

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация транспортных средств

(направленность, профиль)

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Разработка мероприятий по совершенствованию деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли на примере АО "Самаранефтегаз"

Студент

Л.А. Угарова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Консультант

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель программы к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Специфика деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли.....	9
1.1 Роль транспортных услуг в коммуникационных процессах и их классификация.....	9
1.2 Характеристика транспортно-технологического обеспечения в нефтегазовой отрасли.....	15
1.3 Анализ транспортно-технологического обслуживания процессов бурения, нефтедобычи и ремонта скважин на предприятиях нефтегазовой отрасли.....	18
Выводы по первой главе.....	23
2 Разработка мероприятий по совершенствованию эксплуатации технологического транспорта и спецтехники транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз".....	24
2.1 Характеристика транспортно-технологического участка АО «Самаранефтегаз».....	24
2.2 Автоматизированный анализ видеоинформации как фактор повышения эффективности управления и безопасной эксплуатации технологического транспорта и спецтехники АО «Самаранефтегаз».....	33
2.3 Автоматизированная информационная система «Учет данных облета трассы».....	51
Выводы по второй главе.....	63

3 Экономическое обоснование эффективности предложенных мероприятий по совершенствованию эксплуатации транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз"	65
Выводы по третьей главе	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	73

ВВЕДЕНИЕ

Согласно статистике, экономика Российской Федерации напрямую зависит от предприятий нефтяной и газовой отрасли. Автопарк данных предприятий на 60 % состоит из технологических машин и спецтехники, которые представлены различными марками, моделями и модификациями и имеет определенную специфику: сложные перевозки, поскольку нефтегазодобывающие сооружения, как правило, располагаются в труднодоступных местах; использование тяжелых и габаритных транспортных средств и оборудования при строительстве и эксплуатации магистральных трубопроводов и разработки скважин; капиталоемкий процесс поставки нефтегазового оборудования.

В настоящее время, успех деятельности современной организации определяется множеством факторов, среди которых автоматизация и оптимизация рабочих процессов, несомненно, занимают ключевое место. Эффективная работа с доступом к различным материалам — одна из самых ответственных и трудоемких задач в сфере управленческой деятельности.

Современная жизнь постоянно требует совершенствования работы разных служб предприятия и высокого профессионального уровня работников. В связи с этим задача внедрения автоматизированных процессов в любую отрасль промышленности, в том и числе и нефтегазовую, является актуальной.

В связи с вышесказанным, актуальность темы магистерской диссертации «Разработка мероприятий по совершенствованию деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли на примере АО "Самаранефтегаз"» обусловлена необходимостью совершенствования деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли на примере АО "Самаранефтегаз"».

Объектом исследования является процесс автоматизации и оптимизации рабочих процессов транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз"».

Целью работы является поиск путей совершенствования деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли на примере АО "Самаранефтегаз" с помощью разработки и внедрения автоматизированных информационных систем.

Основными задачами исследования являются:

1. Определить специфику деятельности автотранспортных участков в нефтегазовой отрасли.
2. Выявить основные проблемы функционирования автотранспортного участка в АО "Самаранефтегаз".
3. Разработать мероприятия по улучшению функционирования автотранспортного участка в АО "Самаранефтегаз".
4. Обосновать эффективность предложенных мероприятий по совершенствованию эксплуатации технологического транспорта и спецтехники транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз".

В результате исследования предполагается разработать предложения по совершенствованию деятельности транспортно-технологического участка в АО "Самаранефтегаз", с целью обеспечения эффективности и бесперебойности процесса, в этом и заключается новизна работы.

В работе применяются следующие методики: теоретический анализ нормативных документов и результатов исследовательских и методических работ по заявленной тематике; экспериментальный метод исследований.

Область применения – безопасная и надежная эксплуатация технологического гусеничного и колесной спецтехники транспортно-технологического участка нефтегазовой отрасли.

Теоретической и методологической основой исследования явились:

Нормативная база исследования представлена следующими документами: Транспортная стратегия Российской Федерации на период до

2030 года, Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств», Приказ Росавтодора от 04.04.2016 N 518"Об утверждении требований к средствам аудио- и видеофиксации и порядка их использования при проведении проверок в ходе аттестации сил обеспечения транспортной безопасности в сфере дорожного хозяйства, автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта", "Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта" и др.

Теоретический и практический вклад в развитие теории управления транспортной системы внесли следующие исследователи: Метёлкин П.В., Пехтерев Ф.С., Громов Н.Н., Лapidус Б.М., Степанов А.А. и другие.

Исследованием проблем транспортного обеспечения в нефтегазовой отрасли представлено в работах следующих ученых: Калущин А.А., Крупорницкая И.А., Мелехин А.В., Глыбовский Г.В. и другие.

