

Д.С. Репецкий

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ СЕБЕСТОИМОСТИ УСЛУГ ТРАНСПОРТИРОВКИ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Рассмотрены затраты на транспортировку твердых коммунальных отходов (ТКО). В настоящее время региональные операторы по обращению с отходами нанимают подрядчиков через тендеры в виде аукционов на понижение цены. Очевидно, что для получения возможности выиграть контракты и предложить меньшую, чем у конкурентов, цену предприятия должны максимально сократить издержки на транспортировку ТКО. Исследования проводились в Перми на базе типового предприятия-перевозчика ТКО в городе. Себестоимость услуги вывоза твердых коммунальных отходов формируется из следующих затрат: на топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы, ремонт шин, ТО и ТР, амортизационные отчисления, налоговые отчисления, оплату труда, прочие расходы. Подробно проанализирована каждая статья, представлены данные, полученные на предприятии. В рамках данного исследования представляет интерес фонд оплаты труда, налоги (как производный инструмент), затраты на ТО и ТР, включая запасные части, эксплуатационные материалы и шины. Разработаны рекомендации по снижению затрат на оказание услуг по транспортировке ТКО. Произведен анализ структуры и расчет затрат на сбор и вывоз ТКО. Определена себестоимость перевозки ТКО в апреле 2020 г. Установлено, что в штате сотрудников предприятия отсутствуют автослесари, работы по ТО и ТР выполняются неквалифицированными работниками (водителями). Предлагается сократить число водителей на шесть человек и принять в штат двух квалифицированных автослесарей. Определена экономическая эффективность данного мероприятия. Произведен расчет производственной программы, по его результатам определен объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и число штатных рабочих, которое составляет 8 человек. Также выполнен расчет количества постов технического обслуживания и ремонта. Разработаны рекомендации по снижению затрат на арендную плату. В итоге месячная экономия на затратах, формирующих себестоимость услуги вывоза ТКО, составит 4,9 % от размера первоначальных затрат.

Ключевые слова: мусоровозы, себестоимость вывоза отходов, затраты, автотранспортное предприятие.

D.S. Repetskiy

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

RECOMMENDATIONS FOR REDUCING THE COST OF MUNICIPAL SOLID WASTE TRANSPORTATION SERVICE

In the article the costs of municipal solid waste (MSW) transportation are discussed. Currently, regional waste management operators hire contractors through tenders in the form of auctions to lower prices. It is obvious that to be able to win contracts and offer a lower price than competitors, enterprises must reduce the cost of MSW transportation as much as possible. The research was conducted in Perm on the basis of a typical MSW carrier company. The cost of MSW removal service is formed from the following costs: fuel, lubricants and other operating materials, tire repairs, maintenance and repair, depreciation, tax deductions, labor costs, and other expenses. In the article each item of expenses is analyzed in detail, the data obtained at the enterprise are presented. Within the framework of this study, we are interested in the wage fund, taxes (as a derivative), the cost of maintenance and repair, including spare parts, operating materials and tires. Recommendations have been developed to reduce the cost of MSW transportation service. Analysis of the structure and calculation of costs for collection and removal of MSW is carried out. The cost of MSW transportation in April 2020 has been determined. It was found that the staff of the company does not have car mechanics, maintenance and repair is performed by unskilled workers (drivers). It is proposed to reduce the number of drivers by six and hire two qualified car mechanics. The economic efficiency of this measure is determined. The production program was calculated, according to the results of which the scope of work was determined for SW-1, Maintenance-1, Maintenance-2, Repair, and the number of full-time workers was defined, which is 8 people. The number of maintenance and repair posts was calculated. Recommendations for reducing rental costs have been developed. As a result, the monthly cost savings that form the cost of the MSW removal service will amount to 4.9% of the initial cost.

Keywords: garbage trucks, cost of waste removal, costs, motor transport enterprise.

