

## **СЕКЦИЯ 18**

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

## СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ Барыкин А.Ю., канд. техн. наук, доцент, Галиев Р.М., канд. техн. наук, доцент, Нуретдинов Д.И., канд. техн. наук, доцент.....	3591
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА ЗАПАСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА МЕТОДОМ АНАЛИЗА НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И ЦЕННОСТЬ Булатов С.В., канд. техн. наук.....	3595
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРИМЕРЕ МОАУ «ГИМНАЗИЯ № 6» <sup>1</sup> Мишнева Е.Ю., <sup>2</sup> Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент.....	3601
ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ОНЛАЙН-КУРСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВУЗА Дрючин Д.А., канд. техн. наук, доцент, Прядкина Л.Р. ...	3606
К ВОПРОСУ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИЙ Косых Д.А., канд. экон. наук, доцент, Петушкова А.Н., доцент.....	3610
АНАЛИЗ РИСКОВ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Куприянов А.В., канд. с.-х. наук, доцент.....	3613
ВОСПИТАНИЕ КОМПЕТЕНТНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ ЧЕРЕЗ ДИСЦИПЛИНУ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ» Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент, Лукоянов В.А., Лукоянов Д.А.....	3617
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ АВТОБУСОВ НА РЕГУЛЯРНЫХ ГОРОДСКИХ МАРШРУТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ НОМИНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТИ Паршакова К.А., Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор, Якунина Н.В., д-р техн. наук, доцент.....	3620
ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ МАРШРУТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК С УЧЁТОМ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ Постникова А.А., Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор, Якунина Н.В., д-р техн. наук, доцент .....	3629
ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА УРОВЕНЬ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА Пузаков А.В., канд. техн. наук, доцент.....	3634
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ Сорокин В.В., канд. техн. наук, Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент .....	3642

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДОВ	Тишкова А.О., Якунин Н.Н., д-р техн. наук, профессор, Якунина Н.В., д-р техн. наук, доцент.....	3646
АНАЛИЗ РАЗРУШЕНИЯ СТЕКОЛ легковых автомобилей В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА	Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент .....	3650
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОРМОЖЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент, Сорокин В.В., канд. техн. наук, доцент, Ахметов М. А. ....	3653
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ЭРГНОМИКИ И ДИЗАЙНА АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ» СТУДЕНТАМ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА	Сологуб В.А., канд. техн. наук, доцент, Юсупова О.В. ....	3657

## **РОЛЬ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**

**Барыкин А.Ю., канд. техн. наук, доцент, Галиев Р.М., канд. техн. наук,  
доцент, Нуретдинов Д.И., канд. техн. наук, доцент  
Набережночелнинский институт Федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

Освоение учебного материала по техническим направлениям подготовки связано с необходимостью изучения достаточно сложных конструкций с разнообразными принципами действия, понимания на практике физических законов и освоения практических навыков работы с технологическим оборудованием. Для успешного обучения необходимо использовать весь комплекс существующих в современном техническом образовании средств и соответствующие методы преподавания [1].

В наибольшей степени применение электронных средств обучения, дистанционных технологий и образовательных ресурсов свойственно для дисциплин, непосредственно связанных с компьютерной техникой, методами автоматизированного проектирования и программирования [2, 3]. Если рассматривать дисциплины специализации, изучаемые согласно учебным планам автомобильных направлений подготовки, например, направления «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», то здесь существует определённая специфика методологического подхода. Необходимо сочетать использование современных информационных технологий с традиционными методами обучения, предполагающими непосредственную практическую работу студентов в учебно-исследовательской лаборатории, зоне технического обслуживания, на участке текущего ремонта и других объектов профессиональной деятельности [4].

Сложность понимания устройства, принципов работы и динамики рабочих процессов автотранспортных средств и технологического оборудования автомобильного транспорта является фактором, определяющим необходимость применения соответствующего комплекса средств обучения. Важным компонентом данного комплекса являются различные способы визуального представления учебного материала. В работе [5] были подробно рассмотрены методы визуализации, применяемые при обучении бакалавров по направлениям подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Технология транспортных процессов».

Изучение сложных технических объектов начинается с ознакомления с их классификацией, сравнительной характеристикой параметров и показателей, принципиальными схемами, чертежами или эскизами. Понимание устройства и принципа действия даже при хорошем чтении чертежей будет недостаточным без непосредственного изучения конструкций узлов и агрегатов автомобильной

техники и технологического оборудования. Анимационные материалы и видеоролики, показывающие трёхмерную картину устройства и функционирования технического объекта, играют важную, но вспомогательную роль в учебном процессе [6].

Более существенным фактором представляется наличие образцов деталей и механизмов в собранном и разобранном состоянии, разрезных макетов узлов и агрегатов автомобиля. Вниманию студентов должны быть представлены в сравнении новые и бывшие в эксплуатации детали, со следами износа, поломок и деформации. В этом случае может быть сформировано адекватное представление о назначении деталей, расчёте их размеров и значении рационального выбора конструкционных материалов, формы деталей, условий взаимодействия при эксплуатации.

Функционирование узлов и систем автотранспортных средств может быть изучено следующими способами. Теоретические сведения о рабочих процессах должны быть дополнены практическими навыками обращения с управляющим оборудованием и контрольно-измерительными приборами. Понятно, что компьютерная анимация может ознакомить с алгоритмом действий, но не даст навыков обращения с реальными узлами и системами автомобиля. Необходимо проведение лабораторных работ в достаточном объёме и на современном учебном оборудовании [7].

На кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта» нашли применение специализированные стенды по автомобильному оборудованию, позволяющие воспроизвести в лабораторных условиях рабочие процессы узлов и систем, имитировать наличие неисправностей и выполнить поиск причин отказов (рис. 1, 2).

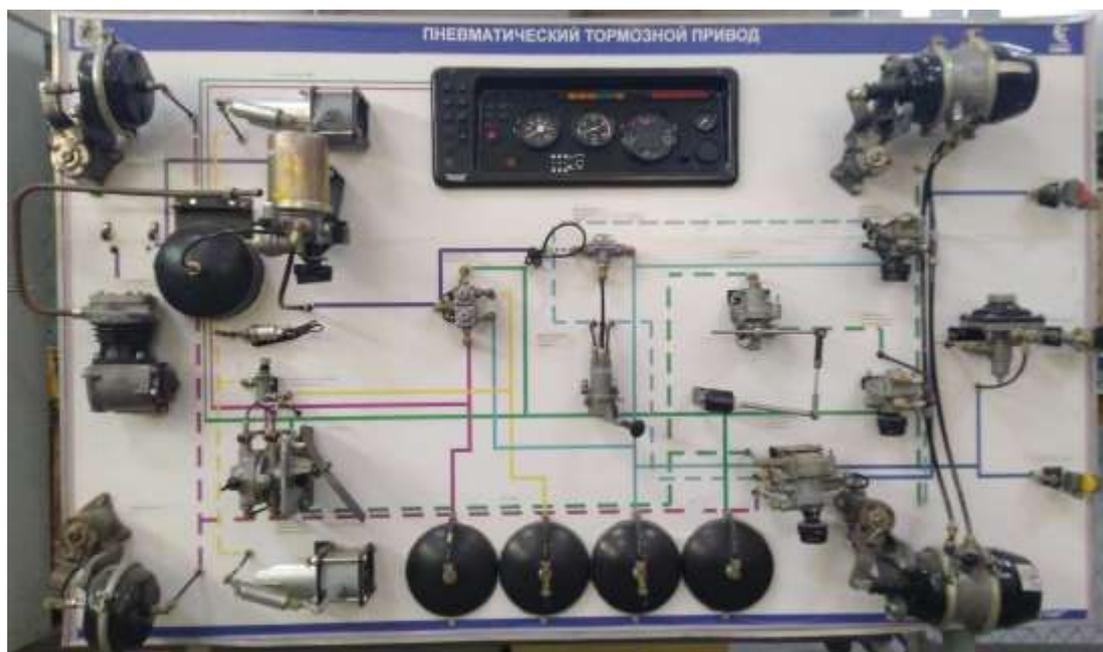


Рисунок 1 – Стенд пневматического тормозного привода грузового автомобиля КАМАЗ

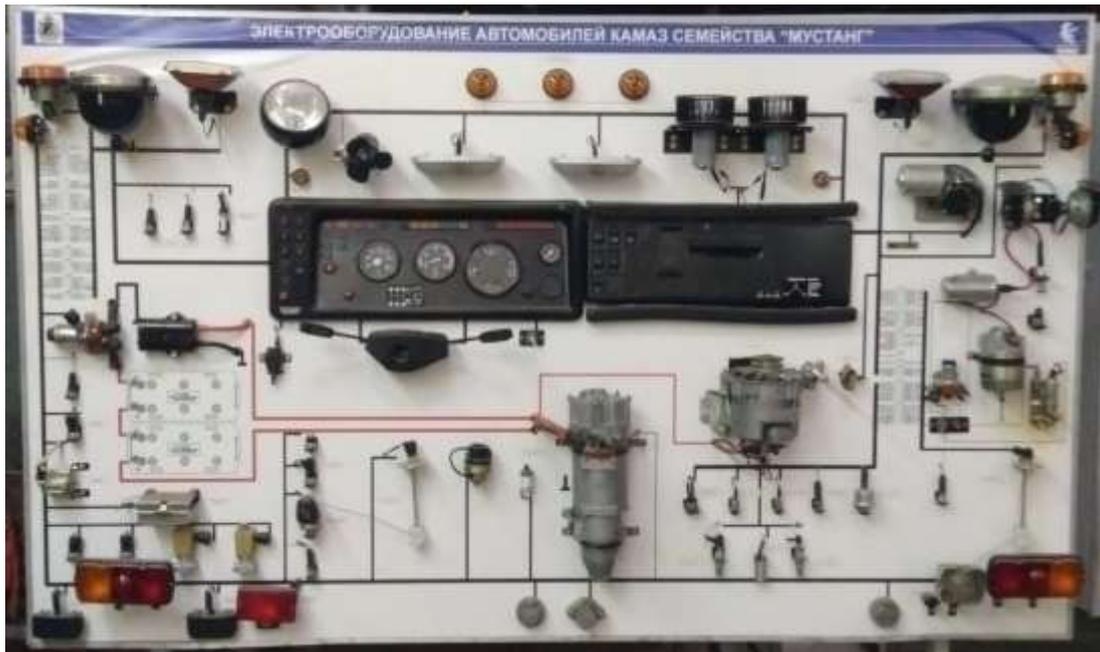


Рисунок 2 – Стенд системы электрооборудования автомобиля КАМАЗ

Как видно, представление систем автомобиля на стендах сочетает принципиальные схемы оборудования с их реальными компонентами, используемыми на автомобиле, причём данные детали и механизмы связаны, как и в настоящем автомобиле, посредством приводов и сетевых соединений.

Стенды данного типа позволяют, в отличие от автомобиля в сборе, наглядно продемонстрировать все конструктивные элементы изучаемой системы, понять принцип работы и причины возникновения неисправностей, получить навыки квалифицированного устранения неисправностей.

Применение названного оборудования даёт возможность обеспечить высокий уровень подготовки специалистов. Это подтверждается результатами конкурсов студенческих работ. В текущем году по результатам третьего (заключительного) тура Всероссийского смотра-конкурса выпускных квалификационных работ бакалавров по направлению 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль подготовки: «Автомобили и автомобильное хозяйство») первые места в номинациях заняли семь работ студентов Набережночелнинского института КФУ.

Повышение уровня эффективности средств обучения может быть достигнуто за счёт применения современных установок и стендов, обеспечивающих высокую степень наглядности и максимально соответствующих узлам и системам автотранспортных средств в реальных условиях эксплуатации. Разумеется, изготовление таких стендов должно вестись не кустарными способами, а централизованно, по заказам учебных заведений. Наиболее подходящими для этой цели являются крупные предприятия и заводы автомобильной отрасли, для которых и осуществляется подготовка специалистов высшего уровня. Сотрудничество вузов и

предприятий позволит добиться необходимого уровня знаний и практических навыков выпускников.

#### Список литературы

1. Полосин, Н. Н. Высшее образование в Российской Федерации и за рубежом: сравнительный анализ моделей организации и оценка взаимовлияния / Н. Н. Полосин. – Текст: непосредственный // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – № 1 (41). – С. 176-182.

2. Добрецов, Р.Ю. Особенности подготовки специалистов на примере дисциплины «Основы цифрового проектирования мобильных энергетических платформ» / Р.Ю. Добрецов, А.А. Бабушкина, В.А. Соколова [и др.] // Грузовик. – 2023. – № 4. – С. 42-46.

3. Нигметзянова, В. М. Улучшение качества подготовки квалифицированных инженерных кадров на примере преподавания дисциплины САПАО / В. М. Нигметзянова. – Текст: непосредственный // Целевая подготовка кадров: направления, технологии и эффективность. Материалы Международной научно-практической конференции. – Наб. Челны: Набережночелнинский филиал КНИТУ-КАИ, 2019. – С. 158-162.

4. Котов, В.В. Научно-образовательные технологии в ресурсном и нормативном обеспечении эксплуатации автомобильного транспорта / В.В. Котов, Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина, Р.Ф. Калимуллин. – Текст: непосредственный // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С. 1446-1451.

5. Барыкин, А.Ю. Формы визуализации учебного материала при подготовке бакалавров по автомобильным направлениям / А.Ю. Барыкин, Р.М. Галиев, Р.Х. Тахавиев. – Текст: непосредственный // Визуальная коммуникация в социокультурной динамике: Сборник статей II Международной научной конференции (24-25 ноября 2016 г.). – Казань: Издательство Казанского университета, 2016. – С. 411-416.

6. Нигметзянова, В.М. Педагогические приемы и методы работы преподавателя в условиях информационной образовательной среды / В.М. Нигметзянова, А.Р. Камалева. – Текст: непосредственный // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 91-93.

7. Барыкин, А.Ю. Роль лабораторных занятий в процессе освоения направлений подготовки студентами бакалавриата / Вузовская наука: проблемы подготовки специалистов. Материалы Международной научно-практической конференции / Отв. редактор М.Л. Белоножко. – Тюмень: ТИУ, 2022. – С. 18-22.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА ЗАПАСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА МЕТОДОМ АНАЛИЗА НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И ЦЕННОСТЬ

Булатов С.В., канд. техн. наук

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

В настоящее время рынок запасных частей (ЗЧ) постепенно стабилизируется, становится менее зависимым от некоторых факторов:

1. Стоимость ЗЧ не поднимается резкими темпами.
2. Многие поставщики научились работать с параллельным импортом.
3. Массовое производство в стране увеличивается.
4. Заводы, а также дилерские центры, принадлежащие европейским автомобильным маркам автомобилей успешно сменили владельцев на марки восточных соседей.

С учётом вышесказанного предприятиям автомобильного транспорта (ПАТ) снова легче прогнозировать затраты на приобретение ЗЧ. Сложившаяся ситуация на рынке позволит через 5-10 лет экономически укрепиться многим предприятиям.

Единственным крупным недостатком является низкое качество ЗЧ, ввезённых как официальным, так и «серым» импортом, что еще больше снижает уровень качества ЗЧ, а также, соответственно, слабая совместимость многих сопряженных деталей.

Анализ данных рынка ЗЧ в стране на 2023 г. показывает долю брака равную 40 % от всей номенклатуры.

Целью работы является определение влияния изменения спроса на новые ЗЧ или запасов ПАТ на оптимальное решение с учётом стоимости ЗЧ.

Процесс, реализуемый после получения оптимального решения называется анализом моделей на чувствительность, т.е. выявляется чувствительность полученного решения к определенным изменениям исходных данных (параметров), в нашем случае спрос и стоимость ЗЧ [2]. Необходимым условием является рассмотрение данных в комплексе, чтобы полученная модель была динамична и эффективна. Модель позволит проанализировать влияние возможных изменений на рынке ЗЧ и подстроится под эти изменения с минимально возможными потерями. Отсутствие методов, позволяющих прогнозировать и выявлять влияние возможных изменений параметров модели на оптимальное решение, может привести к тому, что ПАТ окажется не готовым к непредсказуемым ситуациям.

После нахождения оптимального решения необходимо выяснить, как отразится на оптимальном решении изменение запасов ПАТ

У линейной модели отметим следующие ограничения:

- активные (дефицитные ЗЧ, потребляются полностью);
- пассивные (недефицитные ЗЧ, наличие страхового запаса).

На рисунке 1 активными ограничениями являются прямые  $L_1$  и  $L_3$ , определяющие запасы ПАТ. Ограничение (1) – спрос на новые ЗЧ для трансмиссии. Ограничение (3) – спрос на новые ЗЧ для подвески АТС.

Пассивными ограничениями являются (2) и (4). Следовательно, запасы восстановленных и б/у деталей трансмиссии и подвески – недефицитные (в таблице – ресурсы 2 и 4).

При анализе модели на чувствительность к правым частям ограничений определяются:

- 1) предельно допустимое увеличение запаса дефицитных ЗЧ, позволяющее улучшить найденное оптимальное решение;
- 2) предельно допустимое снижение запаса недефицитных ЗЧ, не изменяющее найденное ранее оптимальное значение целевой функции.

Рассмотрим сначала запасы новых деталей трансмиссии. На рисунке 1 при увеличении запаса прямая  $L_1$  перемещается вверх, параллельно самой себе, до точки  $K$ , в которой пересекаются линии ограничений  $L_2$ ,  $L_3$  и  $L_4$ . В точке  $K$  ограничения (2), (3) и (4) становятся активными; оптимальному решению при этом соответствует точка  $K$ , а пространством допустимых решений становится многоугольник  $AKDO$ . В точке  $K$  ограничение (1) становится избыточным, т.к. любой дальнейший рост запаса не влияет на оптимальное решение.

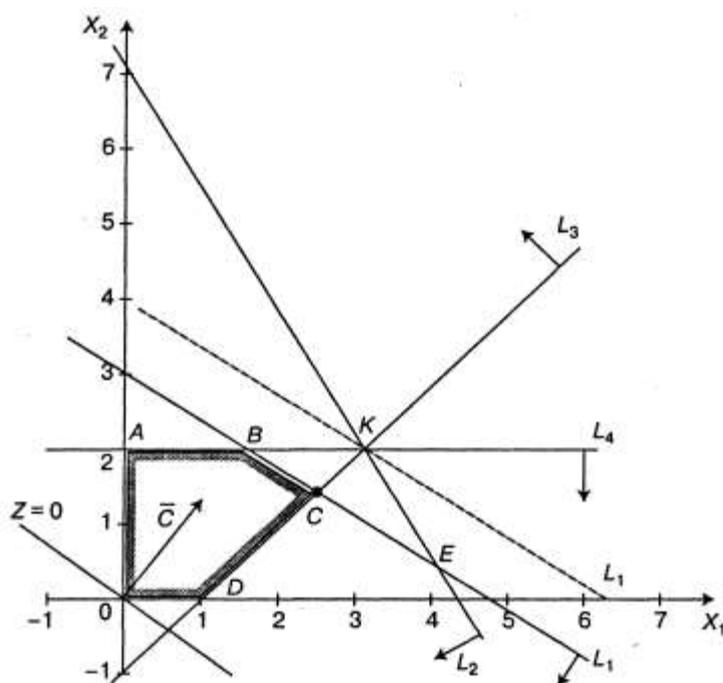


Рисунок 1 – Геометрическая интерпретация изменения суточного спроса на новые ЗЧ

Таким образом, объем запаса новых деталей трансмиссии не следует

увеличивать сверх того предела, когда соответствующее ему ограничение (1) становится избыточным, т.е. прямая (1) проходит через новую оптимальную точку  $K$ . Этот предельный уровень определяется следующим образом. Устанавливаются координаты точки  $K$ , в которой пересекаются прямые  $L_2$ ,  $L_3$  и  $L_4$ , т.е. находится решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 13; \\ x_1 - x_2 = 1; \\ x_2 = 2. \end{cases}$$

В результате получается  $x_1 = 3$  и  $x_2 = 2$ . Затем, путем подстановки координат точки  $K$  в левую часть ограничения (1), определяется максимально допустимый запас новых деталей трансмиссии:

$$2x_1 + 3x_2 = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 = 12.$$

Рисунок 2 иллюстрирует ситуацию, когда рассматривается вопрос об изменении соотношения суточного спроса на восстановленные и б/у ЗЧ.

