчётах учитывать непредсказуемые условия, или те условия, которые могут быть спрогнозированы на основе экспериментальных исследований.

В дальнейшем основные показатели могут дополняться, причем каждый из них будет иметь свою значимость. Добиться достоверности значения влияния того или иного показателя на факт возникновения дефекта можно только экспериментальным путём, при этом значимость эмпирического квантиля будет уменьшаться. То есть показатели, которые ранее могли считаться непредсказуемыми, при выявлении закономерностей их определения, становятся отдельным показателем. Новый фактор с приобретением самостоятельного статуса улучшит систему прогнозирования, при этом уменьшая значение эмпирического квантиля, соответственно, делает систему более совершенной и понятной. Его уменьшение будет влиять на его значимость, но он никогда не будет равен нулю. Эта закономерность объясняется тем, что существует достаточное количество факторов, которое на текущий момент предсказать достоверно нельзя. Например, такие как погодные условия и закономерность их влияния на определённый участок пути в тот или иной момент времени. В данной ситуации можно говорить только о вероятности события. И даже эта вероятность не окончательна, так как будет учитываться только влияние на участок, где событие может произойти. Оно же в свою очередь даст выборку возникновения возможных дефектов. К таким же показателям можно отнести случайные повреждения пути при его ремонте, которые предсказать не возможно. В такой ситуации самым надёжным выходом будет собирать всю статистику с данными «непредсказуемыми»

событиями, и в процессе прогнозирования учитывать их как отдельный показатель.

При этом основным фактором в любом случае будет являться пропущенный тоннаж, так как именно его значение оказывает прямое влияние, как на оценку надёжности или косвенное влияние, как на ниже описанный пример, который отразится в расчётной частоте:

$$F_n = \frac{y_n}{y_r}; \quad (1)$$

Где y_n - количество дефектов (при промере),

y_r - количество дефектов (в годичный период)

Например, расчетная частота будет определяться исходя из следующих значений. Если за предыдущий год количество дефектов составило 36 (с динамикой обнаружения в среднем по 3 дефекта в месяц) при пропущенном тоннаже в 25 млн. тонн брутто, то при изменении ситуации, в которой, на нашем участке, объёмы пропущенного тоннажа составляют уже 50 млн. тонн брутто и в следующий год мы зафиксировали уже 60 дефектов (в среднем по 4 в месяц), то в этом случае:

$$F_n = \frac{60}{36} \approx 1,67; \quad (2)$$

Исходя из примера показатель данного значения может сигнализировать о потребности в реконструкции участка, но только один показатель не может говорить о целесообразности реконструкции того или иного участка.

Таким образом, каждый показатель будет добавлять объективности для производимого предсказания, то есть, проведя оценку и присвоив каждому коэффициенту свою расчётную значимость можно сказать о потребности участка к реконструкции. Условно значение коэффициента < 1 не рассматривается, как потенциальный объект к реконструкции, а значение > 1 будет оценено по расчётной шкале потребности (таблица 2).

Таблица 2 - Потребности рассмотрения участка под реконструкцию в зависимости от эмпирического квантиля k_n

$k_n < 1$	Потребности в рассмотрении участка под реконструкцию не требуется
$1 < k_n < 1,25$	Реконструкция не требуется на текущий момент
$1,25 < k_n < 1,5$	Реконструкция может потребоваться
$1,5 < k_n < 1,75$	Реконструкция требуется в плановом порядке
$1,75 < k_n < 2$	Реконструкция требуется в срочном порядке

Представленная, фрагментарная информация демонстрирует применение математических методов моделирования в расширении возможности диагностики и обосновании реконструкции железнодорожного пути.

Список литературы

1. Янцевич И.Е. Инновационное использование датчиков вибрации для безопасности работы железнодорожных переездов/Янцевич И.Е., Пономаренко А.А., Иванова А.П. В сборнике: Эпоха путей сообщения: традиции, современность, перспективы//Материалы Международной научно-методической конференции . Оренбург, 2021. С. 21-23.
2. Янцевич И.Е. Теоретические предпосылки применения датчиков вибрации на железнодорожных переездах/ Янцевич И.Е., Пономаренко А.А., Иванова А.П. В сборнике: Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия//Материалы Международной научно-методической конференции, посвященной 65-летию Оренбургского института путей сообщения – филиала самгупс. Самарский государственный университет путей сообщения, Оренбургский институт путей сообщения. Оренбург, 2022. С. 42-45.
3. Лаврентьева, В. Ю. Реконструкция мостов с использованием композитных материалов с целью повышения грузоподъемности / В. Ю. Лаврентьева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 20 (154). — С. 43-46. — URL:
4. <https://studfile.net/preview/9790969>
5. https://www.tdesant.ru/content/3_rekonstrukcija_zheleznodorozhnyh_putej
6. <https://studfile.net/preview/9790969/page:5/>
7. Янцевич И.Е. Теоретическое обоснование для разработки «модуля программного обеспечения» ультразвукового дефектоскопа/Янцевич И.Е., Иванова А.П., Панов Е.И. //В сборнике: Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия. Материалы Международной научно-методической конференции, посвященной 65-летию Оренбургского института путей сообщения – филиала самгупс. Самарский государственный университет путей сообщения, Оренбургский институт путей сообщения. Оренбург, 2022. С. 39-42