В настоящее время наблюдается рост конкуренции на рынке транспортирования твердых коммунальных отходов (ТКО). Региональные операторы по обращению с отходами нанимают подрядчиков через тендеры в виде аукционов на понижение цены. Очевидно, что для получения возможности выиграть контракты и предложить меньшую, чем у конкурентов, цену предприятия должны максимально сократить издержки на транспортировку ТКО. Очень часто, когда речь заходит об оптимизации, руководство начинает сокращение расходов с тех подразделений, которые являются «потребляющими», т.е. не приносят компании прямой прибыли, подобные мероприятия являются эффективными лишь в краткосрочной перспективе, плохо спланированы и носят стихийный характер. Как правило, данная оптимизация заключается в сокращении затрат на содержание персонала, экономии на модернизации, обслуживании и ремонте оборудования, инструмента. Производственный персонал с профильным образованием по эксплуатации или обслуживанию и ремонту автомобилей не всегда обладает достаточной квалификацией. С одной стороны, низкая заработная плата не способствует высокой конкуренции на данные должности, с другой стороны, существуют определенные проблемы в качестве подготовки выпускников средних и высших учебных заведений [1, 2].

Также на многих автотранспортных предприятиях (АТП), в погоне за экономией и прибылью, нарушается периодичность обслуживания автомобилей, допускаются отклонения от заводских технологий по выполнению работ технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР), применяются дешевые аналоги-заменители запасных частей, смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей. Работы по ТО и часть работ по ТР перекладываются на водителей, что является существенным нарушением, так как они не обладают достаточной квалификацией [3, 4]. Это может привести как к снижению ресурса техники [5], так и к травматизму водителей.

Интенсивный режим эксплуатации спецавтомобилей по сбору и вывозу ТКО, отсутствие надлежащего контроля со стороны надзорных органов приводят к снижению уровня организации вывоза ТКО, ухудшению технического состояния подвижного состава, снижению безопасности транспортного процесса и, как следствие, возрастанию непредвиденных отказов и незапланированных дорогостоящих ремонтов подвижного состава [6]. Влияние на надежность различных факторов, например, таких как условия эксплуатации, подробно рассмотрено в работах [7–11]. Как результат, планируемая экономия уже не так очевидна.

Исследования проводились в г. Перми на базе предприятия ООО «ВМ-Сервис». Оно является одним из крупных перевозчиков ТКО в городе, много лет обслуживает центральные районы и является типовым для отрасли. В сложившихся условиях рынка для успешного ведения финансово-хозяйственной деятельности ООО «ВМ-Сервис» особенно важно снижение издержек.

Целью статьи является разработка рекомендаций по снижению затрат на оказание услуг по транспортировке ТКО за счет совершенствования производственной базы предприятия.

Парк подвижного состава предприятия насчитывает порядка 20 спецавтомобилей, на базе шасси КамАЗ, ГАЗ, Mitsubishi, Mercedes-Benz и Hino. Большая часть парка (85 %) состоит из мусоровозов с задней загрузкой. Это обусловлено тем, что на контейнерных площадках г. Перми нашли широкое применение евроконтейнеры различных объемов.

Себестоимость услуги вывоза твердых коммунальных отходов формируется из следующих затрат [12]: на топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы, ремонт шин, ТО и ТР, амортизационные отчисления, налоговые отчисления, оплату труда, прочие расходы. Расчет производился на основе статистических данных, собранных на предприятии ООО «ВМ-Сервис» в апреле 2020 г.

Месячный расход топлива составил 51 226 л, стоимость одного литра дизельного топлива в Пермском крае в апреле 2020 г. составляла 49,0 руб., затраты – 2 510 074 руб.

Организационно-управленческая структура предприятия приведена на рис. 1.

На сегодняшний день эксплуатационная и техническая службы ООО «ВМ-Сервис» представлены в усеченном виде. В структуре предприятия невозможно выделить эксплуатационную службу, так как диспетчерская служба представлена отдельным структурным подразделением,

а должность техника горюче-смазочных материалов (ГСМ) отсутствует, так как предприятие не имеет своей автозаправочной станции (АЗС), а подвижной состав заправляют водители на городских АЗС. Должность заведующего гаражом также отсутствует, а механики относятся к технической службе.