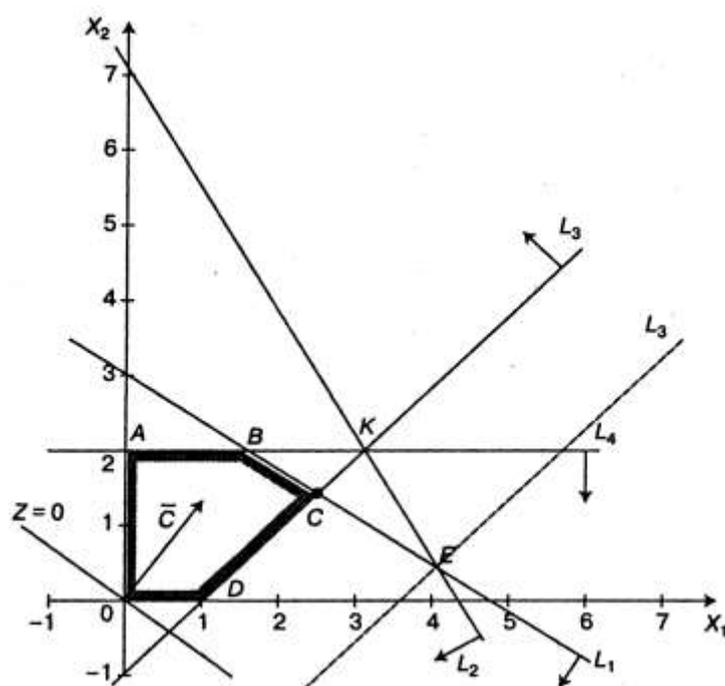


Рисунок 2 – Геометрическая интерпретация изменения суточного спроса на восстановленные и б/у ЗЧ

Новой оптимальной точкой становится точка  $E$ , где пересекаются прямые  $L_1$  и  $L_2$ . Координаты данной точки находятся путем решения системы уравнений (1) и (2) следующим образом:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 9; \\ 3x_1 + 2x_2 = 13. \end{cases}$$

В результате получается  $x_1 = 4,2$ ;  $x_2 = 0,2$ , причем суточный спрос на новые ЗЧ не должен превышать спрос на восстановленные и б/у ЗЧ на величину  $x_1 - x_2 = 4,2 - 0,2 = 4$  ед.

Как указывалось ранее, дальнейшее увеличение разрыва в спросе на новые ЗЧ не будет влиять на оптимальное решение.

Рассмотрим вопрос об уменьшении правой части пассивных ограничений. Ограничение (4)  $x_2 \leq 2$  фиксирует предельный уровень спроса на восстановленные и б/у ЗЧ подвески. Из рисунка 2 следует, что, не изменяя оптимального решения, прямую  $L_4 (AB)$  можно опускать вниз до пересечения с оптимальной точкой  $C$ . Так как точка  $C$  имеет координаты  $x_1 = 2,4$ ;  $x_2 = 1,4$ , уменьшение спроса на ЗЧ до величины  $x_2 = 1,4$  никак не повлияет на оптимальность ранее полученного решения.

Рассмотрим ограничение (2)  $3x_1 + 2x_2 \leq 13$ , которое представляет собой ограничение на недефицитный запас. И в этом случае правую часть – запасы восстановленных и б/у деталей подвески – можно уменьшать до тех пор, пока прямая  $L_2$  не достигнет точки  $C$ . При этом правая часть ограничения (2) станет равной  $3x_1 + 2x_2 = 3*2,4 + 2*1,4 = 10,0$ , что позволяет записать это ограничение в виде:  $3x_1 + 2x_2 \leq 10$ . Этот результат показывает, что ранее полученное оптимальное решение не изменится, если суточный запас восстановленных и б/у деталей подвески уменьшить на 3 ед.

В таблице 1 приведены результаты проведенного анализа.

Таблица 1 – Суточный спрос на ЗЧ АТС на ПАТ

Ресурс	Тип ресурса	Максимальное изменение запаса, ед.	Максимальное увеличение дохода от изменения запаса, ед.
1 (новые ЗЧ трансмиссии)	Дефицитный	$12 - 9 = +3$	$17 - 12,8 = +4,2$
2 (восстановленные и б/у ЗЧ трансмиссии)	Недефицитный	$10 - 13 = -3$	$12,8 - 12,8 = 0$
3 (новые ЗЧ подвески)	Дефицитный	$4 - 1 = +3$	$13,4 - 12,8 = +0,6$
4 (восстановленные и б/у ЗЧ подвески)	Недефицитный	$1,4 - 2 = -0,6$	$12,8 - 12,8 = 0$

Ввиду финансовых ограничений, а также размерности складов ПАТ выбирает на какие ЗЧ высокий спрос.

Для этого вводится характеристика ценности каждой дополнительной единицы дефицитного запаса, выражаемая через соответствующее приращение оптимального значения целевой функции. Такую характеристику для рассматриваемого примера можно получить непосредственно из таблицы, в которой приведены результаты анализа на чувствительность. Обозначим ценность дополнительной единицы запаса  $i$  через  $y_i$ . Величина  $y_i$  определяется из соотношения:

$y_i =$  максимальное приращение  $Z$  / максимально допустимый прирост запаса  $i$ .

Результаты расчета ценности единицы каждого из запаса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Суточный спрос на ЗЧ АТС на ПАТ

Ресурс, $i$	Тип ресурса	Значение, $y_i$
1 (новые ЗЧ трансмиссии)	Дефицитный	$4,2/3 = 1,4$
2 (восстановленные и б/у ЗЧ трансмиссии)	Недефицитный	$0/(-3) = 0$
3 (новые ЗЧ подвески)	Дефицитный	$0,6/3 = 0,2$
4 (восстановленные и б/у ЗЧ подвески)	Недефицитный	$0/(-0,6) = 0$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что дополнительные вложения в первую очередь следует направить на увеличение запаса новых ЗЧ и лишь затем – на формирование спроса на восстановленные и б/у ЗЧ. Что касается недефицитных ресурсов, то, как и следовало ожидать, их объем увеличивать не следует.

#### Список литературы

1. Булатов, С.В. Оценка целесообразности организации входного контроля качества тормозных колодок в условиях автотранспортного предприятия / С.В. Булатов, Е.В. Бондаренко, Д.А. Дрючин // Прогрессивные технологии в транспортных системах : сборник материалов XVII Международная научно-практическая конференция. – Оренбург : ОГУ, 2022. – С. 181-185.

2. Ташкинов, Г.А. Факторы, влияющие на качество технического обслуживания автомобиля / Г.А. Ташкинов, А.В. Сарбей // В сборнике: Актуальные проблемы научного знания. Новые технологии ТЭК-2022.

Материалы VI Международной научно-практической конференции. Отв. редактор С.Н. Нагаева. Тюмень, 2022. – С. 408-412.

3. Федоськина, Л.А. Защита прав потребителей на качество вторичных запасных частей // В книге: Национальная концепция качества: государственная и общественная защита прав потребителей. сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции. Санкт-Петербургский государственный экономический университет. – 2018. – С. 377-381.

## **АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРИМЕРЕ МОАУ «ГИМНАЗИЯ № 6»**

<sup>1</sup>Мишнева Е.Ю., <sup>2</sup>Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент  
<sup>1</sup>Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Гимназия № 6», г. Оренбург,

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования в МОАУ «Гимназия № 6» ежегодно проводится в рамках следующей нормативной базы:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» [1];
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения РФ и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512 [2];
- приказ министерства образования Оренбургской области от 19.04.2022 № 01-21/532 «Об организованном окончании 2021-2022 учебного года в общеобразовательных организациях Оренбургской области и проведении государственной итоговой аттестации выпускников» [3];
- приказ министерства образования Оренбургской области от 25.04.2022 № 01-21/558 «О проведении основного периода единого государственного экзамена в 2022 году на территории Оренбургской области» [4];
- распоряжение управления образования администрации г. Оренбурга от 18.05.2022 № 227 «О проведении основного периода единого государственного экзамена в 2022 году на территории города Оренбурга».

Анализ качества итоговой аттестации проведем за семилетний период в разрезе разных учебных предметов в сравнении со средними баллами по городу Оренбургу и по области в целом [5].

Для наглядного представления тенденции изменения результатов государственной итоговой аттестации воспользуемся графическим изображением имеющегося статистического материала. Наиболее распространённым методом для такого представления в теории статистического управления качеством является гистограмма – инструмент, позволяющий зрительно оценить закон распределения статистических данных.

Распределение среднего балла по обязательным для сдачи ЕГЭ учебным предметам «математика» и «русский язык» по образовательной организации по разным учебным годам в сочетании со средними баллами по данному учебному предмету по городу Оренбургу и по области демонстрируют рисунки 1 и 2.

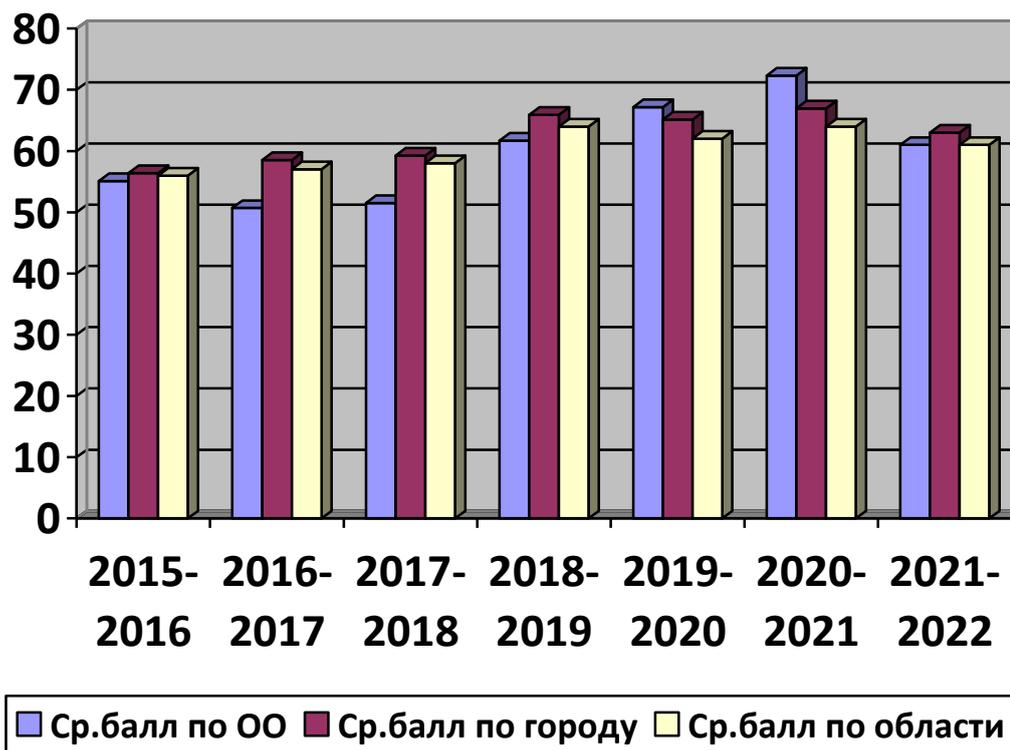


Рисунок 1 – Результаты единого государственного экзамена по математике

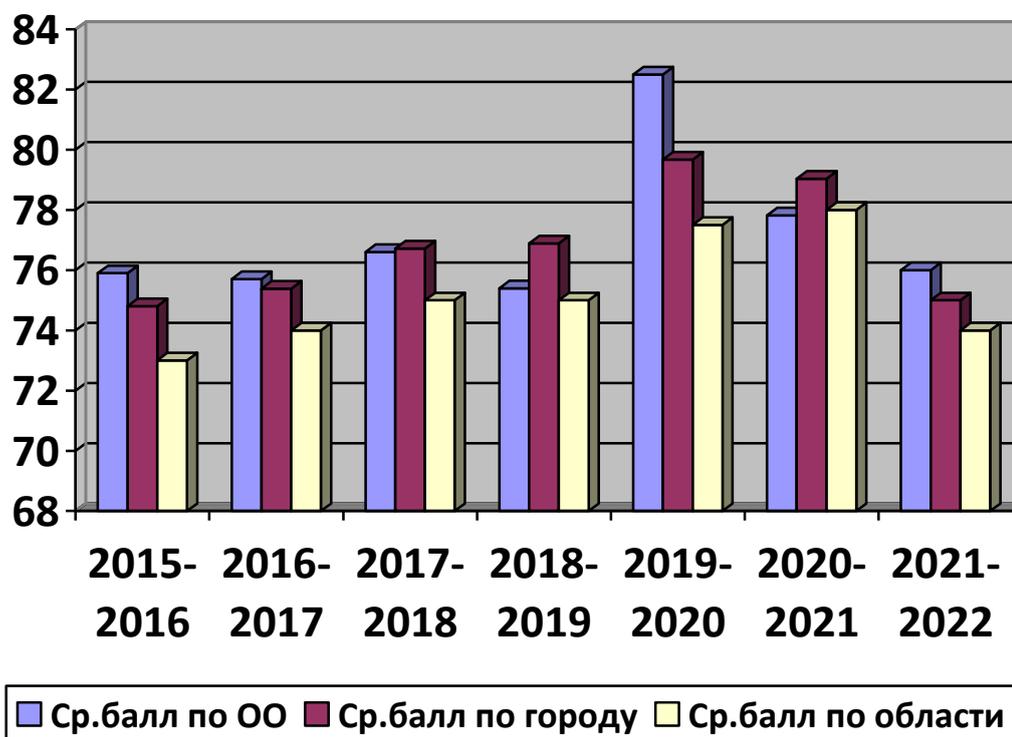


Рисунок 2 – Результаты единого государственного экзамена по русскому языку

Как видно из рисунка 1 средний балл по математике в целом по области и по городу Оренбургу в течение шести лет с 2016 по 2021 годы постепенно

увеличивался, за исключением 2022 года выпуска. Но тут наблюдается снижение среднего балла не только по МОАУ «Гимназия № 6», а также по всему городу и области, что может свидетельствовать о более «трудных» заданиях на экзамене. К тому же во время всего рассматриваемого периода был один и тот же учитель, который готовил выпускников к ЕГЭ по математике, что не скажешь про подготовку к ЕГЭ по русскому языку, где её вели два разных педагога.

Для дальнейшего анализа качества итоговой аттестации по русскому языку воспользуемся другим инструментом из арсенала статистических методов управления качеством – стратификацией.

Термин «стратификация» означает расслаивание. В результате стратификации данные в соответствии с их особенностями разделяются на группы или слои (страты). Для того чтобы проводить расслаивание статистических данных важно правильно определить факторы, по которым будет осуществляться стратификация [6]. В нашем случае таким фактором будет педагог, который готовил выпускников к сдаче ЕГЭ. Для этого разделим все результаты сдачи ЕГЭ на две группы: «учитель Х» и «учитель У» и повторно построим гистограммы (рисунки 3 и 4).

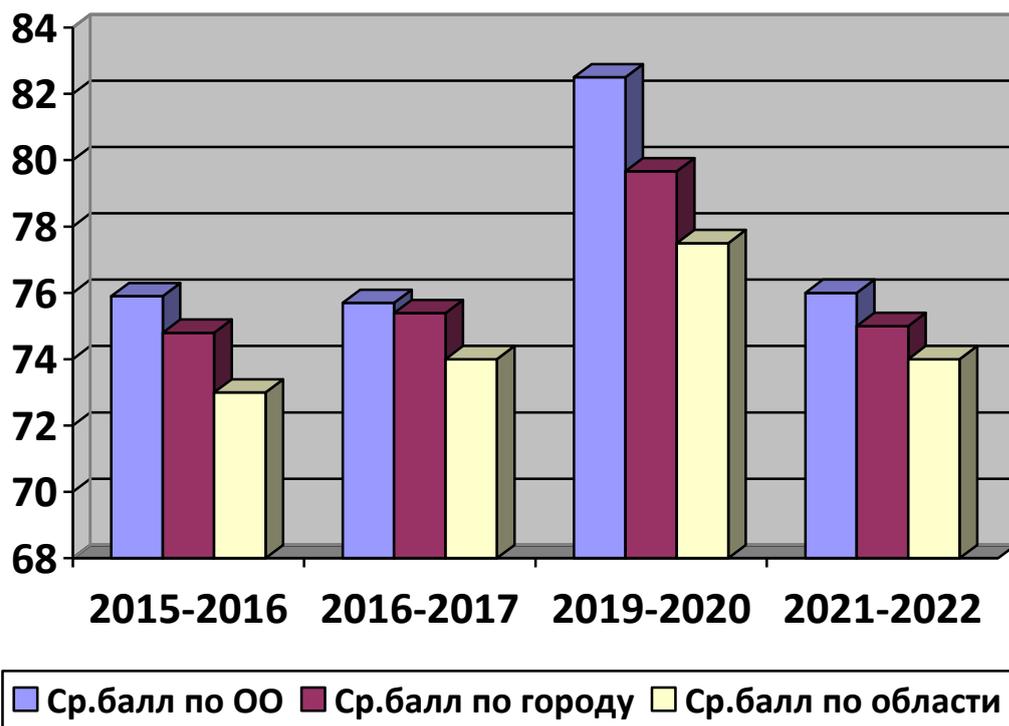


Рисунок 3 – Результаты единого государственного экзамена по русскому языку, подготовкой которого руководил «учитель У»

Традиционно средний балл ЕГЭ по области ниже, чем по городу Оренбургу. Это связано с тем, что качество образования в сельских школах по объективным причинам в целом ниже, чем в областном центре. Рисунок 3

демонстрирует, что каждый раз, когда выпускников к ЕГЭ готовит «учитель У», результаты получаются выше, чем в среднем по городу. Это свидетельствует о высоком уровне подготовки выпускников к сдаче единого государственного экзамена под руководством педагога «учитель У».