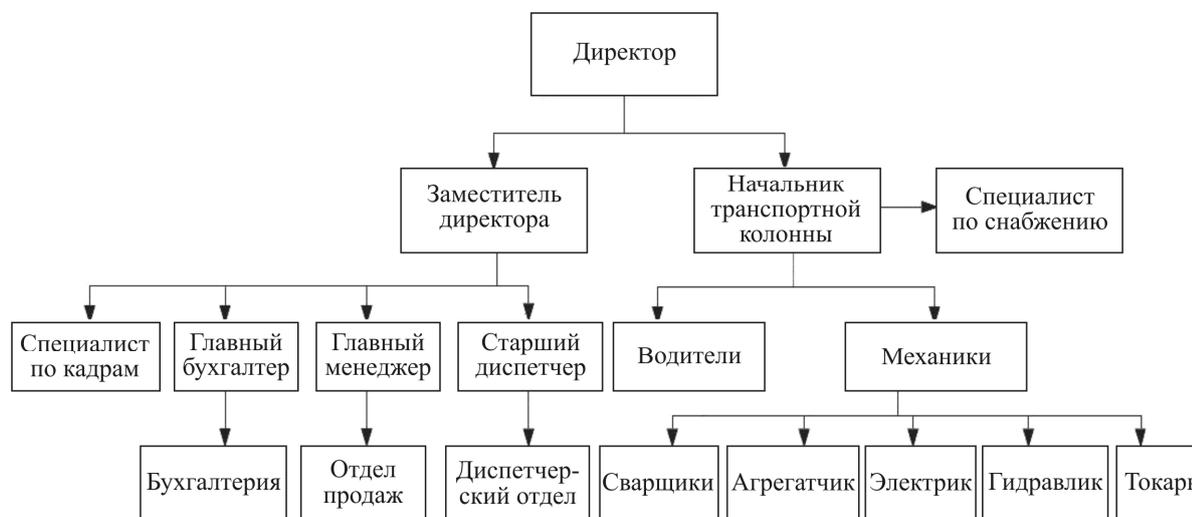


Рис. 1. Организационно-управленческая структура ООО «ВМ-Сервис»

В составе технической службы ООО «ВМ-Сервис» отсутствует административно-хозяйственный отдел, весь функционал данной службы исполняется сотрудниками арендодателя. В штате технической службы имеется специалист по снабжению, складские работники отсутствуют, часть должностных обязанностей кладовщиков возложена на механиков предприятия. Также механиками предприятия исполняются обязанности мастеров зон ТО и ТР. В штате сотрудников технической службы есть гидравлик, агрегатчик, токарь, электрик и сварщики. Должность ремонтного рабочего технической службы АТП упразднена, обязанности возложены на водителей.

Всего на предприятии трудится 66 человек, в том числе 40 водителей, 9 сотрудников технической службы, 4 руководителя и 13 административно-хозяйственных сотрудников. Месячный ФОТ работников ООО «ВМ-Сервис» составляет 2 397 000 руб. В настоящий момент ставка НДФЛ составляет 13 %, или 311 610 руб., ФОТ без вычета НДФЛ составляет 2 708 610,00 руб. Также работодатель делает обязательные отчисления во внебюджетные фонды: в Пенсионный фонд России – 22 %; в Фонд социального страхования – 2,9 %; в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1; дополнительные отчисления на травматизм согласно ОКВЭД – 0,7 %. В общей сложности 30,7 % от ФОТ, или 831 543 руб., с учетом НДФЛ – 1 143 153 руб.

В ходе анализа предприятия выявлена некая специфика работы производственно-технической базы. Зона ЕО на предприятии ООО «ВМ-Сервис» отсутствует, уборочно-моечные работы подвижного состава осуществляются в сторонней организации, расположенной на территории автобазы. В соответствии с Федеральным законом от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ТКО, транспортируемые спецавтомобилями, относятся к отходам IV–V классов опасности, для таких автомобилей требуется проводить особую обработку. Нормативно-правовым документом, устанавливающим требования по дезинфекции спецавтомобилей по сбору и вывозу ТКО, является СанПиН 2.1.7.3550–19 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий муниципальных образований». В соответствии с действующим законодательством пользователи спецавтомобилей обязаны проводить дезинфекцию бункера автомобиля не реже одного раза в 10 календарных дней. На сегодняшний день перечень работ по санитарной обработке спецавтомобилей парка предприятия ООО «ВМ-Сервис» не производится.

Работы по техническому обслуживанию не подразделяются на ТО-1 и ТО-2, выполняется минимальный перечень смазочных и регулировочных работ. Отсутствуют лица, которые должны осуществлять контроль качества выполненных работ, диагностические работы не производятся. Наблюдается нехватка технологического оборудования и оснастки, при выполнении работ преобладает ручной труд. График постановки автомобилей на ТО определяется на короткий срок, как правило, не более одного месяца, производственная программа предприятия не рассчитывается. В совокупности все вышеперечисленные факторы негативно сказываются на качестве выполнения работ по поддержанию подвижного состава в работоспособном состоянии, возрастает время выполнения работ, снижается качество выполненных работ, что приводит к увеличению возможных отказов и, как следствие, повышению затрат.

Работы по ТР автомобилей производятся по факту проявления неисправности, выполняются водителями, в зависимости от характера обнаруженных неисправностей, в ремонтных работах могут принимать участие специалисты существующих участков. Как и при работах по ТО, наблюдается нехватка технологического оборудования и оснастки, снятие/установка, транспортирование до участка, разборка/сборка крупных узлов и агрегатов осуществляются вручную, что значительно усложняет процесс и увеличивает время ремонта автомобилей. На предприятии имеется минимальный резерв запасных частей, планирование потребности в запасных частях не производится, в связи с чем очень часто увеличивается время простоя в ремонте из-за отсутствия необходимых деталей на складе.

Для расчета месячных затрат предприятия на ТО и ТР автомобилей скалькулированы затраты на каждый автомобиль за апрель 2020 г. В расчете учитывались расходные материалы для выполнения ТО, запасные части для выполнения ТР, расходы на шиномонтаж. Суммарные затраты на ТО и ТР составили 1 453 640 руб.

Расчет ежемесячных амортизационных отчислений произведен линейным методом. Срок полезного использования принят 7 лет. Размер ежемесячных отчислений составляет 1 746 310 руб. Себестоимость услуги вывоза ТКО определяется как сумма всех издержек и равна 11 100 212 руб. К прочим затратам относятся: арендная плата и оплата коммунальных услуг – 1 850 035 руб.

Доля каждой статьи затрат в составе себестоимости услуги вывоза ТКО наглядно представлена в виде диаграммы на рис. 2.