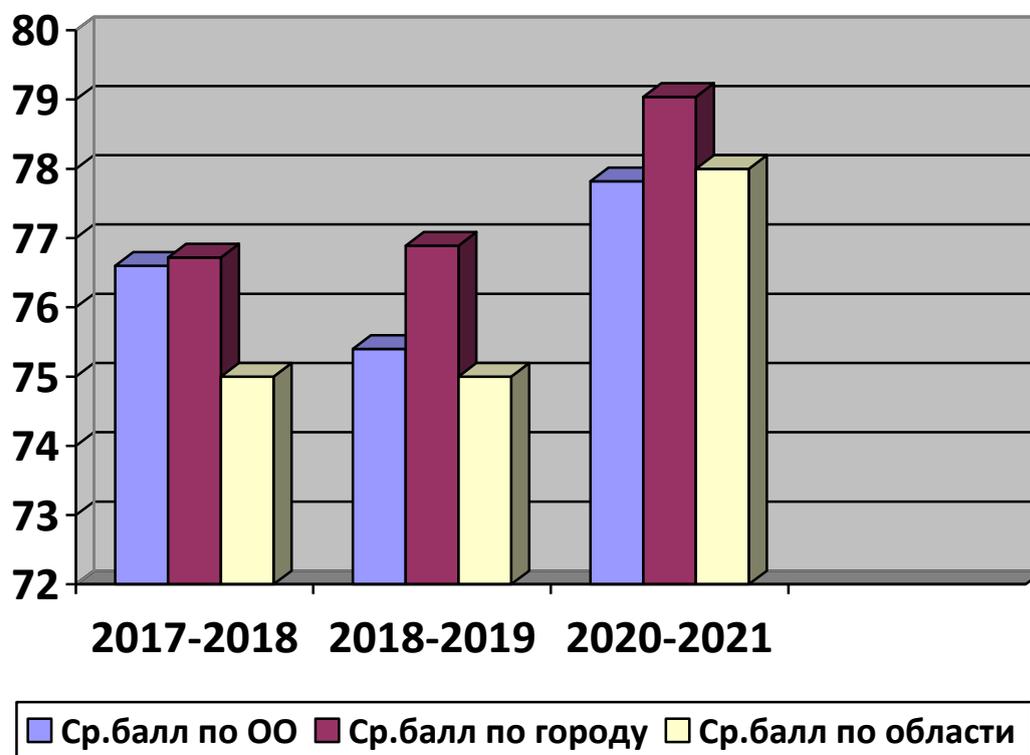


Рисунок 4 – Результаты единого государственного экзамена по русскому языку, подготовкой которого руководил «учитель Х»

Вместе с тем, на рисунке 4 видно, что в те года, когда подготовкой к ЕГЭ занимался «учитель Х», средний балл ЕГЭ по образовательной организации каждый раз был ниже, чем в среднем по городу, а в 2021 году был даже ниже, чем в среднем по области.

Таким образом, одну задачу в теории управления качеством – выявление причины, снижающей качество, мы в рамках своего исследования решили. Для последующего выявления причин такого кардинального и постоянного различия в уровнях подготовки выпускников к ЕГЭ по русскому языку у разных педагогов, необходимо проведение дальнейшего анализа, в том числе с применением метода стратификации с расслоением других статистических данных: используемые методики преподавания; количество учащихся в классе; объем учебных часов в дистанционном формате и т.д.

#### Список литературы

1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с

01.09.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/).  
(дата обращения: 12.01.2024). – Текст: электронный.

2 Приказ Минпросвещения России № 233, Рособнадзора № 552 от 04.04.2023 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.05.2023 № 73314). - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305160003> (дата обращения: 12.01.2024). – Текст: электронный.

3 Приказ министерства образования Оренбургской области от 19.04.2022 № 01-21/532 «Об организованном окончании 2021-2022 учебного года в общеобразовательных организациях Оренбургской области и проведении государственной итоговой аттестации выпускников». - URL: <https://orenschool.ru/uploads/files/2022/03/21/153.pdf> (дата обращения: 12.01.2024). – Текст: электронный.

4 Приказ министерства образования Оренбургской области от 25.04.2022 № 01-21/558 «О проведении основного периода единого государственного экзамена в 2022 году на территории Оренбургской области». - URL: [https://googai.ucoz.ru/Obrazovanie/EGE/prikaz\\_01-21\\_558\\_mo.pdf](https://googai.ucoz.ru/Obrazovanie/EGE/prikaz_01-21_558_mo.pdf). (дата обращения: 12.01.2024). – Текст: электронный.

5 Отчет о результатах самообследования МОАУ «Гимназия № 6» за 2022 год. – Оренбург, Гимназия № 6, 61 с.

6 Внедрение СМК. Инструменты качества. Стратификация. - Текст : электронный // kpms.ru : [сайт]. – 2024. – 12 янв. - URL: [https://www.kpms.ru/Implement/Qms\\_Stratification.htm](https://www.kpms.ru/Implement/Qms_Stratification.htm) (дата обращения: 12.01.2024).

## **ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ОНЛАЙН-КУРСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВУЗА**

**Дрючин Д.А., канд. техн. наук, доцент,Прядкина Л.Р.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»**

В условиях цифровизации высшего образования в Российской Федерации все большее распространение получает интеграция онлайн-курсов в образовательный процесс высших учебных заведений.

Цифровизация образовательного процесса позволяет значительно повысить доступность современных образовательных ресурсов, выстроить индивидуальную образовательную траекторию для всех уровней образования и различных образовательных задач. Одним из важных аспектов, определяющим эффективность внедрения современных информационных технологий в образовательный процесс, является обеспечение устойчивости данных технологий вне зависимости от внешних изменений и технического оснащения образовательных организаций. Выполнение данных условий позволяет быстро и эффективно переносить обучение из одного формата в другой.

В современных условиях динамично изменяющегося общественного производства, всё большую актуальность приобретают задачи создания условий непрерывного образования на протяжении всей жизни.

Одним из методов реализации дистанционных образовательных технологий является онлайн-курс, который представляет собой вид электронного обучения, построенный на педагогических принципах и обеспеченный средствами современного программного и методического обеспечения. [1]

Интеграция онлайн-курсов в систему высшего образования определяется общегосударственным заказом, выраженном в федеральных образовательных стандартах высшего образования.

Для успешного использования онлайн-курсов в образовательном процессе требуется соблюдение нескольких условий:

1. Нормативно-правовые условия, которые регламентируют создание и использование онлайн-курсов в учебных программах вузов.

2. Организационно-управленческие условия, включающие в себя экономическую и кадровую политику, управленческие решения, связанные с использованием онлайн-курсов, а также признание результатов обучения на этих курсах в качестве результатов освоения определённой части образовательной программы.

3. Педагогические условия предполагают подготовленность обучающихся к онлайн-обучению, сопровождение учебного процесса, комплексный подход к организации обучения с использованием онлайн-курсов.

Гармоничное применение онлайн-курсов предполагает освоение с их помощью образовательных компетенций, предусмотренных образовательной программой соответствующего направления подготовки.

Существует несколько типовых моделей интеграции онлайн-курсов в учебный процесс, в их числе:

1. Создание программ, полностью состоящих из онлайн-курсов;
2. Замена части курсов очной формы обучения на онлайн-обучение;
3. Встраивание онлайн-курса в смешанную модель обучения.

Следует отметить ряд преимуществ, связанных с использованием онлайн-курсов в университетах. При реализации сетевых образовательных программ развивается взаимодействие с другими вузами. Создаются возможности для реализации и поддержки бренда образовательного учреждения на всероссийском и международном образовательном пространстве.

Используя онлайн-курсы известных профессоров, вуз может не только оптимизировать затраты на образовательную деятельность, но и привлечь более широкую аудиторию обучающихся. Внедрение онлайн-курсов позволит усовершенствовать учебный процесс, создать возможности для индивидуализации процесса обучения, повысить качество инклюзивного образования.

Применение онлайн-курсов для подготовки к вступительным испытаниям в вуз позволяет обеспечить высокий уровень подготовки абитуриентов и создать прочную базу знаний для успешного обучения в высшей школе. Адаптивные онлайн-курсы – использоваться с целью успешного встраивания новых студентов в университетскую среду, формирования определенных знаний, необходимых для освоения дисциплин.

Использование онлайн-обучения способствует творчеству обучающихся, формированию у них способности к саморазвитию, обретению навыков сотрудничества и социального взаимодействия.

Однако в случае привлечения внешнего онлайн-курса необходим глубокий анализ представленных курсов на рынке образовательных ресурсов. Практическое внедрение дистанционных образовательных технологий, в том числе, онлайн-курсов, предполагает решение организационных и финансовых вопросов, обеспечивающих доступность курсов и их органичное включение в учебный процесс.

Опыт практического применения онлайн-курсов позволяет сделать вывод о том, что наибольший эффект достигается при их использовании в качестве дополнения к традиционным формам обучения. Не допустимым является вытеснение традиционных форм образования, так как это приводит к утрате непосредственного контакта между обучающимся и профессорско-преподавательским составом, что приводит к нивелированию многих эффективных педагогических методов. Электронные образовательные ресурсы, разработанные в других образовательных организациях, имеют свои содержательные и методические особенности, что требует адаптации,

проводимой преподавателем в ходе аудиторной работы, проводимой в традиционной форме.

Обязательным требованием к обучающимся является наличие достаточного уровня подготовки для осуществления самостоятельного обучения, умение ставить цели и обеспечивать возможность их достижения. Обучающийся должен обладать способностью оценивать достоверность получаемой информации, владеть теоретическими знаниями и навыками обработки информации в дистанционном формате с использованием современных информационных технологий. Перечисленные умения и навыки наиболее эффективным образом могут быть сформированы в процессе очного взаимодействия с преподавателем.

Следовательно, наиболее эффективной формой применения онлайн-курсов является комбинация традиционного очного обучения с дистанционной компонентой с разной долей погружения в электронную образовательную среду, что делает процесс гибким и учитывает особенности и потребности каждого обучающегося.

Модель смешанного обучения позволяет дополнить аудиторные занятия современными дистанционными образовательными технологиями, которые дают возможность освоения дисциплины вне зависимости от времени и места пребывания обучающихся.

Важно отметить высокую экономическую эффективность онлайн-курсов что обусловлено высокой эффективностью использования кадрового состава вуза, возможностью реализации для неограниченно-большого количества пользователей [3].

Выделяют несколько вариантов реализации смешанного формата обучения с использованием онлайн-курса, каждый из которых отличается долей очного взаимодействия между студентом и преподавателем. Например, модель традиционного обучения с использованием дополнительных электронных материалов. Чередование традиционного и онлайн-обучения, курируемое преподавателем. Освоение большей части учебной программы в условиях электронного обучения, роль преподавателя заключается в дистанционном сопровождении и поддержки обучающихся, консультациях проводимых индивидуально или небольшими группами.

Применение «смешивания» форматов будет эффективным только в том случае, если оно тщательно продуманно: выбор того или иного формата должен определяться, в первую очередь, его целесообразностью с точки зрения достижения ожидаемых результатов обучения.

Практика использования онлайн-курсов имеет свои риски и проблемы, к числу которых следует отнести:

1. Отсутствие единого стандарта по организации курса смешанного формата.
2. Неопределенность в оценке качества онлайн-курсов.

3. Неясность экономических и образовательных эффектов от интеграции онлайн-курсов.

4. Ограничения в переносе курсов определенной тематики в формат онлайн-курсов.

5. Сопротивление и низкая заинтересованность преподавателей в использовании данных курсов в учебном процессе.

6. Открыты вопросы, связанные с определением результата и его оцениванием в формальном образовании.[2]

Разработка методов интеграции онлайн-курсов в систему традиционного российского образования продолжается и приобретает всё большие масштабы. По результатам внедрения данных методов предстоит выявить образовательные, экономические и другие эффекты от использования онлайн-курсов для вузов и обучающихся. Исходя из результатов выполненного обзора, можно сделать предварительный вывод о том, что внедрение онлайн-курсов должно носить индивидуальный характер и выполняться высококвалифицированными преподавателями, в таких условиях данная образовательная технология позволит добиться максимального эффекта при подготовке квалифицированных кадров в рамках различных образовательных программ.

#### Список литературы

1. Гречушкина, Н.В. Особенности интеграции онлайн-курса в образовательный процесс / Гречушкина Н.В. // Научное мнение. – 2019. – №10. – С. 62-67.

2. Семенов, Т.В. Типы интеграции массовых онлайн-курсов в учебный процесс университетов / Семенов Т.В., Вилкова К.А. // Управление образовательной деятельностью в университете: новые ориентиры. – 2017. - № 6. – С. 114-124.

3. Гобыш, А.В. Об особенностях встраивания онлайн-курсов по дисциплине «Математический анализ» в учебный процесс вуза / Гобыш А.В. // Преподаватель XXI век. Часть 1. – 2019. – № 4. – С. 119-137.

4. Еремицкая, И.А. Внедрение онлайн-курсов в образовательный процесс вуза: проблемы и возможности / Еремицкая И.А., Ахунжанова Н.А. // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 2. – С. 198-200.

5. Ковалева, М.Л. Проблемы и перспективы внедрения онлайн-курсов в систему высшего образования / Ковалева М.Л. // Международный научно-исследовательский журнал. Часть 3.- 2022. - № 1(115). - С. 68-71.

6. Коган, Е.А. К вопросу о перспективах внедрения онлайн-образования в техническом вузе / Коган Е.А. // Инновации в образовании. – 2019. - №10. – С. 72-78.

7. Казарьянц, К.Э. Организация учебного процесса в вузе по технологии смешанного обучения / Казарьянц К.Э. // Язык и культура в эпоху интеграции научного знания и профессионализации образования. – 2021. – № 2-2. – С. 30-37.

## **К ВОПРОСУ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИЙ**

**Косых Д.А., канд. экон. наук, доцент, Петушкова А.Н., доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

Все большее число организаций осознают необходимость разработки и внедрения систем менеджмента, соответствующих требованиям различных национальных стандартов (аутентичных международным стандартам) на системы менеджмента: ИСО 9001, ИСО 31000, ИСО 14001, ИСО 45000, ИСО 50001, ИСО 37000 и т.д. Причем иметь сертификат соответствия на систему менеджмента, соответствующую требованиям какого-то одного стандарта из них – уже недостаточно. Поэтому организации внедряют так называемые интегрированные системы менеджмента (ИСМ).

Внедрение интегрированной системы менеджмента позволяет организации получить ряд конкурентных преимуществ:

- учесть несколько аспектов деятельности организации, например, таких как «качество», «экология», «безопасность»;
- повысить операционную конкурентоспособность за счет уменьшения количества документов;
- при правильном применении – сокращение дублирующих функций и т.д.

В нашей стране создана и успешно реализуется методическая основа, включающая в себя ряд стандартов в области интеграции систем менеджмента: ГОСТ Р 58542 – 2019 «Интегрированные системы менеджмента. Руководство по практическому применению»; ГОСТ Р 55269 – 2012 «Системы менеджмента организаций. Рекомендации по построению интегрированных систем менеджмента. Организационно-методической основой интеграции систем менеджмента является ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 «Система менеджмента качества. Требования».

В 2020 г. переиздан ГОСТ Р 56366 – 2015/ IAF MD 11:2013 «Применение ИСО/МЭК 17021:2011 при аудитах интегрированных систем менеджмента», который дает следующую трактовку понятию интегрированная система менеджмента – это «единая система менеджмента, обеспечивающая управление многочисленными аспектами организационной деятельности для выполнения требований нескольких стандартов в области менеджмента при данной степени интеграции. Системы менеджмента могут варьироваться от комбинированной системы, путем добавления присоединяющей отдельные системы менеджмента для каждой серии критериев аудита/стандарта, до ИСМ, использующей общую документацию и элементы системы менеджмента, и общую сферу ответственности» [1].

Этот же стандарт вводит понятие степени интеграции, как «уровень, в соответствии с которым организация использует свою единую систему менеджмента для управления многочисленными аспектами организационной деятельности в целях обеспечения соответствия требованиям нескольких стандартов в области менеджмента» [1].

Анализируя данное определение можно увидеть несоответствие, обусловленное трудностью литературного перевода на русский язык словосочетания «путем добавления присоединяющей отдельные системы менеджмента», скорее всего авторы имели ввиду «путем присоединения отдельных систем менеджмента».

Таким образом, имея разную степень интеграции, система менеджмента может варьироваться от комбинированной системы, когда интегрируются лишь некоторые элементы, например, «Политика и внутренние аудиты», до полностью интегрированной системы, когда объединяется документация, элементы системы менеджмента, ответственность. На наш взгляд, получить полностью интегрированную систему менеджмента невозможно – к этому можно лишь стремиться (вспоминается аналогия с истинным значением измеряемой величины), так как объединяя разные аспекты деятельности в одну невозможно учесть специфические особенности каждой из систем. Графически это можно представить в виде рисунка 1.



Рисунок – Степень интеграции систем менеджмента организации

Сказанное выше подтверждает практика сертификации подобных систем менеджмента. Аккредитованный в установленном порядке орган по сертификации, как правило, при проведении сертификации проводит аудиты каждой из систем менеджмента на соответствие требованиям стандарта на систему менеджмента и по результатам делает заключение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата на каждую систему менеджмента. Таким образом, организация имеет два и более сертификата на системы менеджмента, а не один сертификат на интегрированную систему менеджмента. Однако существует практика, когда отдельные органы по сертификации выдают единый сертификат на интегрированную систему менеджмента, подтверждающий соответствие организации двум и более системам менеджмента, что на наш взгляд не совсем корректно.

Таким образом, понятие ИСМ, на наш взгляд, применимо для целей самой организации в плане установления ее степени зрелости, а не для целей сертификации.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 56366 – 2015/IAF MD 11:2013 Применение ИСО/МЭК 17021:2011 при аудитах интегрированных систем менеджмента – Введ. 2015-09-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 7 с.
2. Куприянов, А. В. Системы экологического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего профессионального образования по специальности 220501.65 Управление качеством и направлению подготовки 221400.62 Управление качеством / А. В. Куприянов, Д. И. Явкина, Д. А. Косых ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2013. - 122 с.

## **АНАЛИЗ РИСКОВ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Куприянов А.В., канд. с.-х. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

Система высшего образования Российской Федерации интенсивно развивается, особенно в сфере инженерно-технического обучения, последние события в стране и мире выявили острую необходимость в специалистах инженерных и конструкторских специальностей, IT-специалистов. Подготовка данных специалистов требует особых знаний и навыков профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений, оснащенную лабораторную базу, базы практической подготовки, на действующих предприятиях, заинтересованных в будущих специалистах.

Система высшего образования не может развиваться в отрыве от современных веяний, таких как разработка и внедрение в свою деятельность системы менеджмента качества образования на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 года [1]. В соответствии с требованиями данного стандарта в организации должно быть разработано и внедрено «риск ориентированное мышление», разработаны реестр рисков организации и мероприятия по управлению рисками.

Так что такое «риск»? Почему риском нужно управлять?

ГОСТ Р ИСО 31000-2019 года дает следующее определение «риска» «(risk): Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей» [2].

В соответствии с Федеральным законом РФ N 273: «...высшее образование имеет целью обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства ...»[3].

Какие риски могут помешать достижению цели описанной в законе?

Если рассматривать общую классификацию рисков, то все риски организации высшего образования можно разделить на внешние и внутренние. К внешним наиболее значимым рискам можно отнести: политические, социальные, финансовые, природно-естественные. Для системы высшего образования политические риски выражаются неопределенность политической ситуации, проведение реформ в сфере образования, нестабильность законодательства, изменение стандартов образования. Социальные риски, связывают с рождаемостью и как следствие возникновение демографических ям, изменение интереса к получению высшего образования. Снижение доходов населения, одно из проявлений, финансовых рисков, связанных с кредитно-денежной политикой государства. Географическое расположение ВУЗа тоже можно отнести к рискам организации, практика последних лет показывает, что

небольшие, да и крупные региональные образовательные учреждения испытывают затруднения с набором абитуриентов, что также связано и с демографической ямой 2000 годов [4].

К внутренним рискам организации необходимо отнести риски: финансовые, организации учебного процесса, кадровые, контингент риски, инфраструктурные риски, управленческие риски.

Недофинансирование ведет к свертыванию образовательных и научных программ ВУЗа, отсутствию возможности поддержания в надлежащем состоянии материально технической базы, снижение уровня оплаты и стимулирования труда персонала.

Кадровые риски связаны с высокой текучестью кадров, как следствие финансовых рисков, что влечет за собой снижение уровня качества подготовки специалистов, ухудшение имиджа образовательного учреждения, снижение рейтинга на рынке образовательных услуг.

Риски организации учебного процесса во многом зависят как от финансовых и от кадровых рисков, при надлежащем финансировании организация может использовать средства на обновление и приобретении материально-технического оснащения, современной компьютерной техники и программного обеспечения. Профессорско-преподавательский состав своевременно проходит повышение квалификации, имеет доступ к базам данных, образовательному контенту [5]. Для организации учебного процесса необходимо использовать Российское программное обеспечение, не подверженное санкционному воздействию. Информационная система образовательной организации должна эффективно работать, повышая уровень качества образовательных услуг, научных исследований, увеличения объемов хоздоговорных работ подразделений и ВУЗа в целом. Для повышения качества образовательного процесса, обеспечения конкурентного преимущества организация должна осуществлять привлечение заинтересованных работодателей для осуществления практической подготовки (всех видов практик, занятий на базовых кафедрах).

В современных условиях у образовательной организации должна быть эффективная структура управления, рациональное использование бюджетных и внебюджетных средств, для исключения управленческих рисков. Управление данными рисками повысит взаимодействие высшего учебного заведения с заказчиками кадров и потребителями научных и образовательных услуг.

Проведенный анализ рисков должен быть положен в основу реестра рисков, а впоследствии стать основой мероприятий по управлению рисками.

Главная задача «риск ориентированного мышления» это управление рисками, что ВУЗ может предпринять, чтобы снизить или превратить риски в положительные для себя последствия.

Например, для управления контингент риском, учебному заведению необходимо четко знать, какие специальности необходимы в данном регионе, какие специалисты нужны предприятиям региона, согласны ли эти предприятия

осуществлять практическую подготовку с последующим трудоустройством. ВУЗ должен оперативно реагировать на запросы экономики региона и открывать новые специальности с перспективой на будущее. Не маловажной составляющей для привлечения абитуриентов, это социальная политика организации, обеспечение иногородних студентов жильем (общежитие), доступной медицинской помощью, поддержка студенческих инициатив, со стороны руководства.

Для управления кадровым риском, необходимо в ВУЗе развивать систему социальных гарантий, разработать систему финансовой поддержки и мотивации за методические, научные достижения. ВУЗ помимо привлечения сторонних преподавателей, на постоянную работу, должен готовить своих молодых специалистов которые прошли полный цикл подготовки в родном ВУЗе.

Для управления финансовыми рисками, организация должна эффективно управлять финансовыми потоками, поступающими от государства и собственной финансовой деятельности, привлекать финансирование участием в грантах и хоздоговорной деятельности.

Управление рисками позволит учреждению высшего образования более качественно оказывать образовательные услуги, что создаст положительный имидж организации на рынке образовательных услуг, что в свою очередь привлечет большее количество поступающих. Выпускники обеспечат, предприятия региона нахождения образовательной организации, высокопрофессиональными кадрами.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования – Введ. 2015-11-01. – М.: Издательство стандартов, 2015. – 65 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://mskstandart.ru/upload/file/gost\\_r\\_iso\\_9001\\_2015\\_\(1\).pdf](https://mskstandart.ru/upload/file/gost_r_iso_9001_2015_(1).pdf)
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство – Введ. 2019-12-10. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data/731/73107.pdf>
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
4. Куприянов, А.В. Применение системы менеджмента качества как инструмента повышения качества дополнительного образования / Куприянов А.В., Гостева П.П. // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. – Оренбург, 2019.- С. 344-348.
5. Куприянов, А.В. Цифровизация инженерного образования, проблемы и перспективы [Электронный ресурс] / А. В. Куприянов //

Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 26-27 янв. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург : ОГУ, 2023. - . - С. 3089-3092. . - 4 с.

## **ВОСПИТАНИЕ КОМПЕТЕНТНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ ЧЕРЕЗ ДИСЦИПЛИНУ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»**

**Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент,**

**Лукоянов В.А., Лукоянов Д.А.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**Оренбургский государственный университет**

В современном мире для каждого наименования товара рынок его предложений достаточно широк, чтобы поставить перед потребителем нетривиальную задачу выбора конкретной продукции для реализации собственных планов и целей.

Суть концепции расширения потребительской компетентности заключается в том, чтобы реализовать скрытую из-за неосведомленности или некомпетентности, но присущую данному товару выгоду путем систематического повышения квалификации потребителя в области эксплуатации купленного товара. Этот процесс, который в дальнейшем будет называться расширением компетентности потребителя, должен в значительной мере повысить удовлетворенность клиента и положительно повлиять на другие параметры взаимоотношений между ним и поставщиком [1,2].

Под компетенцией потребителя понимают сумму знаний, а также физическую и социальную подготовленность клиента, которые связаны с использованием конкретного товара в послепродажный период. Данное понятие широко изучается в рамках исследований в области маркетинга отношений [1,2].

В данной теории принято выделять специальную компетенцию потребителя, которая означает способность и подготовленность потребителя извлекать оптимальную выгоду от использования приобретенного товара. Данная выгода будет складываться из соотношений качественных характеристик продукции в рамках решаемых потребителем задач.

В конечном счете, потребитель должен иметь сформированное знание о закономерностях формализации качественных характеристик продукции. Иными словами, потребитель должен иметь знание о том, как формируются характеристики качества продукции, для принятия наиболее оптимального решения при выборе конкретного товара.

Подобная задача по воспитанию компетентного потребителя решается совершенствованием технического образования, путём сохранения количества общеинженерных дисциплин в целом, и конкретно дисциплины «Управление качеством», которая до введения новых поколений Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования преподавалась для всех инженерных и «экономических» направлений [3,4]. На сегодняшний день актуальность изучения обозначенной дисциплины

подтверждает и тот факт, что каждый выпускник вуза – потенциальный потребитель продукции и услуг, а именно компетентный потребитель опосредовано, через предъявляемые свои требования, влияет на качество этих продуктов и услуг, заставляя производителя прислушиваться к их мнению.

Общую цель и задачи изучения данной дисциплины можно сформулировать следующим образом:

1) цель: формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области управления качеством, а именно знаний категорийного и понятийного аппарата в данной сфере, знаний в области формировании номенклатуры показателей качества продукции, экономических аспектов управления качеством и других понятий и технологий, применяемых в практической деятельности, связанной с управлением качеством;

2) задачи:

- знать основные понятия в области управления качеством;
- изучить историю и эволюцию систем управления качеством;
- понять сущность деятельности по управлению качеством;
- освоить основные инструменты контроля, анализа и управления качеством;
- получить общее представление о контроле качества;
- знать механизмы формирования и управления качеством;
- освоить нормативную базу управления качеством;
- изучить мотивацию в системе управления качеством.

В соответствии с приведённым перечнем задач в результате успешного освоения дисциплины «Управления качеством» будущий специалист приобретёт знания о формировании общей структуры и системы качества продукции, которые сможет успешно применять на объектах своей профессиональной деятельности.

Также в ходе освоения данной дисциплины обучающийся получит практические навыки принятия оптимальных решений при изучении предложений рынка продукции в ходе сравнительного анализа на основе квалиметрического подхода.

Кроме того, результаты изучения данного курса позволят сформировать у обучающегося профессиональные качества в области маркетинга взаимоотношений типа «клиент-поставщик», при чем данные профессиональные качества будут иметь двустороннюю направленность:

- в случае, когда выпускник будет играть роль «клиента», выполняя профессиональные обязанности в ходе своей трудовой деятельности, полученные знания в области построения структуры качества продукции позволят ему более точно и конкретно сформулировать свои ожидания и потребности перед «поставщиками»;

- с другой стороны, в случае, когда выпускник будет выступать в роли «поставщика» (т.е. представителя организации), полученные знания позволят ему участвовать в разработке маркетинговой модели продукции, более точно

«доносить до производства» ожидания, требования и предпочтения клиентов и т.п.

И говоря о приведённых выше случаях-ролях выпускника учебного заведения, следует упомянуть, что качество продукции, как объект управления, является сложной многогранной философской категорией, которая может значительно меняться для одного и того же объекта в различных условиях. Это связано с тем, что качество, согласно современной теории управления качеством, отражает степень соответствия продукции требованиям, которые в свою очередь устанавливаются (предъявляются) потребителями данной продукции.

Отсюда следует, что каждый потребитель в каждом конкретном случае может по-разному воспринимать качество конечного продукта. Более того, в процессе некоторого длительного использования продукции по назначению, один и тот же потребитель может в значительной степени менять свои требования и ожидания, что непременно отразится на структуре ожиданий и требований к качеству данной конкретной продукции.

И в этом случае, сформированные у выпускника в рамках изучения курса «Управление качеством» компетентность, позволят ему оперативно вносить изменения в модель качества продукции и адаптироваться под требованиями клиента, и более того, по достижению определенного опыта в области управления качеством и своей профессиональной деятельности, он сможет овладеть инструментарием, позволяющим предугадывать и превосходить ожидания и требования клиентов.

#### Список литературы

1 Батюта, Е.А. Компетентный потребитель в имитационной культуре// Омский научный вестник. – 2008. – № 5 (72). – С. 122 -125.

2 Торстен Хенниг-Турау Влияние компетенции потребителя на успех маркетинга отношений / Торстен Хенниг-Турау // Проблемы теории и практики управления. – 1999. – № 6. – С. 82-87.

3 Воробьев, А.Л. Управление качеством системы технического образования через дисциплину «Стандартизация»/ А.Л. Воробьев // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2018. № 6 (218). С. 116-122.

4 Воробьев, А.Л. Знания о качестве как одни из аспектов образования современного компетентного специалиста/ А.Л. Воробьев, В.А. Лукоянов, И.В. Колчина // Сборник материалов I Международной (X Всероссийской) научно-методической конференции ООО МИП «Ассоциация независимых экспертов в области качества», ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Уфа, 2014. С. 7-11.

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ АВТОБУСОВ НА РЕГУЛЯРНЫХ ГОРОДСКИХ МАРШРУТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ НОМИНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТИ**

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

Городские маршрутные перевозки – неотъемлемая часть хозяйственного оборота: сбой интервала и графика движения может привести к нарушению работы производства и оказания услуг. Основной задачей пассажирского транспорта является полное покрытие спроса населения на перемещение внутри города и за его пределами.

Актуальность исследования определена тем, что в настоящее время выбор транспортных средств для осуществления городских пассажирских перевозок осуществляется на основании Федерального закона №220-ФЗ от 13.07.2015 г. «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и учитывает только класс транспортных средств без учёта номинальной вместимости.

Цель работы заключается в обеспечении эффективности городских регулярных пассажирских перевозок автомобильным транспортом при удовлетворении спроса населения на перемещения.

Объект исследования – процесс перевозки пассажиров городским автомобильным транспортом по регулярным маршрутам.

Предмет исследования – зависимости технико-экономических показателей процесса перевозок автобусами, учитывающих номинальную вместимость.

Для перевозки пассажиров по городским регулярным маршрутам могут быть использованы автобусы, имеющие разную вместимость, марку и модель. Однако эффективность использования их различна. К примеру, если использовать автобусы малой номинальной вместимости при высоком пассажиропотоке, в таком случае интервал движения ТС уменьшается, что приводит к увеличению количества ТС и соответственно водителей, это может повлечь за собой повышение загрузки улично-дорожной сети, а так же увеличение себестоимости перевозок. В другом случае, применение автобусов большой вместимости на маршрутах с низким пассажиропотоком приводит к увеличению интервалов движения, что влечёт за собой рост времени ожидания пассажирами транспортного средства на остановочном пункте. Так же при использовании автобусов большей вместимости с интервалом движения, не

соответствующим пассажиропотоку, возможно получить низкий коэффициент использования вместимости, это скажется на эффективности использования подвижного состава.

Выбор наиболее эффективного транспортного средства на маршруте является одной из основных задач при организации и планировании городских регулярных пассажирских перевозок [1].

Согласно Федеральному закону №220-ФЗ от 13.07.2015 г. «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» транспортные средства предназначенные для перевозки пассажиров по городским регулярным маршрутам подразделяются на пять классов [2,3]:

- особо малый класс транспортных средств - длина до 5 метров включительно;
- малый класс транспортных средств - длина от более чем 5 метров до 7,5 метра включительно;
- средний класс транспортных средств - длина от более чем 7,5 метра до 10 метров включительно;
- большой класс транспортных средств - длина от более чем 10 метров до 16 метров включительно;
- особо большой класс транспортных средств - длина более чем 16 метров.

Концепция модели эффективной работы автобусов на регулярных городских маршрутах с использованием показателя номинальной вместимости может иметь три варианта событий (рисунок 1).

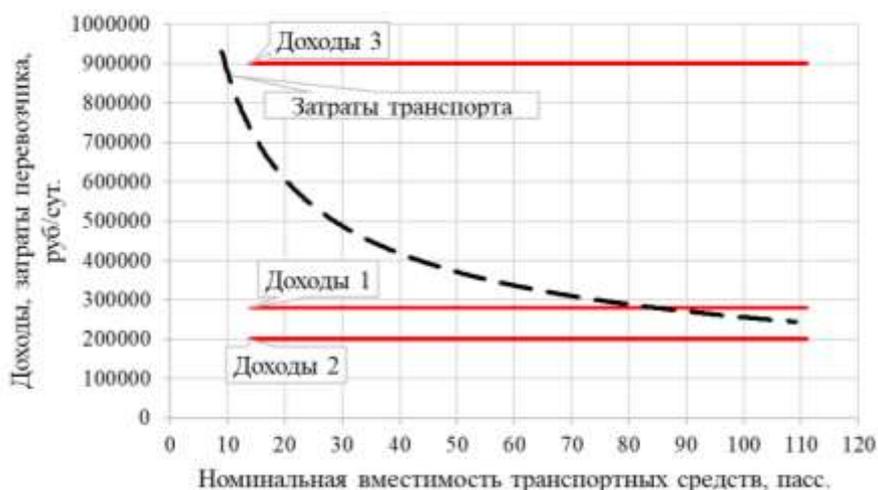


Рисунок 1 – Концепция модели эффективной работы автобусов на регулярных городских маршрутах с использованием показателя номинальной вместимости

В свою очередь данная градация не даёт должного понимания о том какая номинальная вместимость присуща каждому классу. Для наглядного представления в таблице 1 представлен перечень транспортных средств с учётом номинальной вместимости, разбитый по классам.

Таблица 1 – Перечень транспортных средств, относящихся к классам, характеризующимся определенными габаритами в части длины

Класс транспортного средства	Марка/модель транспортного средства	Длина ТС, мм.	Номинальная пассажироместимость, пасс.
Особо малый класс	Sollers Atlant (L1)	4900	6
Малый класс	ГАЗ А65R25	6415	14
	Sollers Atlant	5999	15
	ГАЗ А65R32	6415	16
	ГАЗ Газель Next А65R52	7114	19
	ГАЗ Газель City	6620	22
	Ford Transit	7345	25
	ПАЗ-320406-04	7500	50
	ПАЗ 320436-04	7500	52
Средний класс	ПАЗ 320435-04	7645	52
	Yutong ZK6852HG	8545	53
	SAZ LE 60	8066	56
	ПАЗ 320415-14	8800	59
	ПАЗ-320425-04	8800	61
	ПАЗ 320415-04	8800	71
	МАЗ 206	8650	72
	ЛИАЗ 429260-60	9500	73
	ПАЗ 422320-04	9750	77
Большой класс	Volgabus Ситиритм 10 GLE	10080	65
	Zhong Tong LCK6105HGC	10500	76
	Zhong Tong LCK6105HG	10500	80
	КАВЗ 4270	10340	90
	МАЗ 203047	12000	93
	МАЗ 203	12000	101
	Нефаз 5299-40-57	12400	102
	Zhong Tong LCK6125HGAN	12200	104
	Нефаз 5299-30-56	12000	105
	Лиаз 529267	11990	108
	Volgabus Ситиритм 12 GLE	11990	111
	Особо большой класс	Автобус Лиаз-6213	18750
КАМАЗ 6299-40-5F		18725	162

Из таблицы 1 видно, что транспортные средства, относящиеся к одному классу, могут иметь разную вместимость, а также, имея одинаковую вместимость относятся к разным классам. Можно сделать вывод о том, что, используя лишь класс транспортного средства (не учитывая номинальную

вместимость) организовать эффективную транспортную работу автобусов на регулярных городских маршрутах по перевозке пассажиров невозможно.

Первый вариант предполагает, что точка пересечения графика «Затраты» и графика «Доходы» является точкой безубыточности транспортного процесса.

Второй вариант встречается наиболее часто. В данном случае затраты на перевозку пассажиров значительно превышают расходы, не зависимо от того какой вместимости используется ТС.

Третий вариант встречается довольно редко. В данном случае доходы значительно превышают расходы, не зависимо от того какой вместимости используется ТС.

Для достижения эффективной работы автобусов на регулярных городских маршрутах с использованием показателя номинальной вместимости была разработана математическая модель:

$$Q_{\text{сут}} \cdot TAR - \frac{\sum t_{\text{об}}}{t_p} \cdot (f_2(q) + (f_2(q) \cdot C_{\text{то}} \%) + f_3(q) + (0,75 \cdot f_3(q)) + f_4(q) + f_5(q) + f_6(q) + f_7(q)) = \Delta, \Delta \rightarrow \max \quad (1)$$

Условие:  $f_1(q) \leq I_{\text{max}}$ , если  $f_1(q) > I_{\text{max}}$ , то принимаем  $f_1(q) = I_{\text{max}}$

$I_{\text{max}}$  – такой интервал движения, соответствующий максимальной границе, обусловленной социальной значимостью перевозок пассажиров, мин.;

$q$  – номинальная вместимость ТС, пасс.;

$Q_{\text{сут}}$  – суточный пассажиропоток на маршруте, пасс.;

$TAR$  – тариф на перевозку одного пассажира по маршруту, руб.;

$t_{\text{об}}$  – время оборота на маршруте, ч.;

$t_p$  – время одного рейса, ч.;

$f_2(q)$  – расходы на оплату труда водителей автобусов, руб.;

$C_{\text{то}}$  – величина тарифов отчислений на социальные нужды, %;

$f_3(q)$  – расходы на топливо для автобусов, руб.;

$f_4(q)$  – расходы на износ и ремонт шин автобусов, руб.;

$f_5(q)$  – расходы на техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт автобусов, руб.;

$f_6(q)$  – амортизацию автобусов, руб.;

$f_7(q)$  – прочие расходы по обычным видам деятельности, руб.