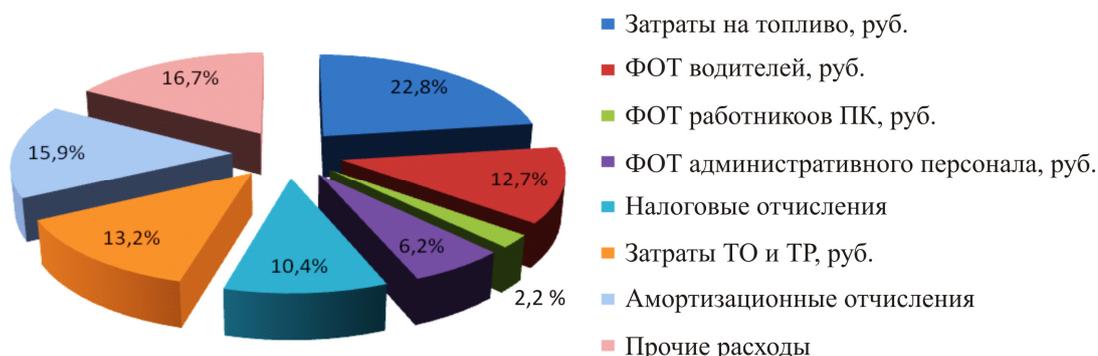


Рис. 2. Диаграмма затрат на транспортировку ТКО

Ожидаемо, самой затратной статьёй стало топливо, однако в рамках данного исследования не ставится задача оптимизации маршрутов движения. Эта тема рассмотрена во многих исследованиях, например [13]. Также не рассматриваются амортизационные отчисления. Интерес представляют ФОТ, налоги (как производный инструмент от ФОТ), затраты на ТО и ТР, включая запасные части, эксплуатационные материалы и шины.

Для определения нормативных значений основных нормативов производственно-технической базы предприятия выполнен расчет производственной программы при помощи специализированного программного обеспечения [14]. В качестве исходных данных приняты: третья категория условий эксплуатации, умеренно-холодный климат, среднесуточный пробег каждого

автомобиля, режим работы подвижного состава, базовые нормативы периодичности и трудоемкости обслуживания и ремонта в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

В результате расчета установлено, что производственно-технической базе необходимо 12 сотрудников, однако работы по ежедневному обслуживанию (2 человека) вынесены на аутсорсинг, а работы по самообслуживанию предприятия (2 человека) выполняются арендодателем. Таким образом, необходимо 8 слесарей по ремонту автомобилей. Ввиду малого размера парка часть работ нецелесообразно организовывать на отдельных постах из-за их малой годовой трудоемкости, поэтому принято решение объединить ТО, ТР и диагностику в два универсальных поста. Аналогичная ситуация с участковыми работами, целесообразно организовать агрегатный, слесарно-механический и 2 универсальных участка: электротехнический и ремонта систем питания, а также тепловых работ (сварочный, медницкий). Площадь универсальных постов ТО и ТР составит 109 м², а общая площадь производственной зоны – 216 м². При этом реальная площадь, занимаемая рабочими постами и участками, составляет 270 м², а общая площадь производственного корпуса 1440 м². В настоящее время используется порядка 19 % площади производственного корпуса, что позволило сделать заключение об избыточном количестве арендуемых площадей.

На сегодняшний день работы по ТО и ТР подвижного состава предприятия выполняют водители. С целью повышения качества производимых работ, уменьшения простоя спецавтомобилей, а также оптимизации ФОТ предлагается реорганизовать управленческую структуру, принять в штат профессиональных автослесарей и сократить количество водителей. В парке предприятия насчитывается 20 автомобилей, а штат водителей – 40 человек, т.е. по 2 водителя на мусоровоз. Среднеотраслевой показатель коэффициента технической готовности 0,85 [15], соответственно, достаточно 17 спецавтомобилей. В настоящее время в исправном состоянии находится, как правило, 17 автомобилей или меньше. Такого количества вполне достаточно для выполнения транспортной работы в рамках контрактов. Водители на выполнение работ ТО и ТР тратят минимум 1 смену, при ТО, а в случае ремонта, как правило, гораздо больше, при этом все часы им оплачивают по стандартному тарифу. Рационально сократить количество водителей до 34 человек (по числу готовых к эксплуатации автомобилей) и нанять профессиональных автослесарей.

Расчет численности производственных рабочих показал, что для выполнения годового объема работ по ТО и ТР необходимо 8 человек. В штате предприятия уже имеется 6 работников. Предлагается в штат предприятия принять двух профессиональных автослесарей с конкурентной заработной платой в 39 000 руб., а существующих участковых работников, со ставками менее 1, переквалифицировать и принять в штат как автослесарей по совместительству с основным видом деятельности. Им потребуется пройти обучение, затраты на 6 человек составят 33 000 руб.

Заработная плата водителей составляет 35 000 руб., таким образом, экономия ФОТ составит 132 000 руб., на налоговых отчислениях – 62 952 руб.