Решение математической модели процесса перевозок пассажиров автобусами по регулярным городским маршрутам, обеспечивающего наибольшую эффективность транспортного процесса, осуществляется при использовании комплекса частных закономерностей процесса перевозок с использованием технико-экономических показателей учитывающих



Средняя протяжённость 1 рейса, км.	18,3
Время оборота, ч.	1,66
Среднее время одного рейса, ч.	0,83
Максимальный интервал движения, мин.	20
Коэффициент сменности пассажиров	1,5
Тариф, руб.	35
Количество будних/субботних/воскресных дней в году, ед.	247/53/65

Таблица 3 – Сведения о часовых пассажиропотоках на маршруте №52 города Оренбург «Ж/Д Вокзал – ТК «Медовый»

Часы	Рабочий день, пасс.		Суббота, пасс.		Воскресенье, пасс.	
	Прямое направление	Обратное направление	Прямое направление	Обратное направление	Прямое направление	Обратное направление
6.00-7.00	250	145	140	130	130	100
7.00-8.00	400	220	140	130	130	100
8.00-9.00	400	220	140	130	130	100
9.00-10.00	400	220	300	250	130	100
10.00-11.00	220	216	300	250	265	230
11.00-12.00	220	216	300	250	265	230
12.00-13.00	220	216	300	250	265	230
13.00-14.00	220	216	300	250	265	230
14.00-15.00	220	216	300	250	265	230
15.00-16.00	220	216	205	190	265	230
16.00-17.00	345	370	205	190	265	230
17.00-18.00	345	370	205	190	265	230
18.00-19.00	345	370	205	190	170	140
19.00-20.00	345	370	205	190	170	140
20.00-21.00	50	40	53	55	60	60
21.00-22.00	50	40	53	55	60	60
22.00-23.00	50	40	53	55	60	60
Итого	4300	3701	3404	3005	3160	2700

По данной модели были просчитаны технико-экономические показатели для автобусов номинальной вместимостью от 14 до 108 пассажиров. Результаты расчётов представлены в виде графиков. На рисунке 3 представлено общее количество рейсов маршрутных транспортных средств разной вместимости в сутки.

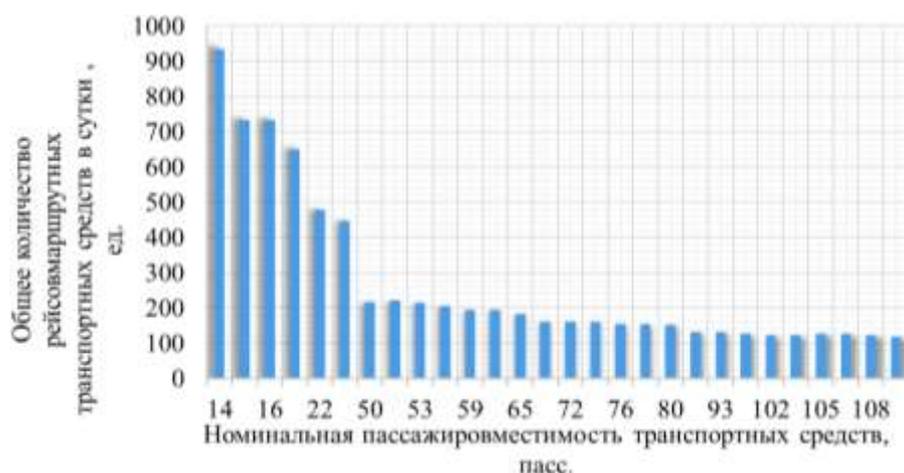


Рисунок 3 – Общее количество рейсов маршрутных транспортных средств в сутки

На рисунке 4 представлена зависимость себестоимости 1 км пробега по маршруту от номинальной вместимости транспортных средств.

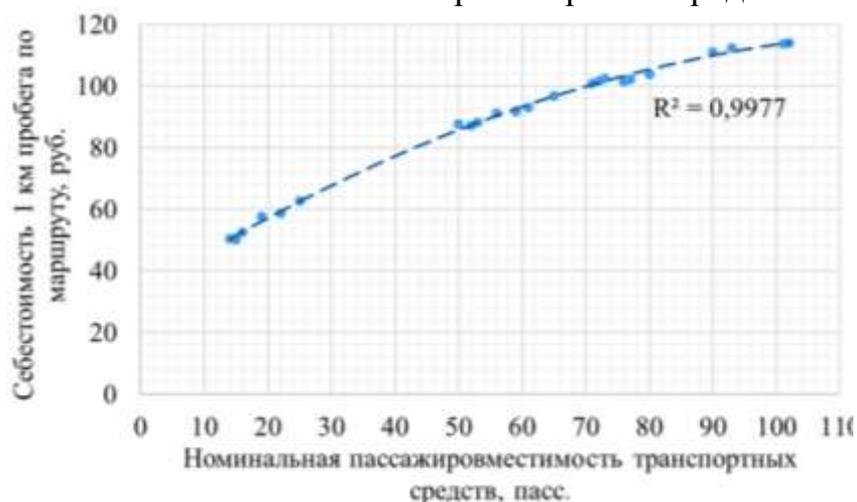


Рисунок 4 – Зависимость себестоимости 1 км пробега по маршруту от номинальной вместимости транспортных средств

На рисунке 5 представлен график определения оптимальной номинальной вместимости транспортного средства для обеспечения эффективной работы на регулярных городских маршрутах.

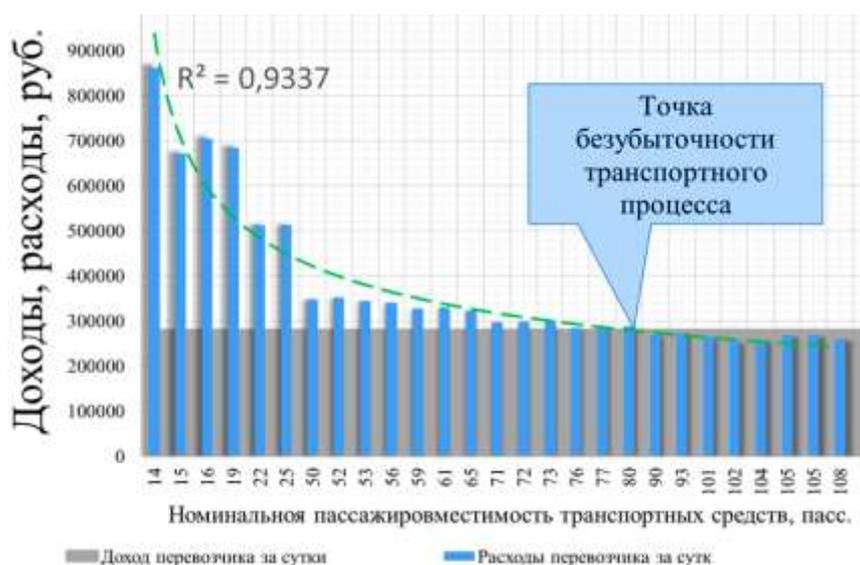


Рисунок 5 – Графическое определение оптимальной номинальной вместимости транспортного средства на маршруте

По полученным данным видно, что при увеличении номинальной вместимости транспортного средства себестоимость 1 км пробега, а также общее количество рейсов по маршруту увеличивается, при этом общие затраты на транспортную работу уменьшаются. Точка безубыточности достигается при использовании транспортных средств вместимостью 80 пассажиров.

По результатам расчётов определено, что обеспечение эффективности городских регулярных пассажирских перевозок автомобильным транспортом при удовлетворении спроса населения на перемещение является многокритериальной задачей, для которой необходимо учитывать такие показатели как: интервал движения, количество автобусов, номинальная пассажироместимость транспортного средства, себестоимость 1 км пробега по маршруту, эксплуатационная скорость движения.

#### Список литературы

1. Паршакова К.А. Обоснование технологических показателей городских регулярных пассажирских перевозок автомобильным транспортом по параметру безубыточности / Паршакова К.А., Якунин Н.Н., Якунина Н.В. // Прогрессивные технологии в транспортных системах Оренбург, 17–18 ноября 2022 года. – Оренбург – С. 452-459.

2. Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс].: Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2015 № 220-ФЗ // КонсультантПлюс: справочная правовая система / разработ. АО «Кодекс». – Москва: Консультант Плюс, 2015. – Режим доступа:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182659/?ysclid=lrpqayz1r828537512](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182659/?ysclid=lrpqayz1r828537512) – 09.01.2024.

3. Якунина Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров автомобильным транспортом по регулярным маршрутам: монография / Н. В. Якунина. – Оренбург: Университет, 2015. – 262 с.

# **ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ МАРШРУТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК С УЧЁТОМ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

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

Безопасность перевозок является приоритетным направлением деятельности субъектов автомобильного транспорта всех уровней. Приняты целевые программы, улучшаются условия деятельности системы «Водитель – автомобиль – дорога – среда». Наметилась тенденция уменьшения аварийности, однако утверждать о кардинальном улучшении положения не представляется обоснованным. Это положение в особой степени свойственно для перевозок по загородным маршрутам, при которых дорожно-транспортные происшествия имеют особо тяжкие последствия.

В настоящее время маршруты оценивают с использованием показателей опасности. Их номенклатура обширна, обоснованность применения некоторых не имеет должного обоснования, а часть показателей имеет высокую корреляцию между собой. В этой связи необходимо осуществить анализ номенклатуры существующих показателей опасности маршрутов для последующей разработки управляющих воздействий. На этом основании можно утверждать об актуальности темы исследования.

Цель работы – повышение безопасности автомобильных перевозок на основе прогностической оценки опасности маршрутов по показателям системы ВАДС, отвечающим требованиям необходимости и достаточности, с использованием данных информационно-картографических систем.

Маршрут – это путь следования транспортного средства между пунктами отправления и назначения. Опасность маршрута – обобщенная характеристика маршрута, отражающая совокупное действие показателей, определяющих интенсивность использования транспортных средств и водительского состава с учётом параметров самого маршрута, состояния транспортных средств, погодных-климатических и других условий.

Сложность передвижения по маршруту подтверждается статистическими данными о количестве дорожно-транспортных происшествий. В настоящее время продолжает оставаться актуальной проблемой [1, 2] высокой аварийности на загородных автомобильных дорогах (рисунки 1, 2, 3). Загородная дорога М-5 Урал, Оренбург-Орск-Подъезд к пункту пропуска «Орск» имеет следующие характеристики, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики загородной дороги М-5 Урал, Оренбург-Орск-Подъезд к пункту пропуска «Орск» [3]

Начало участка, км	10+600
Конец участка, км	293+410
вид покрытия	Асфальтобетонное
Число полос движения, шт.	2; 4
Техническая категория	IV; II; III
Протяженность, км	282,81
Максимальная разрешенная скорость, км/ч	110
Макс.проектная пропускная способность, авт/сут	2642
Среднесуточная интенсивность движения, авт/сут	11 547
Дорожно-климатическая зона	III



Рисунок 1 – Карта дорожно-транспортных происшествий на загородной дороге М-5 Урал, Оренбург-Орск-Подъезд к пункту пропуска «Орск» за период с 2015 по 2023 годы

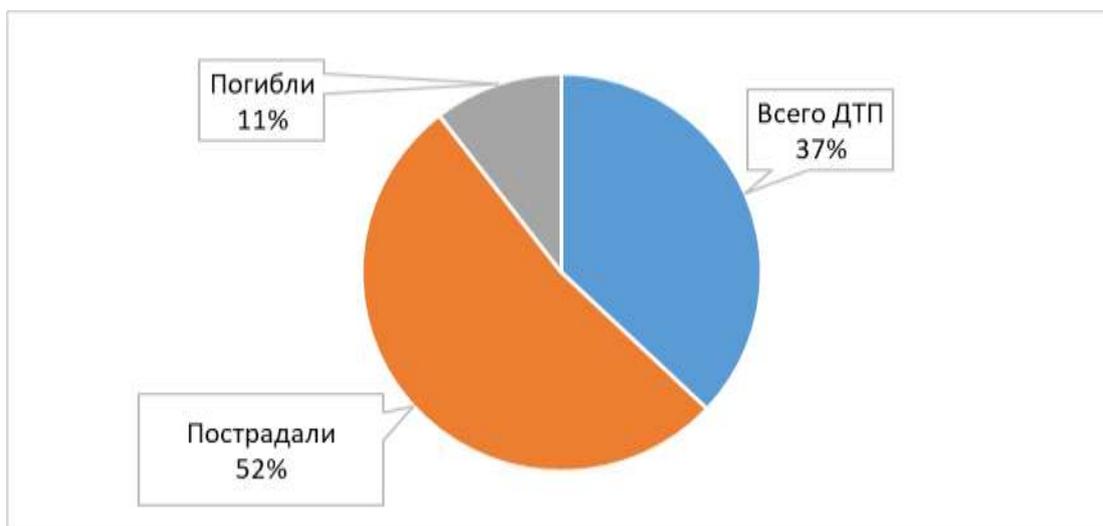


Рисунок 2 – Диаграмма общего количества дорожно-транспортных происшествий на загородной дороге М-5 Урал, Оренбург-Орск-Подъезд к пункту пропуска «Орск» за период с 2015 по 2023 годы

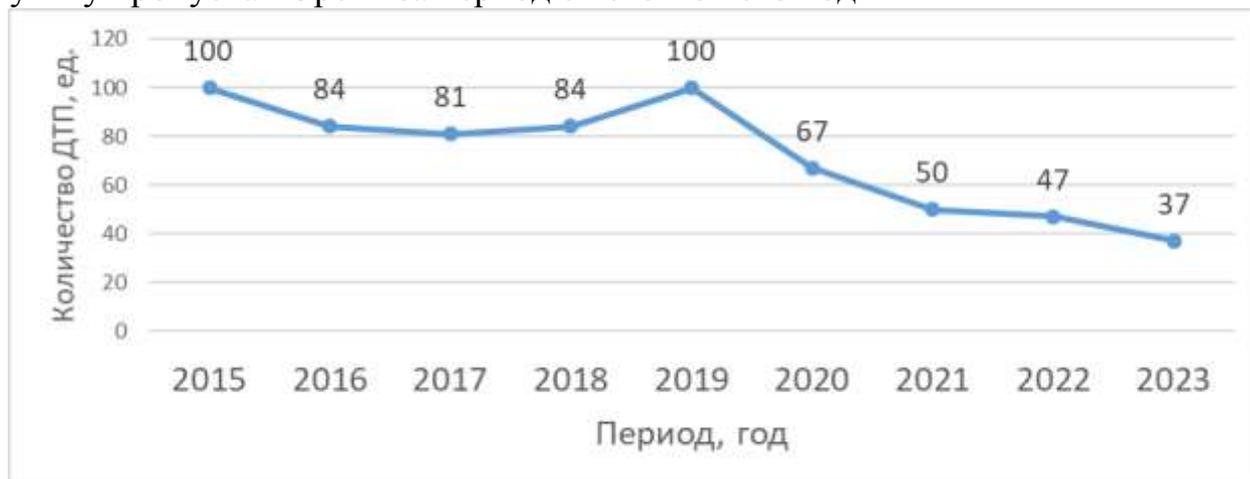


Рисунок 3 – Динамика дорожно-транспортных происшествий на загородной дороге М-5 Урал, Оренбург-Орск-Подъезд к пункту пропуска «Орск» за период с 2015 по 2023 годы

Анализ состояния вопроса показал, что для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть показатели, характеризующие опасность маршрута движения, рассматриваемые в отраслевом дорожном методическом документе ОДМ 218.6.015-2015 «Рекомендации по учету и анализу дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах Российской Федерации [4, 5].

Различные погодные условия могут влиять на состояние дорог, а, следовательно, на безопасность и проходимость. Влияние погодных условий на дороги позволяет определить наиболее неблагоприятные участки дорог. Связывая показатели погоды с дорожными условиями и объектами по близости, можно эффективно управлять дорожной безопасностью и принимать предупредительные меры для минимизации рисков, связанных с погодными условиями и их влиянием на инфраструктуру дорожного движения.

В работе на первом этапе формирования структуры показателей отобрано 109 показателей, связанных с погодой, с дорожными условиями и объектами по близости. Отбор необходимых и достаточных показателей производился путем многоуровневого исследования имеющейся структуры показателей с помощью статистических методов.

Анализируя статистику дорожно-транспортных происшествий на загородной дороге М-5 Урал, Оренбург-Орск-Подъезд к пункту пропуска «Орск» за период с 2015 по 2023 годы выявлены нулевые – 67 показателей, применение метода оценки коллинеарности выборка сократилась до 42 показателей.

При сравнении коэффициентов парной и частной корреляции из-за влияния межфакторной зависимости происходит завышение оценки тесноты связи между переменными.

Рассмотрев все виды зависимостей, выявлена низкая взаимосвязь показателей между собой все парные коэффициенты корреляции  $|r| < 0.7$ , а, значит, вся совокупность показателей между собой не является мультиколлинеарной. Факторные признаки, у которых  $|r_{yxi}| < 0.5$  исключают из модели.

Уравнение регрессии опасности маршрута с учётом погодноклиматических условий представлено в следующем виде:

$$Y = 28.6591 + 2.5938X_1 - 0.942X_2 + 15.4906X_3 - 2.4305X_4 - 14.1895X_7 + 34.8886X_9 \quad (1)$$

где

$Y$  – опасность маршрута, балл;  $X_1$  – дождь;  $X_2$  – метель;  $X_3$  – пасмурно;  $X_4$  – снегопад;  $X_7$  – туман;  $X_9$  – ясно.

Константа оценивает влияние прочих показателей на результат  $Y$  и означает, что  $Y$  при отсутствии  $x_i$  составила бы 28.6591. Коэффициент  $b_1$  указывает, что с увеличением  $x_1$  на 1,  $Y$  увеличивается на 2.5938. Коэффициент  $b_2$  указывает, что с увеличением  $x_2$  на 1,  $Y$  снижается на 0.942. Коэффициент  $b_3$  указывает, что с увеличением  $x_3$  на 1,  $Y$  увеличивается на 15.4906. Коэффициент  $b_4$  указывает, что с увеличением  $x_4$  на 1,  $Y$  снижается на 2.4305. Коэффициент  $b_7$  указывает, что с увеличением  $x_7$  на 1,  $Y$  снижается на 14.1895. Коэффициент  $b_9$  указывает, что с увеличением  $x_9$  на 1,  $Y$  увеличивается на 34.8886.  $X_i$  принимает значения 0 в случае отсутствия фактора и 1 в случае его наличия.

В результате расчетов было получено уравнение множественной регрессии. Согласно матрице парных коэффициентов корреляции все коэффициенты  $|r| < 0.7$ , что говорит об отсутствии мультиколлинеарности факторов.

На основе уравнения регрессии и значений показателей для конкретного маршрута можно прогнозировать опасность этого маршрута. Для этого необходимо подставить значения показателей в уравнение и получить соответствующее значение опасности маршрута.

#### Список литературы

1. Карта ДТП [Электронный ресурс] – режим доступа: [Карта ДТП \(dtp-stat.ru\)](http://stat.ru)
2. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>

3. Система контроля дорожных фондов [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://xn--d1aluo.xn--p1ai/roadOnBalance/15827839>

4. Якунин, Н. Н. Исследования подсистемы "Водитель" для обеспечения безопасности специалистами автотранспортного комплекса [Электронный ресурс] / Якунин Н. Н., Любимов И. И. // Актуальные задачи фундаментальных и прикладных исследований : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2018 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федер., Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2018. - . - С. 124-127. . - 4 с.

5. Якунин, Н. Н. Методика исследования влияния структуры автотранспортного потока на характеристики системы "пассажир - автомобиль - участок улично-дорожной сети" [Электронный ресурс] / Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Нестеренко Д. Х. // Актуальные задачи фундаментальных и прикладных исследований : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2018 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федер., Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2018. - . - С. 108-114. . - 7 с.

# ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА УРОВЕНЬ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Оренбургский государственный университет

Автомобильные генераторы служат для обеспечения электроэнергией потребителей бортовой сети и поддержания заряженности аккумуляторной батареи. В процессе работы генераторов неизбежно возникают неисправности. Замена вышедшего из строя узла на новый (исправный) приводит к полному восстановлению работоспособности генератора. В составе генератора можно выделить следующие основные узлы: ротор в сборе; статор с обмоткой; выпрямительный блок; щеткодержатель с регулятором напряжения. Зачастую вышедший из строя узел генератора приходится заменять на аналогичный ввиду прекращения производства оригинального. Данные узлы изготавливаются разными заводами, имеют широкую номенклатуру и могут отличаться схемным исполнением и параметрами электронных компонентов.

Уровень выходного напряжения генератора определяется не только параметрами обмоток статора и ротора [1], но и параметрами выпрямительного блока [2] и регулятора напряжения [3, 4, 5]. В работе рассмотрено изменение уровня выходного напряжения генератора при замене его комплектующих (выпрямительного блока и регулятора напряжения) на совместимые. В качестве объекта исследования был выбран генератор типа 9402.3701 (14 В, 90 А), применяемый на автомобилях ВАЗ, ГАЗ, УАЗ отечественного производства. Уровень напряжения генератора определялся по результатам двух опытов: при работе генератора без аккумуляторной батареи и при совместной работе генератора и батареи. Штатно генератор был оснащен выпрямительным блоком модели БВО 3-105-01 (завод-изготовитель АО "Орбита, Россия) и регулятором напряжения 57.3702–06 (Автоэлектроника, Россия).

Результаты эксперимента по установлению уровня выходного напряжения генератора в виде внешних характеристик (зависимость напряжения от тока) представлены на рисунке 1. Верхний график соответствует напряжению генератора при работе без аккумуляторной батареи. Напряжение генератора на холостом ходу значительно превышает диапазон регулируемых значений, однако на автомобиле генератор без нагрузки не работает. Минимальное значение потребляемого тока современного автомобиля составляет примерно 10 А [6]. Подключение аккумуляторной батареи привело к выравниванию напряжения генератора, уровень которого составляет  $(14.25 \pm 0.2)$  В). Напряжение батареи с ростом нагрузки снижается по причине падения напряжения в соединительных проводах.

Оставим штатный выпрямительный блок и заменим регуляторы напряжения на совместимые: 611.3702–01 (Энергомаш, Россия) и 361.3702 (Автоэлектроника, Россия). Результаты эксперимента представлены на рисунке 2.

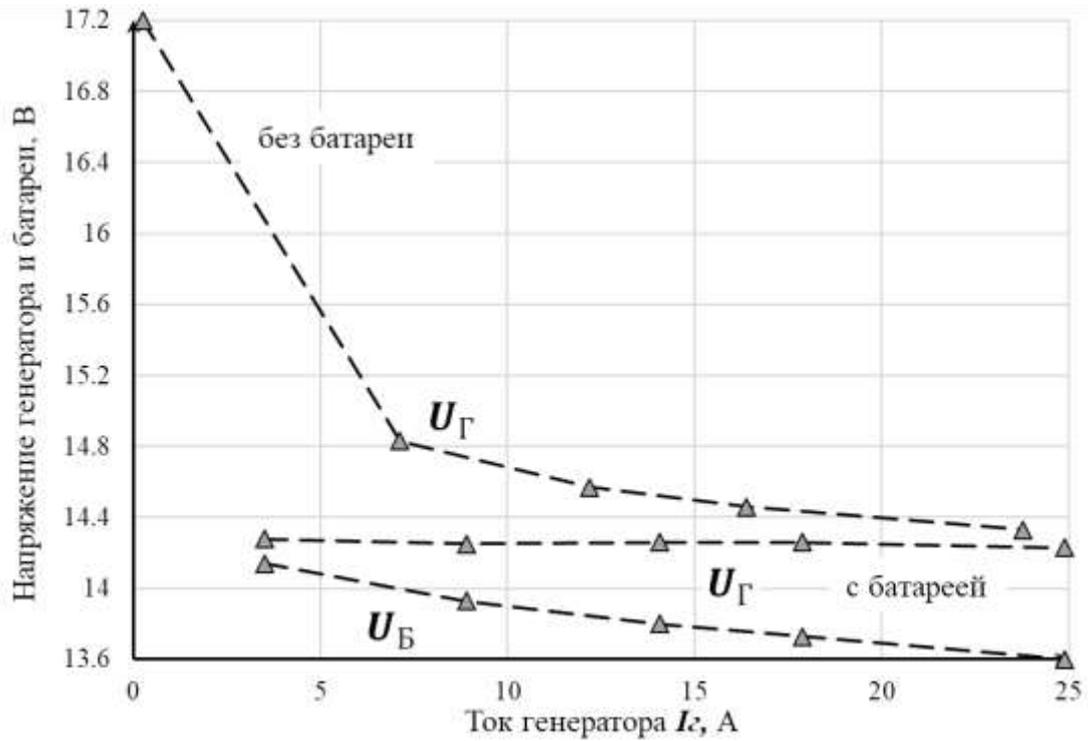


Рисунок 1 – Внешние характеристики генератора со штатными комплектующими при  $n=3500$  1/мин

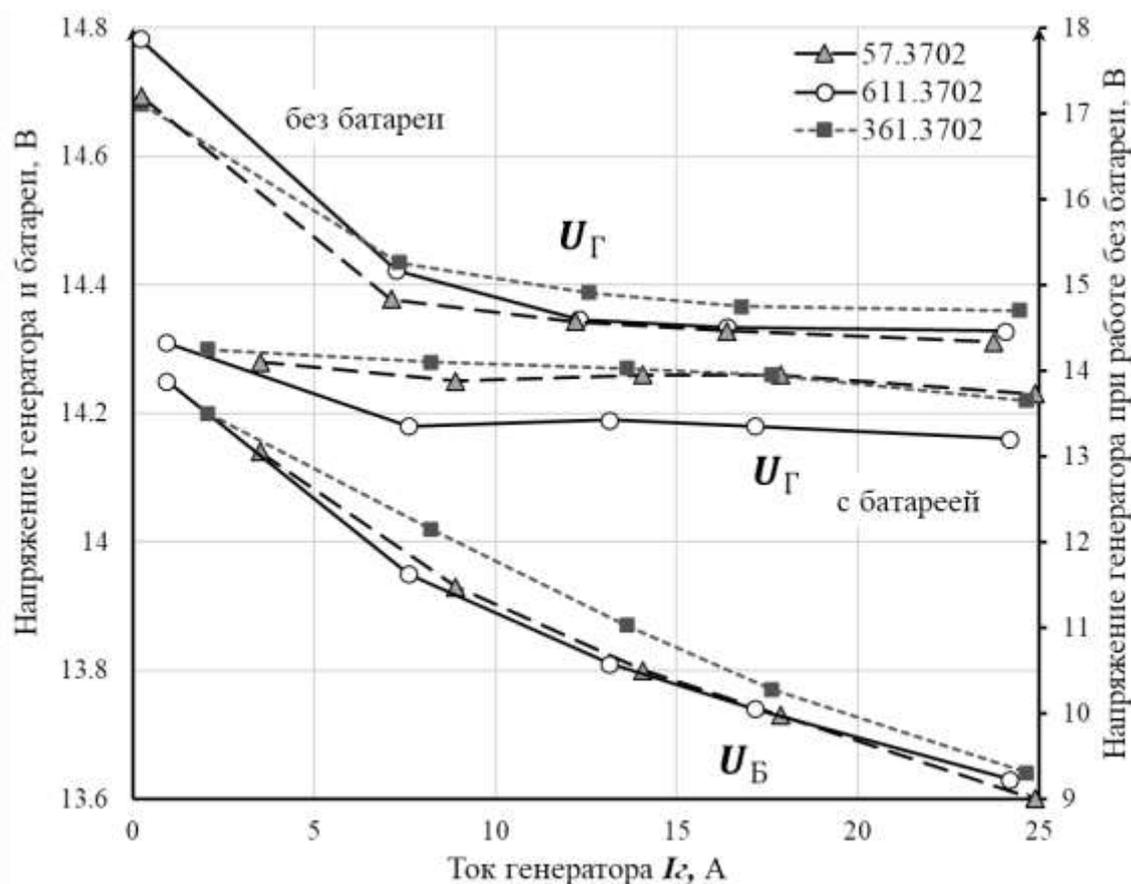


Рисунок 2 – Внешние характеристики генератора со штатным выпрямительным блоком и разными регуляторами напряжения при  $n=3500$  1/мин

Из рисунка 2 следует, что замена регуляторов привела к изменению уровня выходного напряжения генератора и бортовой сети. Штатный регулятор (57.3702-06) по уровню напряжения занимает промежуточное положение. Выше уровень напряжения при оснащении генератора регулятором 361.3702. Наиболее низкое напряжение генератора соответствует регулятору напряжения 611.3702-01.

Проверим, сохранится ли подобная картина при замене выпрямительных блоков на совместимые: БПВО 76-105-02 (Электромодуль, Республика Беларусь) и 2110-03701315 (компания Avtograd, Россия). Результаты эксперимента представлены на рисунках 3 и 4.

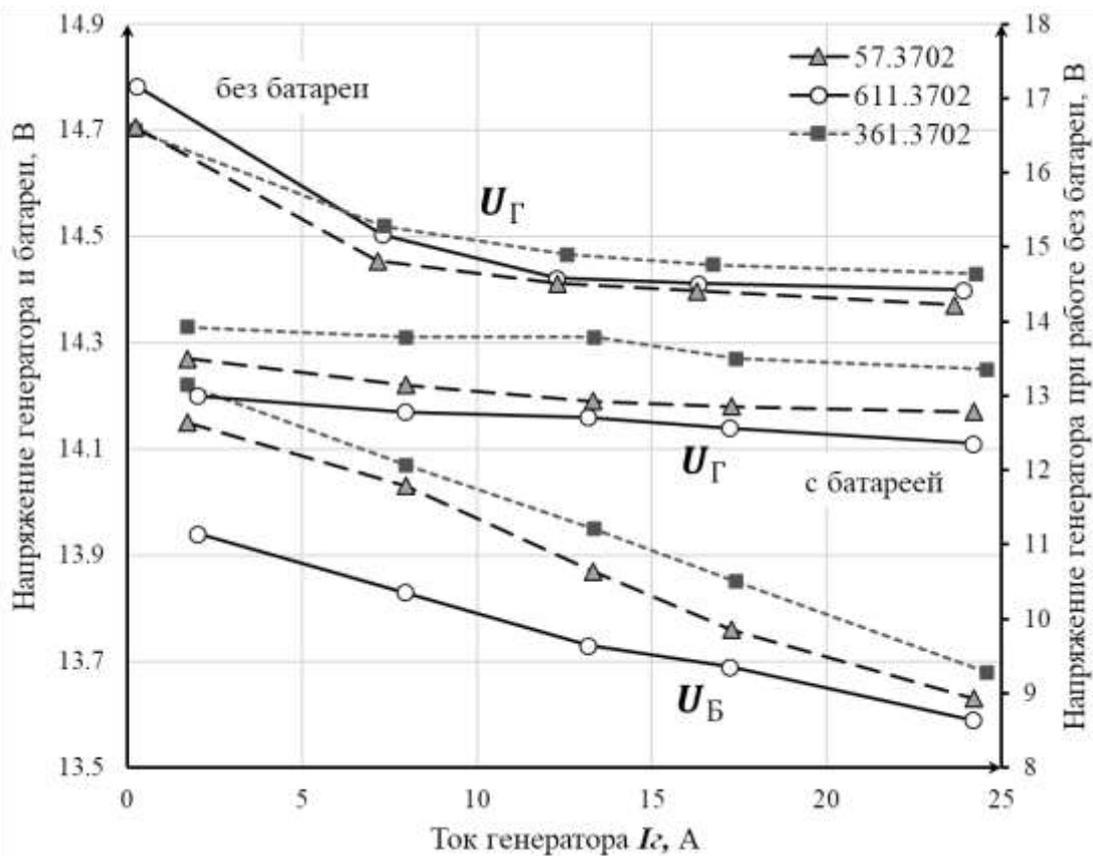


Рисунок 3 – Внешние характеристики генератора с выпрямительным блоком БПВО 76-105-02 при  $n=3500$  1/мин

Как следует из рисунков 3 и 4, общий вид зависимостей сохранился, по-прежнему наибольшее напряжение генератор вырабатывает с регулятором напряжения 361.3702, и наименьшее – с регулятором напряжения 611.3702. Однако, оснащение генератора выпрямительным блоком 2110-03701315 повысило напряжение генератора на холостом ходу до величины 20.1 В. Кроме того, пульсация напряжения генератора при работе с данным выпрямительным блоком при отключении аккумуляторной батареи составила более 28 В, что сопоставимо с предельно-допустимым значением 30 В. При работе генератора с другими выпрямительными блоками максимальная величина пульсации напряжения составляла 16.5–17.5 В.

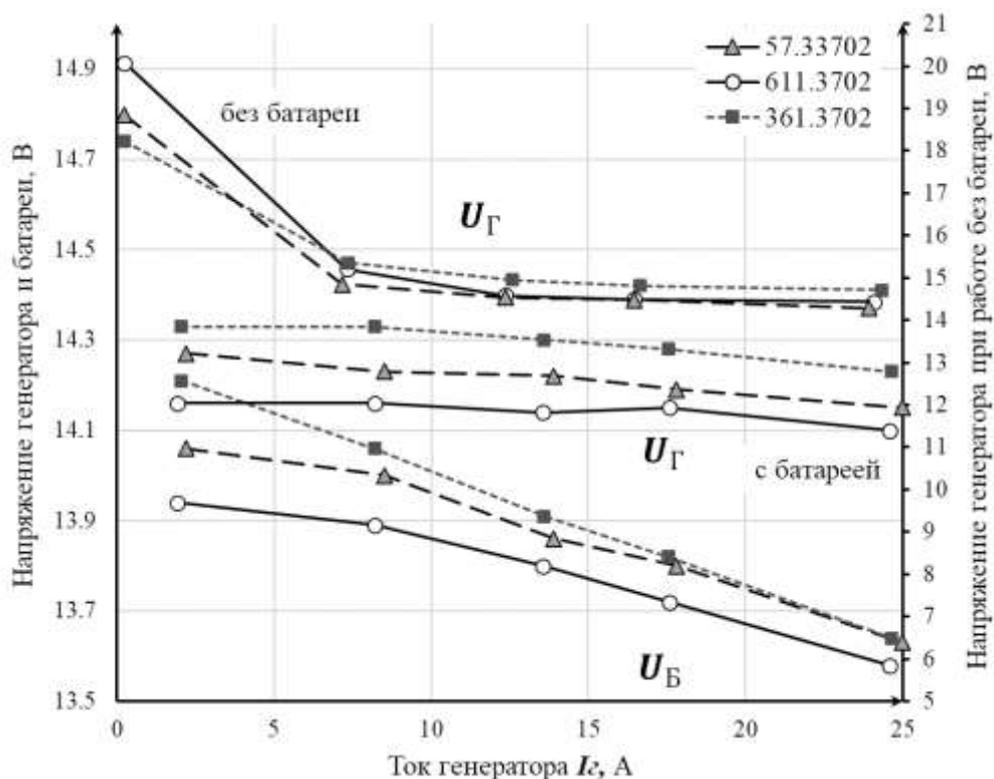


Рисунок 4 – Внешние характеристики генератора с выпрямительным блоком 2110-03701315 при  $n=3500$  1/мин

В последнем эксперименте рассмотрим влияние выпрямительных блоков при работе генератора с одинаковыми регуляторами напряжения. Результаты показаны на рисунках 5, 6 и 7.