Анализ производственно-технической базы предприятия, а также расчет производственной программы показали, что арендуемые площади предприятия используются неэффективно. На сегодняшний день постами ТО и производственными участками занято порядка 19 % от общей площади арендуемого помещения.

С целью снижения затрат на аренду, а также оплату коммунальных услуг предлагается сменить помещение. На территории базы, где располагается предприятие ООО «ВМ-Сервис», имеются помещения для сдачи в аренду, подходящие для размещения производственного корпуса. Предлагается разместить производственный корпус предприятия в помещении с площадью ≈50 % площади существующего производственного корпуса. Поскольку информация о затратах, связанных с арендной платой и оплатой коммунальных услуг, была предоставлена в общем виде, размер месячных затрат на электроэнергию, водоснабжение, водоотведение и отопление определить не представляется возможным. Таким образом, с учетом самого пессимистичного сценария, экономия может составить около 20 %, или 360 тыс. руб. в месяц.

Себестоимость услуги вывоза ТКО с учетом внедрения предлагаемых рекомендаций будет составлять 10 545 260 руб. в месяц. Себестоимость услуги вывоза ТКО ранее составляла 11 100 212,00 рублей, таким образом, экономия составит 554 952 руб., или 4,9 %.

Мероприятия по реорганизации производственных процессов предприятия, а также выполнение работ по ТО и ТР квалифицированными специалистами и в полном объеме должны повысить качество выполняемых работ. Однако оценить эффективность от предлагаемых нововведений краткосрочно невозможно.

В результате исследования получены следующие выводы:

1. Поставленная цель по разработке рекомендаций по снижению затрат на оказание услуг по транспортировке ТКО была достигнута. Месячная экономия на затратах, формирующих себестоимость услуги вывоза ТКО, составила 554 952,00 руб., или 4,9 % от размера первоначальных затрат.

2. Для достижения поставленной цели выполнен ряд задач: проведен анализ производственно-технической базы предприятия ООО «ВМ-Сервис», по результатам которого установлено, что в штате сотрудников предприятия отсутствуют автослесари, работы по ТО и ТР выполняются неквалифицированными работниками (водителями). В технологических процессах выявлен ряд несоответствий установленным требованиям.

3. Также проведен анализ структуры и расчет затрат на сбор и вывоз ТКО. Себестоимость перевозки ТКО в апреле 2020 г. составила 11 100 212,00 руб.

4. Произведен расчет производственной программы, по результатам которого выполнены корректировки трудоемкостей выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2, СО и ТР, определены объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и число штатных рабочих, которое составляет 8 человек. Произведен расчет количества постов технического обслуживания и ремонта, по результатам которого принято решение о формировании двух универсальных постов ТО и ТР. Также выполнен расчет площадей постов и участков, суммарное значение необходимых площадей составило 216 м².

5. Разработаны рекомендации по изменению организационной структуры предприятия. Предлагается сократить число водителей на шесть человек и принять в штат двух квалифицированных автослесарей. Определена экономическая эффективность от данного мероприятия, равная 132 000 руб., или 5,5 % от общего ФОТ ежемесячно. В соответствии с изменением фонда оплаты труда размер ежемесячных налоговых отчислений снизится на 62 952,00 руб., или 5,5 %, относительно существующих затрат.

6. Разработаны рекомендации по снижению затрат на арендную плату за счет изменения арендуемых площадей. Предлагается уменьшить площади, арендуемые под производственный корпус, на 50 %. Месячная экономия на арендной плате составит 360 000,00 руб., или 19,5 % от существующих затрат на аренду и оплату коммунальных услуг.

Список литературы

1. Мальцев Д.В., Генсон Е.М., Репецкий Д.С. Электронные учебные пособия для прикладного бакалавриата // Высшее образование в России. – 2019. – № 4. – С. 134–141.
2. Мальцев Д.В., Репецкий Д.С. Удовлетворенность обучающихся качеством образовательных услуг технического университета // Высшее образование в России. – 2020. – № 5. – С. 45–52.
3. Богоев Р.А., Мальцев Д.В., Генсон Е.М. Оценка квалификации производственного персонала на предприятиях агропромышленного комплекса // Актуальные вопросы применения инженерной науки: материалы Междунар. студ. науч.-практ. конф. / Рязан. гос. агротехнол. ун-т. – Рязань, 2019. – С. 110–115.
4. Шаихов Р.Ф. Контроль производственного персонала на автотранспортном предприятии // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2019. – № 3. – С. 89–95.

5. Шаихов Р.Ф. Резервирование грузовых автомобилей при проведении сезонных работ // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2020. – № 2. – С. 87–93.
6. Мальцев Д.В., Пестриков С.А., Утробин В.Ю. Влияние условий эксплуатации на надежность грузовых автомобилей на базе шасси КамАЗ // Химия. Экология. Урбанистика. – 2019. – Т. 2. – С. 129–133.
7. Репецкий Д.С., Мальцев Д.В. Двухпоточная трансмиссия на транспортно-технологических машинах как альтернатива клиноременному вариатору // Транспорт: наука, техника, управление. Науч. информ. сб. – 2020. – № 4. – С. 22–25.
8. Попов А.В., Козырин Н.С., Мальцев Д.В. Двухпоточная трансмиссия против вариатора // Автомобильная промышленность. – 2018. – № 11. – С. 18–21.
9. Мальцев Д.В. Анализ причин малой наработки на отказ турбокомпрессоров при эксплуатации в условиях карьеров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2016. – Т. 4, № 5–4 (25–4). – С. 267–271.
10. Мальцев Д.В. Совершенствование организации перевозочного процесса твердых бытовых отходов автомобильным транспортом: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Орел, 2016. – 142 с.
11. Мальцев Д.В., Генсон Е.М. Повышение эффективности эксплуатации кузовных мусоровозов: монография / М-во с.-х. РФ, ПГАТУ им. Д.Н. Прянишникова. – Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2019. – 144 с.
12. Инструкция по составу, учету и калькулированию затрат, включаемых в себестоимость перевозок (работ, услуг) предприятий автомобильного транспорта [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_24867/ (дата обращения: 10.04.2020).
13. Байдин Д.А., Мальцев Д.В. Выбор подхода для оптимизации маршрутов движения специального автомобиля по сбору и вывозу твердых коммунальных отходов // Химия. Экология. Урбанистика. – 2019. – Т. 2. – С. 22–26.
14. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № RU2020611791. Компьютерная программа планирования производственной программы по обслуживанию и ремонту мусоровозов / Мальцев Д.В. – № RU2020611791; заявл. 19.12.2019; опубл. 11.02.2020.
15. Мальцев Д.В., Пестриков С.А. Определение оптимальной периодичности технического обслуживания автобусов // Мир транспорта. – 2018. – № 2 (75). – С. 96–105.