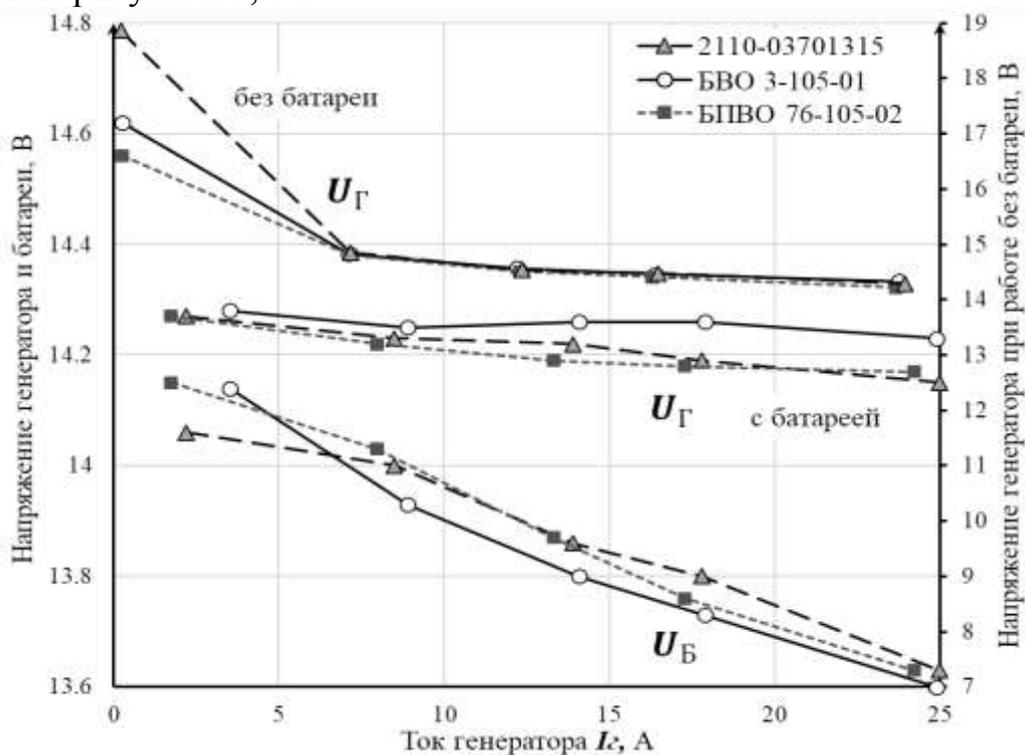


Рисунок 5 – Внешние характеристики генератора с регулятором напряжения 57.3702-06 и разными выпрямительными блоками при  $n=3500$  1/мин

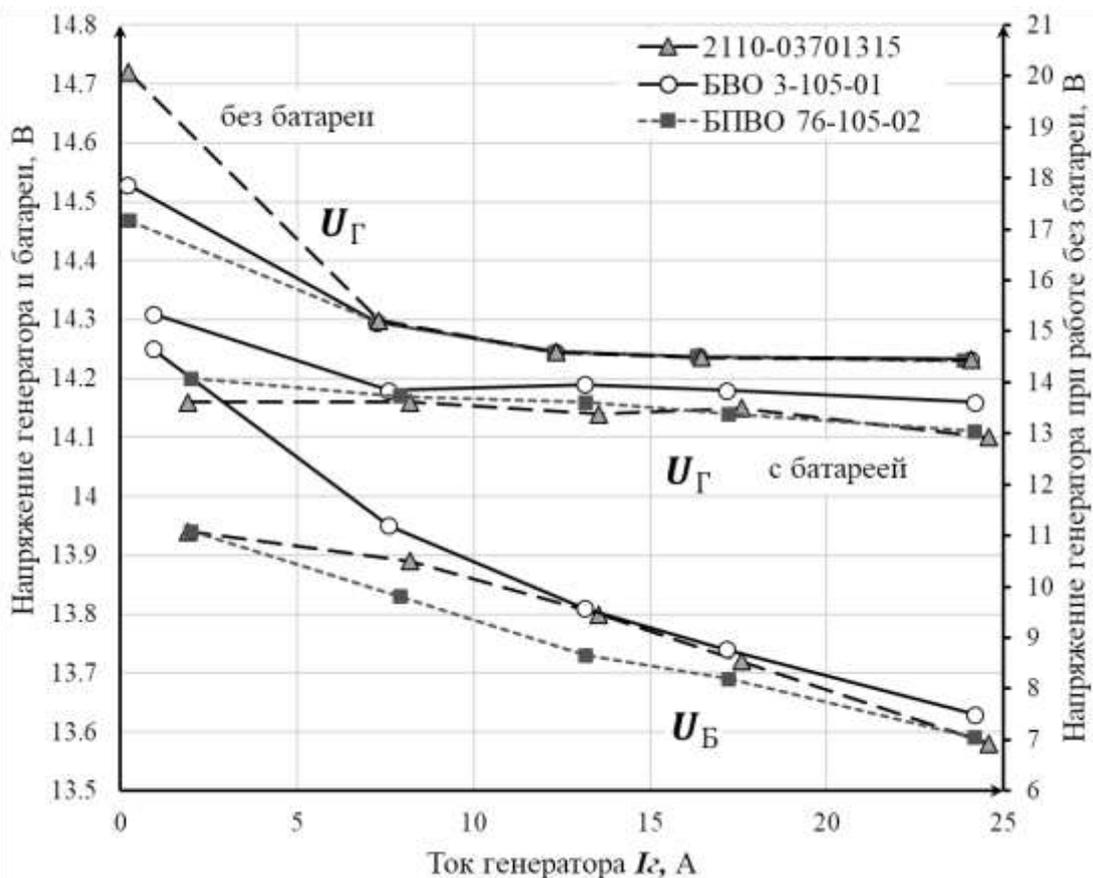


Рисунок 6 – Внешние характеристики генератора с регулятором напряжения 611.3702-01 и разными выпрямительными блоками при  $n=3500$  1/мин

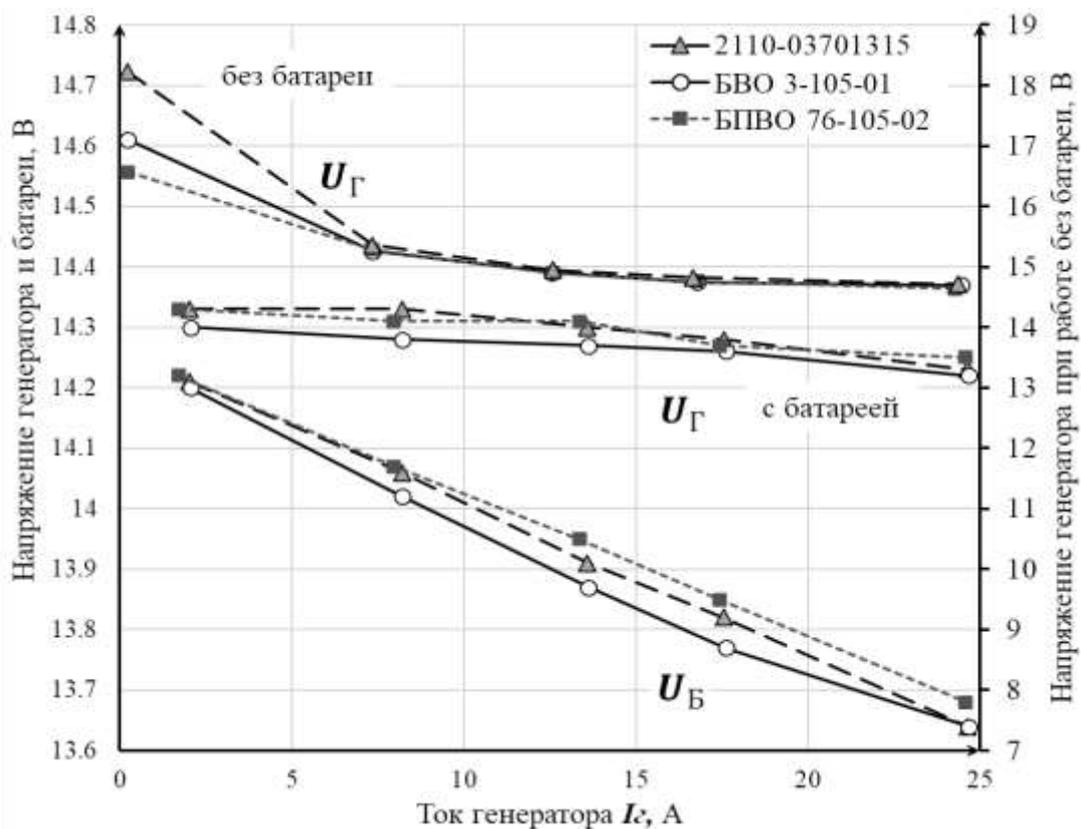


Рисунок 7 – Внешние характеристики генератора с регулятором напряжения 361.3702 и разными выпрямительными блоками при  $n=3500$  1/мин

Анализ значений рисунков 5-7 показал, что уровень выходного напряжения генератора при работе без батареи не зависит от типа выпрямительного блока (графики сливаются в одну линию). Что касается уровня напряжения при работе генератора с батареей, то он изменяется в зависимости от сочетания регулятора и выпрямительного блока. В одних случаях лучшие значения показал выпрямительный блок БВО 3-105-01, в других – БПВО 76-105-02.

Таким образом, в результате экспериментов установлено влияние комплектующих на уровень выходного напряжения автомобильного генератора. Больше влияние на выходное напряжение генератора оказывает модель регулятора напряжения, в то время как влияние модели выпрямительного блока незначительно. В то же время диапазон отклонения напряжения генератора при вариации состава комплектующих небольшой и составляет около 0.1 В. Это означает, что замена комплектующих на исправные совместимые не окажет существенного влияния на напряжения генератора и бортовой сети автомобиля.

#### Список литературы:

1. Пузаков А.В., Копылов К.Е. Исследование напряжения автомобильного генератора при работе в составе системы электроснабжения // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы,

инновации: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Омск, 2021. С. 119-124.

2. Пузаков А.В. Степень работоспособности выпрямителя автомобильного генератора. Электроника и электрооборудование транспорта. 2022. № 4-5. С. 24-28.

3. Чернов А.Е. Многофункциональный регулятор напряжения для генераторных установок нового поколения большегрузных автомобилей и автобусов // Грузовик. 2012. № 3. С. 6-7.

4. Козловский В.Н., Королев В.В. Оценка стабильности характеристики регулятора напряжения на основе методов имитационного моделирования. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Специальный выпуск: Технологии управления организацией. Качество продукции и услуг. 2007. № 3. С. 185-188.

5. Пузаков А.В. Исследование работы многофункциональных регуляторов напряжения автомобильных генераторов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Т.4. № 5-4 (25-4). С. 290-295.

6. Пузаков А.В. Оценка эффективности работы системы электроснабжения автотранспортных средств. Транспорт Урала. 2022. №4(75). С. 62-67.

# **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ**

**Сорокин В.В., канд. техн. наук, Хасанов Р.Х., канд. техн. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»**

На сегодняшний день стало уже очевидным, что человеческая цивилизация XXI века идет по пути активного развития цифровых технологий во всех сферах жизни. Не являются исключением и сфера образования. Современные технологии позволяют заглянуть внутрь живых организмов и сложных технических систем, погрузиться на дно океана и совершить космический полет, позволяя тем самым углубленно изучать строение различных объектов, наблюдать за функционированием систем и механизмов. Процесс получения образования стал настолько доступным что, не выходя из дома можно прослушать лекции известных ученых и педагогов, пройти множество различных курсов, образовательных программ и тренингов, используя современные средства коммуникации.

Конечно, цифровые технологии значительно расширили возможность получения образования, но не для каждой образовательной программы можно их полностью применить.

Неотъемлемой частью образовательных программ технического профиля является практическая подготовка обучающихся по направлениям профессиональной деятельности. Это является необходимым условием для формирования у обучающихся навыков производственной деятельности в выбранном направлении профессиональной сферы. [1] Необходимые умения, которыми должен обладать выпускник, закреплены в соответствующих профессиональных стандартах. В качестве примера можно ознакомиться с некоторыми требованиями профессиональных умений предъявляемых к специалисту по мехатронным системам автомобиля [2].

Согласно профессиональному стандарту соответствующий специалист в рамках одной из трудовых функций «Техническое обслуживание АТС» должен уметь:

- проверять уровень горюче-смазочных материалов, технических жидкостей и смазок и при необходимости производить работы по их доливке и замене;
- заменять расходные материалы после замены жидкостей;
- проверять герметичность систем АТС;
- проверять работоспособность узлов, агрегатов и систем АТС;
- проверять моменты затяжки крепежных соединений узлов, агрегатов и систем АТС;

- измерять зазоры в соединениях, биение вращающихся частей, люфты в рулевом управлении АТС;
- демонтировать составные части АТС;
- производить регулировку узлов, агрегатов и систем АТС;
- применять механический и автоматизированный инструмент и оборудование при проведении работ по ТО и ремонту и др.

Очевидно, что получить профессиональные навыки по данной трудовой функции в режиме дистанционного обучения невозможно, цифровые технологии не научат автослесаря работе с инструментом и оборудованием.

Реализация практической составляющей образовательного процесса подразумевает использование 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. Содержание собственной учебно-производственной базы оснащенной современными образцами технологического оборудования для многих учебных заведений неприемлемо, поскольку это требует серьезных капитальных и текущих затрат. К тому же, в современном динамичном мире даже самое новейшее оборудование через 5-7 лет становится морально устаревшим и не отвечает требованиям производства. Проводить подготовку специалистов на устаревшем оборудовании, которое не будет использоваться в производстве, становится бессмысленным.

Одним из вариантов решения этой проблемы является использование в учебном процессе производственной базы предприятий-партнеров в рамках заключенных договоров о практической подготовке обучающихся.

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.

Данный подход к реализации практической подготовки известен уже давно и он успешно реализовывался на транспортном факультете ОГУ. С 1978 по 1993 годы практическая подготовка студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» осуществлялась на Оренбургском авторемонтном заводе, где был организован филиал кафедры ТЭРА в специально построенном корпусе. В период с 1999 по 2016 год база кафедры ТЭРА располагалась на территории действующего транспортного цеха ПО «Стрела». Это позволило более 15 лет взаимовыгодно сотрудничать с предприятием, эксплуатирующим грузовую технику и использовать его производственную базу для подготовки студентов. [3]

Конечно, наряду с преимуществами данного варианта организации учебного процесса не стоит забывать и о сложностях, которые при этом

возникают. Прежде всего, организовать учебный процесс на действующем производстве может позволить себе только достаточно крупное предприятие, для которого появляется дополнительная сложность по организации охраны труда обучающихся. Также имеются сложности в коммуникации обучающихся и преподавателей с рабочим персоналом, никому не хочется вносить изменения в отлаженный рабочий процесс поста или участка.

К тому же не стоит забывать, что даже самый идеально организованный учебный процесс на действующем предприятии не приведет к полному отказу от лабораторной базы в образовательных учреждениях. Это связано с тем, что 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. [3]

В связи с этим можно сделать вывод, что использование возможностей цифровых технологий будет обоснованным при изучении дисциплин социально-гуманитарного, естественнонаучного и общепрофессионального циклов, а вот для дисциплин специализации лучше подойдет база предприятий-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 авторов, позволит значительно повысить качество подготовки выпускников технических направлений, 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. ПС № 46238 от 04.04.2017. «Специалист по мехатронным системам автомобиля». Утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 марта 2017 г. №275н.

3. Сорокин, В. В. Перспективы повышения качества образования студентов транспортного факультета [Электронный ресурс] / В. В. Сорокин //

Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 26-27 янв. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург : ОГУ, 2023. - . - 3118-3120. . - 3 с.

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДОВ**

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

Автомобильный пассажирский транспорт по данным государственной статистики за 2021 год в России занимает третье место по годовому пассажирообороту. Однако, именно автомобильный транспорт включает в себя не только междугородние и межмуниципальные перевозки пассажиров, но и перевозки внутри муниципальных образований, а значит, может удовлетворять ежедневные потребности населения в перемещениях и является социально значимой областью для проведения исследования.

Работа нацелена на формирование методики для осуществления комплексной оценки уровня организации регулярных пассажирских перевозок городов, учитывая интересы всех элементов автотранспортной системы.

На рисунке 1 изображена поэтапная схема исследования показателей для оценки качества регулярных пассажирских перевозок.

Исследование включает в себя 5 основных этапов, направленных на формирование и использование унифицированной методики для оценки и совершенствования качества организации регулярных пассажирских перевозок.

На первом этапе формирования структуры показателей было отобрано 78 показателей качества с позиции всех элементов и процессов автотранспортной системы (пассажиров; перевозчиков; транспортной инфраструктуры; органов управления на транспорте; процесса перевозки; процесса организации пассажирских перевозок и процесса регулирования пассажирских перевозок), данный этап подробно рассмотрен в статье [1].

Отбор необходимых и достаточных показателей производился путем многоуровневого исследования имеющейся структуры показателей с помощью статистических методов, включающих в себя проверку совокупности показателей на коллинеарность (попарное сравнение показателей); корреляционный анализ показателей и проверка мультиколлинеарности показателей; формирование выборки с учетом ортогональности показателей между собой.

Путем применения статистического метода оценки коллинеарности выборка показателей сократилась до 32 показателей.



Рисунок 1 – Схема этапов исследования, направленных на формирование и использование унифицированной методики для оценки и совершенствования качества регулярных пассажирских перевозок

Далее был проведен корреляционный анализ показателей на выявление взаимосвязей между сформированной выборкой показателей с помощью блока статистики в программе Excel:

1. Проверка наличия линейной зависимости показателей. Величина достоверности аппроксимации равна 0,008, что говорит о низкой взаимосвязи показателей между собой.

2. Проверка экспоненциальной зависимости показателей. Величина достоверности аппроксимации равна 0,0111, что говорит о низкой взаимосвязи показателей между собой.

3. Проверка логарифмической зависимости показателей. Величина достоверности аппроксимации равна  $3E-05$ , что говорит об отсутствии взаимосвязи показателей между собой.

4. Проверка степенной зависимости показателей. Величина достоверности аппроксимации равна 0,0006, что говорит о низкой взаимосвязи показателей между собой.

5. Проверка полиномиальной квадратичной зависимости показателей. Величина достоверности аппроксимации равна 0,0353, что говорит о низкой взаимосвязи показателей между собой.

Таким образом, рассмотрев все виды зависимостей, выявлена низкая взаимосвязь показателей между собой, а, значит, вся совокупность показателей между собой не является мультиколлинеарной. Мультиколлинеарность означает наличие корреляционной взаимосвязи между несколькими анализируемыми факторами, которые одновременно оказывают влияние на конечный результат.

Однако для формирования унифицированной методики, необходимо произвести отбор ортогональных показателей, позволяющих в полной мере оценить качество регулярных пассажирских перевозок минимизируя при этом трудозатраты на расчеты показателей.

Ортогональность в свою очередь это взаимная статистическая независимость между показателями.

На данном этапе исследования были отобраны 13 показателей качества необходимых и достаточных показателей для оценки уровня качества регулярных пассажирских перевозок:

X1 – Количество дорожно-транспортных происшествий в год с участием общественного пассажирского транспорта, шт.

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

X18 – Средний тариф перевозок, осуществляемых общественным пассажирским транспортном, руб.

X23 – Пассажирооборот в сутки, чел.

X33 – Общая провозная способность маршрутов общественного пассажирского транспорта, чел.

X34 – Количество потенциальных пассажиров в городе в сутки, чел.

Х44 – Плотность маршрутной улично-дорожной сети (протяженность маршрутной улично-дорожной сети, приходящаяся на один квадратный километр селитебной площади города), км/км<sup>2</sup>.

Х45 – Объем перевозок на 1 квадратный километр (годовой пассажирооборот, отнесённый к селитебной площади города), чел/км.

Х49 – Доля территории, охваченной маршрутной сетью города, в %.

Х62 – Средние ежедневные затраты на проезд одного пассажира, руб.

Х63 – Соотношение затрат на проезд со средней заработной платой потенциальных пассажиров, в %.

Х68 – Коэффициент монополизации отрасли (количество перевозчиков, приходящееся на один маршрут).

Х73 – Доля муниципального пассажирского транспорта в общем количестве пассажирских транспортных средств, используемых при осуществлении пассажирских перевозок, с учетом вместимости транспортных средств (с учетом вместимости ТС)

Таким образом, сформированная выборка показателей отвечает требованиям необходимости и достаточности, что позволяет её использовать в дальнейшем при проведении комплексной оценки уровня организации регулярных пассажирских перевозок городов и формировании унифицированной методики оценки.

#### Список литературы

1. Тишкова, А.О. Система показателей качества для пассажирского автотранспортного комплекса города / Тишкова А.О., Якунин Н. Н., Якунина Н. В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 26-27 янв. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург : ОГУ, 2023. - . - С. 3130-3136. . - 7 с.