References

1. Maltsev D.V., Genson E.M., Repetskiy D.S. Elektronnye uchebnye posobiia dlia prikladnogo bakalavriata [Electronic textbooks for applied bachelor's degree] *Vysshiee obrazovanie v Rossii*, 2019, no. 4, pp. 134–141.
2. Maltsev D.V., Repetskiy D.S. Udovletvorennost' obuchaiushchikhsia kachestvom obrazovatel'nykh uslug tekhnicheskogo universiteta [Students' satisfaction with the quality of educational services provided by the technical University] *Vysshiee obrazovanie v Rossii*, 2020, no. 5, pp. 45–52.
3. Bogoveev R.A., Maltsev D.V., Genson E.M. Ocenka kvalifikatsii proizvodstvennogo personala na predpriyatiyah agropromyshlennogo kompleksa [Assessment of the qualification of production personnel at the enterprises of the agro-industrial complex] *Aktual'nye voprosy primeneniya inzhenernoj nauki*, 2019, pp. 110–115.
4. Shaikhov R.F. Kontrol' proizvodstvennogo personala na avtotransportnom predpriyatii [Control of production personnel at the transport company]. *Transport. Transportnye sooruzheniya. EHkologiya*, 2019, no. 3, pp. 89–95.
5. Shaikhov R.F. Rezervirovanie gruzovykh avtomobilej pri provedenii sezonnykh rabot [Reserving trucks for seasonal work] *Transport. Transportnye sooruzheniya. EHkologiya*, 2020, no. 2, pp. 87–93.
6. Mal'tsev D.V., Pestrikov S.A., Utrobin V.Iu. Vliianie uslovii ekspluatatsii na nadezhnost' gruzovykh avtomobilei na baze shassi KamAZ [The influence of operating conditions on the reliability of trucks based on the KamAZ chassis] *Khimiia. Ekologiya. Urbanistika*, 2019, vol. 2, pp. 129–133.
7. Repetskii D.S., Maltsev D.V. Dvuhpotochnaya transmissiya na transportno-tekhnologicheskikh mashinakh kak al'ternativa klinoremennomu variatoru [Two-flow transmission on transport and technological machines as an alternative to the V-belt variator] *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie. Nauchnyj inofrmacionnyj sbornik*, 2020, No 4, pp. 22–25.
8. Popov A.V., Kozyrin N.S., Mal'tsev D.V. Dvukhpotochnaia transmissiia protiv variatora [Dual-flow transmission against the variator] *Avtomobil'naia promyshlennost'*, 2018, No. 11, pp. 18–21.
9. Mal'tsev D.V. Analiz prichin maloi narabotki na otkaz turbokompressorov pri ekspluatatsii v usloviakh kar'erov [Analysis of the reasons for the small time between failures of turbocompressors during operation in quarries] *Aktual'nye napravleniia nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriia i praktika*, 2016, t. 4, no. 5–4 (25–4), pp. 267–271.

10. Mal'tsev D.V. Sovershenstvovanie organizatsii perevoznogo protsessa tverdykh bytovykh otkhodov avtomobil'nym transportom [Improving the organization of transportation process by motor transport of municipal solid waste] Ph.D. thesis. Orel, 2016, 142 p.

11. Mal'tsev D.V., Genson E.M. Povyshenie effektivnosti ekspluatatsii kuzovnykh musorovozov [Improving the performance of body garbage trucks] *Monografiia. Perm', Izd-vo "Prokrost"*, 2019, 144 p.

12. "Instrukciya po sostavu, uchetu i kal'kulirovaniyu zatrat, vklyuchaemyh v sebestoimost' perevozok (rabot, uslug) predpriyatij avtomobil'nogo transporta", available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_24867/ (accessed 20 May 2020).

13. Baydin, D.A., Mal'tsev D.V. Vybor podhoda dlya optimizatsii marshrutov dvizheniya special'nogo avtomobilya po sboru i vyvozu tverdyh kommunal'nyh otkhodov [Choosing an approach to optimize the routes of a special vehicle for collecting and removing municipal solid waste] *Khimiia. Ekologiya. Urbanistika*, 2019, vol. 2, pp. 22–26.

14. Svidetel'stvo o gos. registratsii programmy dlya EVM № RU2020611791. Komp'yuternaya programma planirovaniya proizvodstvennoj programmy po obsluzhivaniyu i remontu musorovozov // Mal'cev D.V. – № RU2020611791; zayavl. 19.12.2019; opubl. 11.02.2020.

15. Mal'tsev D.V., Pestrikov S.A. Opredelenie optimal'noi periodichnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniia avtobusov [Determination of the optimal frequency of bus maintenance] *Mir transporta*, 2018, no. 2 (75), pp. 96–105.

Получено 22.07.20

Об авторе

Репецкий Дмитрий Станиславович (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, Россия, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: repetsky@pstu.ru).

About the author

Dmitriy S. Repetskiy (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: repetsky@pstu.ru).