2. Калмыков, Н.Н Исследование основных проблем в сфере пассажирского транспорта и перевозок / Н.Н. Калмыков, А.Н. Романцов, О.М. Трофимова, С.А. Маковкина, М.С. Фадеев // Транспортное дело России. – 2017. – № 4. – С. 103-105.

3. Шальнова, Н. С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта / Н. С. Шальнова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2011. – № 12 (35). – С. 61-64. – URL: <https://moluch.ru/archive/35/3976/> (дата обращения: 23.10.2022).

4. Якимов, М.Р. Роль городского пассажирского транспорта в повышении качества жизни // Мир транспорта. – 2015. – № 1 (9). – С. 80-83.

5. Тишкова, А.О. Анализ проблем функционирования пассажирского автотранспортного комплекса / Тишкова А. О., Якунин Н. Н. // Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф., Оренбург, 17-18 янв. 2022г. / отв. ред. В. И. Рассоха. - Оренбург: ОГУ, 2022. - . - С. 554-557. . - 4 с.

# АНАЛИЗ РАЗРУШЕНИЯ СТЁКОЛ легковых автомобилей В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Оренбургский государственный университет

Нередки случаи, когда во время парковки автотранспортных средств в зимнее время года повреждений стёкол легковых автомобилей возникает по причине воздействия снежной массы, упавшей с крыши здания.

В «ГОСТ 32565-2013. Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия» указано «п.5.1.4.1. Закаленные стекла должны быть механически прочными и выдерживать удар шара массой ( $m = 227 \pm 2\text{г}$ ) с высоты  $h = 2^{0,005}$  м. Результаты считаются положительными, если пять из шести из испытываемых образцов не разрушились или один из шести из испытываемых образцов разрушился.

В таком случае, сила разрушения, чтобы один из шести из испытываемых образцов разрушился, при условии соблюдения требований ГОСТа будет равна

$$F = m * g * h, \text{ Н или кгс} \quad (1)$$

$$F = 0,225 \dots 0,229 * 9,81 * 2 \dots 2,005 = 4,41 \dots 4,50 \text{ Н или } 0,45 \dots 0,46 \text{ кгс.}$$

Следовательно, одно из шести может быть разрушено, что соответствует вероятности 5/6 или 16-ти процентной, при ударе с силой разрушения, создаваемой при испытании,  $F = 0,46$  кгс. Со 100 процентной вероятностью допускается (разрешается) разрушение одного из шести стёкол при  $F = 0,46$  кгс. То есть при изменении условий испытания (увеличении массы шара или высоты) число испытываемых образцов, которые разрушились, может изменяться и будет больше, чем одно стекло.

Чтобы доказать или опровергнуть ответ на вопрос: может ли снежная масс (состоящая из снега и льда) повредить стекло легкового автомобиля, необходимо определить силу удара снежной массы, упавшей на элементы автомобиля.

Повреждение стекла легкового автомобиля возможно, если соблюдается условие, при котором сила удара снежной массы  $F_{сн}$  больше, чем установленная нормативом сила разрушения  $F$ , что указано в неравенстве (2).

$$F_{сн} > F \quad (2)$$

При этом, если при минимальных значениях показателей данное условие будет соблюдаться, то вероятность того, что данное событие имело место быть

увеличивается.

Согласно СНиП 31-01-2003 высота шестиэтажного дома не должна быть 15м. Тогда минимальное значение высоты шестиэтажного дома можно принять равным 15 метрам, что будет свидетельствовать об условии достаточности повреждающей способности снежной массы.

По данным свода правил «СП20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. СНиП 2.01.07-85\*» плотность льда принимается равной  $0,9 \text{ г/см}^3$ .

Согласно действующего приказа Минпромторга РФ от 30.12.2009 № 1215 снег выделяется в трех состояниях: 1. Сухой снег - снег, который в рыхлом состоянии может сдуваться ветром, при сжатии рукой рассыпается, плотностью до  $0,35 \text{ г/см}^3$ . 2. Сырой (мокрый) снег - снег, который после сжатия не рассыпается и образует снежные комки, плотность снега от  $0,35$  до  $0,50 \text{ г/см}^3$ . 3. Снег уплотненный - снег, который спрессовывается в твердую массу, не поддающийся дальнейшему уплотнению, при отрыве от поверхности не рассыпается и ломается на куски, плотностью более  $0,50 \text{ г/см}^3$ .



Рисунок 1 – Фото повреждения заднего стекла автомобиля Фольскваген Пассат от упавшей снежной массы

Результаты проведённых расчётов условие показали, что упавшая с крыши жилого дома снежная масса на элементы автомобиля Фольскваген Пассат. Причём на заднее стекло автомобиля Фольскваген Пассат снежная масса оказала воздействие с силой  $F_{сн} = 241,3 \text{ Н}$  или  $24,6 \text{ кгс}$ .

В таком случае, неравенство (2) соблюдено и в процессе воздействия снежной массы произошло разрушение заднего стекла автомобиля Фольскваген Пассат.

$$F_{сн} = 241,3\text{Н или } 24,6\text{кгс} > F = 4,41 \dots 4,50 \text{ Н или } 0,45 \dots 0,46 \text{ кгс.}$$

По результатам проведённых расчётов и анализа обстоятельств падения и воздействия снежной массы на заднее стекло легкового автомобиля можно сделать следующий вывод. При расчёте сил воздействия снежной массы на заднее стекло легкового автомобиля необходимо принимать во внимание все имеющие значения обстоятельства происшествия. Дальнейшее исследование можно продолжить в рамках определения количества воздействующего объекта и высоты падения этого объекта на стёкла легковых 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 12 месяцев 2022 года. Информационно-аналитический обзор. М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России». 2022.
4. Хасанов, Р. Х. Исследование разрушения стекол легковых автомобилей в процессе дорожно-транспортных происшествий при изучении дисциплины "Экспертиза на транспорте" [Электронный ресурс] / Р.Х. Хасанов // университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Оренбург, 26–27 января 2023 года. – Оренбург, 2023. – С. 3143-3145.

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОРМОЖЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

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

Нередко в процессе эксплуатации автотранспортных средств при возникновении опасности для движения водителями применяется режим торможения с максимальными параметрами замедления. В нормативной документации используются понятия «экстренное торможение» и «режим экстренного полного торможения», однако чёткого, однозначного, сформулированного пояснения, как было в ныне отменённом «ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.», в настоящее время не описано. Так, в «ГОСТ Р 58839-2020 Автомобильные транспортные средства. Системы опережающего экстренного торможения. Общие технические требования и методы испытаний» указано: «экстренное торможение: Процесс снижения скорости рассматриваемое транспортное средство с замедлением не менее 4 м/с, инициированный системой опережающего экстренного торможения.» [1]. А в «ГОСТ 33997-2016. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» записано: «Торможение рабочей и запасной тормозными системами в дорожных условиях осуществляют в режиме экстренного полного торможения путем однократного воздействия на орган управления. Время полного приведения в действие органа управления тормозной системой не более 0,2 с.» [2].

Известно, что характеристики процесса торможения автотранспортного средства зависят как от технического состояния элементов тормозной системы, подвески, ходовой части, так и от обстоятельств дорожного движения, связанные с покрытием и состоянием автомобильной дороги. Во многом обстоятельства дорожного движения определяют количественное значение показателей коэффициента сцепления шин с покрытием автомобильной дороги.

В работе [2] проведены многочисленные теоретические исследования и обобщены результаты работ других отечественных и зарубежных авторов в аспекте долговечности шин автотранспортных средств. Было выделено, что наиболее значимыми факторами, оказывающими влияние на надёжностные показатели шин автомобилей, считаются условия эксплуатации, техническое состояние автомобиля и качество вождения. Вызывающим наибольший интерес в рамках данной статьи являются результаты, связанные с показателями коэффициента сцепления шин с покрытием автомобильной дороги, зависящие

от температуры этой дороги.

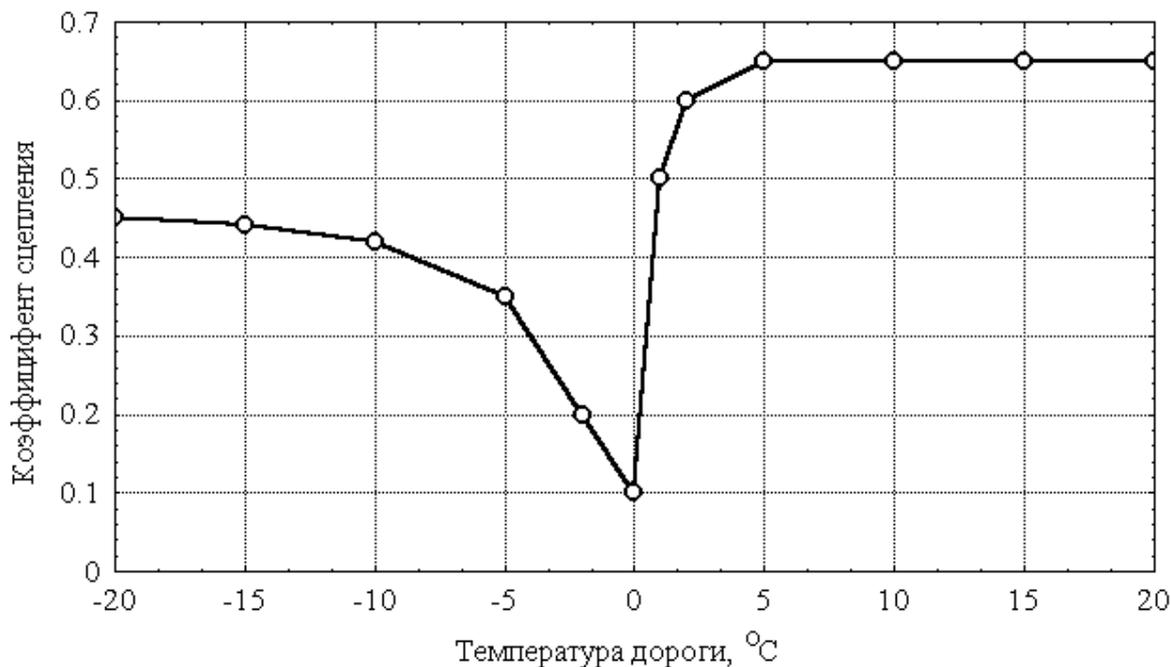


Рисунок 1 – Влияние температуры дороги на коэффициент сцепления [3].

Проанализируем температурные условия при расчётах тормозного пути легкового автомобиля, как самых массово используемых на территории Российской Федерации.

Для расчёта тормозного пути автомобиля может быть использована следующая формула:

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

где  $V_a$  – скорость автомобиля, км/ч;

$t_2$  – время запаздывания срабатывания тормозного привода, с;

$t_3$  – время нарастания замедления, с;

$j_a$  – замедление, учитывающее коэффициент сцепления шин с проезжей частью, м/с<sup>2</sup>.

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 GRANTA 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  $V\alpha$  – скорость автомобиля равна 60 км/ч;

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

$t_2$  – в нашем случае для гидравлического привода тормозов принимается  $t_2 = 0,1$  секунда согласно источника [5];

$t_3$  – в нашем случае принимается  $t_3 = 0,35$  секунды согласно источника [5];

$j_a$  – в нашем случае коэффициент сцепления шин с покрытием принимается равным 0,65 согласно источника [3], а замедление в режиме экстренного торможения  $j_a = 6,7 \text{ м/с}^2$  согласно источника [3].

Проведём расчёт тормозного пути легкового автомобиля марки LADA модели GRANTA при скорости движения 60 км/ч (максимально разрешённая скорость движения в населённом пункте согласно ПДД РФ) на горизонтальном участке дороги в режиме экстренного торможения при различных значениях коэффициента сцепления и занесём полученные результаты расчётов в таблицу 1.

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

Температура окружающей среды, T, °C	Коэффициент сцепления	время нарастания замедления, $t_3$ , с	замедление $j_a$ , $\text{м/с}^2$	Расчётное значение тормозного пути, $S_T$ , м
1	2	3	4	5
-20	0,45	0,35	4,5	35,5
-10	0,41	0,35	4,0	39,2
-3	0,2	0,15*	2,0	72,2
0	0,1	0,15*	2,9	141,4
1	0,5	0,35	4,9	32,8
2	0,6	0,35	5,9	28,5
5	0,65	0,35	6,7	25,2

Примечание. Значения время нарастания замедления с \* принято с учётом снижения сопротивления автомобильной дороги при низких значениях коэффициента сцепления.

Результаты расчётов параметров торможения легкового автомобиля марки LADA модели GRANTA в режимах экстренного торможения показали,

что на горизонтальном участке дороги с сухим, асфальтобетонным покрытием значение тормозного пути при коэффициенте сцепления равного 6,7 будет равно 25,2 метра, что характерно при эксплуатации автомобиля без осадков в теплое время года. При значении коэффициента сцепления ниже значения 2,9 на асфальтобетонном покрытии величина тормозного пути будет увеличиваться со значения 72,2 метра, что характерно при эксплуатации автомобиля в холодное время года в условиях укатанного снежного покрова и гололёда.

С учётом представленного материала в данной статье можно сделать следующие основные выводы. Применение режима экстренного торможения водителями легковых автомобилей позволяет в ряде случаев избежать ДТП. Однако в таких случаях водителям необходимо учитывать состояние автомобильной дороги. Результаты проведённых исследований и расчётов позволят более точно учитывать обстоятельства ДТП в процессе проводимых экспертных исследований.

#### Список литературы

1 ГОСТ Р 58839-2020. Автомобильные транспортные средства. Системы опережающего экстренного торможения. Общие технические требования и методы испытаний.

2 ГОСТ 33997-2016. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки.

3 Захаров Н.С. Влияние условий эксплуатации на долговечность автомобильных шин. - Тюмень: ТюмГНГУ, 1997. - 139 с.

4 Технический регламент Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011. Утверждён постановлением правительства РФ от 09.12.2011, № 811. – 511с.

5 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.

6 Хасанов, Р. Х. Анализ показателей торможения легковых автомобилей при движении по дорогам в зимнее время года при изучении дисциплин транспортного факультета [Электронный ресурс] / Р. Х. Хасанов, М. А. Ахметов // университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Оренбург, 26–27 января 2023 года. – Оренбург, 2023. – С. 3146-3149.

7 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 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ЭРГОНОМИКИ И ДИЗАЙНА АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ» СТУДЕНТАМ ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА**

**Сологуб В.А., канд. техн. наук, доцент, Юсупова О.В.**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

Дисциплина «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Дисциплина изучается студентами в 8 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы), из них: 16 часов – лекционные занятия, 30 часов – практические занятия, 62 часа – самостоятельная работа студентов по разделам и темам дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» является формирование у студентов знаний, обеспечивающих системный подход при проектировании автомобилей и тракторов с учётом взаимодействия в системе «водитель-машина-окружающая среда». Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для самостоятельной практической работы. В соответствии с требованиями квалификационной характеристики инженер специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства в результате изучения курса «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» должен знать:

- системный подход при проектировании автомобиля и трактора, их агрегатов с учётом требований эргономики и дизайна, безопасности и минимизации воздействия отрицательных факторов;
- методы разработки внешних форм кузовов и кабин и их интерьера; уметь:
- проводить критический анализ компоновочных схем и дизайнерских решений;
- компоновать рабочее место водителя;
- принимать конструктивные решения, обеспечивающие конструктивную безопасность, комфортабельность автомобиля и трактора.

Дисциплина «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» связана со знаниями, полученными студентами при изучении общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин («Конструкция автомобилей и тракторов», «Энергетические установки автомобилей и тракторов», «Теория автомобилей и тракторов», «Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и

тракторов».

Процесс изучения дисциплины «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» направлен на формирование следующих профессиональных и профессионально-специализированных компетенций [1]:

– способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-10);

– способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов (ПСК-1.8).

Мы считаем, что успешное изучение дисциплины «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» основывается на использовании в учебном процессе современной материально-технической базы кафедры автомобильного транспорта, а также актуальных методических материалов, направленных на освоение дисциплины.

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

В качестве методической поддержки процесса преподавания дисциплины «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» для студентов транспортного факультета предлагаем разработанные методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства [3]. Учебное издание рекомендовано к изданию редакционно-издательским 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 практических занятий по дисциплине «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов».

Представленные методические указания содержат теоретический материал и методические рекомендации необходимые для выполнения 10 практических занятий согласно рабочей программе дисциплины. Рассмотрены принципы антропометрии, основы компоновки рабочего места водителя и посадочных мест пассажиров. Излагаются принципы построения рабочей среды водителя и внутреннего объема кузова или кабины с учетом требований активной и пассивной безопасности, сообщаются сведения об аэродинамике машин и основных законах дизайнерских решений по экстерьеру и интерьеру объектов проектирования. Данный материал может быть полезен при подготовке студентов других направлений подготовки и специальностей транспортного факультета, а также для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой новых и модернизацией существующих моделей

автомобилей и тракторов.

По каждой практической работе поставлена цель ее проведения, указаны вопросы для определения степени подготовленности студента к проведению практической работы, задачи практической работы, определена последовательность выполнения заданий, даны краткие теоретические сведения по теме, а также содержание отчёта, который студент должен предоставить на защиту и контрольные вопросы (рисунок 1).

**4 Практическая работа № 4 Компоновка салонов автомобиля, автобуса, кабины трактора. Методы разработки форм кузовов и кабин. Эргономические требования, дизайн**

Время проведения работы - 4 часа.

**Цель работы:** Изучить методы разработки компоновки салонов автомобиля, автобуса, кабины трактора и эргономические требования, дизайн.

**Вопросы для определения степени подготовленности студента к проведению практической работы:**

- в чём заключается компоновка салонов и кабин?
- что используется при компоновке салонов и кабин?

**Задачи практической работы:**

- изучить компоновку салонов автомобилей, автобусов и тракторов;
- изучить методы разработки форм кузовов и кабин;
- изучить проектирование промышленных изделий, обладающих эстетическими свойствами.

Рисунок 1 – Пример описания практической работы №4 «Компоновка салонов автомобиля, автобуса, кабины трактора. Методы разработки форм кузовов и кабин. Эргономические требования, дизайн»

Методические указания «Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов» активно используются для проведения практических работ, а также для организации самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения. Занятия с применением предложенного учебного издания позволяют обеспечить формирование и развитие компетенций в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Представленный в нём материал позволяет сформировать у студентов базовый набор знаний и умений, а также понятийный аппарат, необходимые для создания новых конструкций наземных транспортно-технологических средств.

Список литературы

1. Рабочая программа дисциплины «С.1.В.ДВ.3.2 Основы эргономики и

дизайна автомобилей и тракторов» для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / В. А. Сологуб - Оренбург : ОГУ, 2019. - 12 с.

2. Токарева, М. А. Разработка электронного учебного пособия "Технические средства реализации информационных процессов" [Электронный ресурс] / М. А. Токарева, Т. Е. Глегенова // 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. 1602-1607-6 с.

3. Сологуб, В. А. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : методические указания 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", Каф. автомоб. трансп. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 95 с. – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/113732\\_20191111.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/113732_20191111.pdf)