Следует отметить важность повышения уровня квалификации специалистов, от которых зависит работа транспортной системы: водители, специалисты автомобильной промышленности, специалисты автомобильного сервиса и организации дорожного движения. В работах Новикова А.Н., Трясцина А.П., Баранова Ю.Н., Самусенко В.И., Никитина А.М. рассматриваются вопросы подготовки водителей и повышения профессиональной подготовки совершенствования.

Научная новизна исследования заключается в разработанных мероприятиях по совершенствованию деятельности транспортно-технологического участков на объектах нефтегазовой отрасли посредством автоматизации и оптимизации рабочих процессов.

Степень внедрения – предложенные в работе мероприятия, на данный момент находятся в стадии тестирования в производственной эксплуатации в транспортном подразделении АО «Самаранефтегаз».

Теоретическая и практическая значимость работы состоит во внедрении бортового оборудования, программного обеспечения и систем

автоматизации и информатизации с целью обеспечения эффективности и бесперебойности процессов работ на технологическом транспорте и спецтехнике.

Выводы исследования могут быть использованы на объектах транспортно-технологических участков нефтегазовой отрасли.

Положения, выносимые на защиту:

- Выводы по анализу статистики, нормативной и законодательной документации, теоретической и практической информации в рамках деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли.

- Мероприятий по совершенствованию эксплуатации технологического транспорта и спецтехники транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз", а также инструкции и рекомендации по их применению.

- Обоснование эффективности предложенных мероприятий по совершенствованию эксплуатации транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз".

Степень достоверности и апробация результатов подтверждены теоретическими исследованиями и результатами тестирования предложенных систем.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации:

- Угарова Л.А. Проблемы эксплуатации автотранспорта и спецтехники в нефтегазовой отрасли и пути их решения/ Л.А. Угарова // Всероссийская студенческая научно-практическая междисциплинарная конференция «Молодежь. Наука. Общество». – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – С.292-294.

- Угарова Л.А. Влияние эргономического фактора рабочего места водителя на безопасность транспортных средств / Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Роль опорного вуза в развитии транспортно-энергетического комплекса Саратовской области (Трансэнергоком-2018)», Т.2. - Саратов : Изд-во СГТУ, 2018 - С.132-135

- Ugarova L.A. Innovative Methods Of Risk Analysis In The Evaluation Of

Survivability Of Complex Technical Systems / Lyudmila A. Ugarova, Vladimir L. Romanovsky, Timofey Yu. Gumerov, Elena V. Muraveva, Natalia E. Danilina, Daniyar I. Bayanov // Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM), Vol.8, Issue 10, October 2018. – P.155-162

- Угарова Л.А. Внедрение наукоемких технологий в машиностроительный комплекс России, как один из ключевых факторов его развития / Л.А. Угарова, А.В. Степаненко // Инновационная наука №03-1/2017. - г.Уфа : Изд-во Аэтерна, 2017. - С.89-91.

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка используемых источников и приложения. Основная часть работы изложена на 78 страницах, 7 таблиц, 24 рисунков.

1 Специфика деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли

1.1 Роль транспортных услуг в коммуникационных процессах и их классификация

Транспортная сфера не является производителем нового продукта, но охватывает весь спектр жизнедеятельности человека и является связующим звеном в экономике каждой страны - это крупный комплекс, который является коммуникационным аспектом, участвующим в различных производственных и социальных процессах.

Транспортные услуги необходимы не только в таких ключевых отраслях экономики, как: строительство, машиностроение, энергетика, нефтегазовая отрасль и т.д., но и большую роль транспорт играет в обеспечении культурных, деловых и туристических перемещений населения.

Транспортная система была сформирована еще в 20 веке и испытала на себе сильное воздействие научно технической революции, которое выразилось в изобретении и внедрении новых видов транспорта, а также увеличении пропускной способности транспортной системы. Все пути и сообщения образуют общую мировую транспортную систему.

Роль транспортной отрасли в мировой экономике велика, поскольку международная торговля построена исключительно на бесперебойной работе транспортной отрасли - любые негативные изменения в транспортной отрасли практически сразу же отражаются на торговых отношениях. С целью совершенствования работы транспортно-технологических участков, данную отрасль, как и любую другую, необходимо модернизировать и совершенствовать, а именно: вводить новые виды транспорта, оснащать современными автоматизированными и информационными системами, - утверждают, в настоящее время, специалисты этой области.

Транспортная отрасль, в свою очередь, имеет широкую классификацию. По признаку используемых путей сообщения, транспорт классифицируется на следующие отрасли, представленные на рисунке 1.

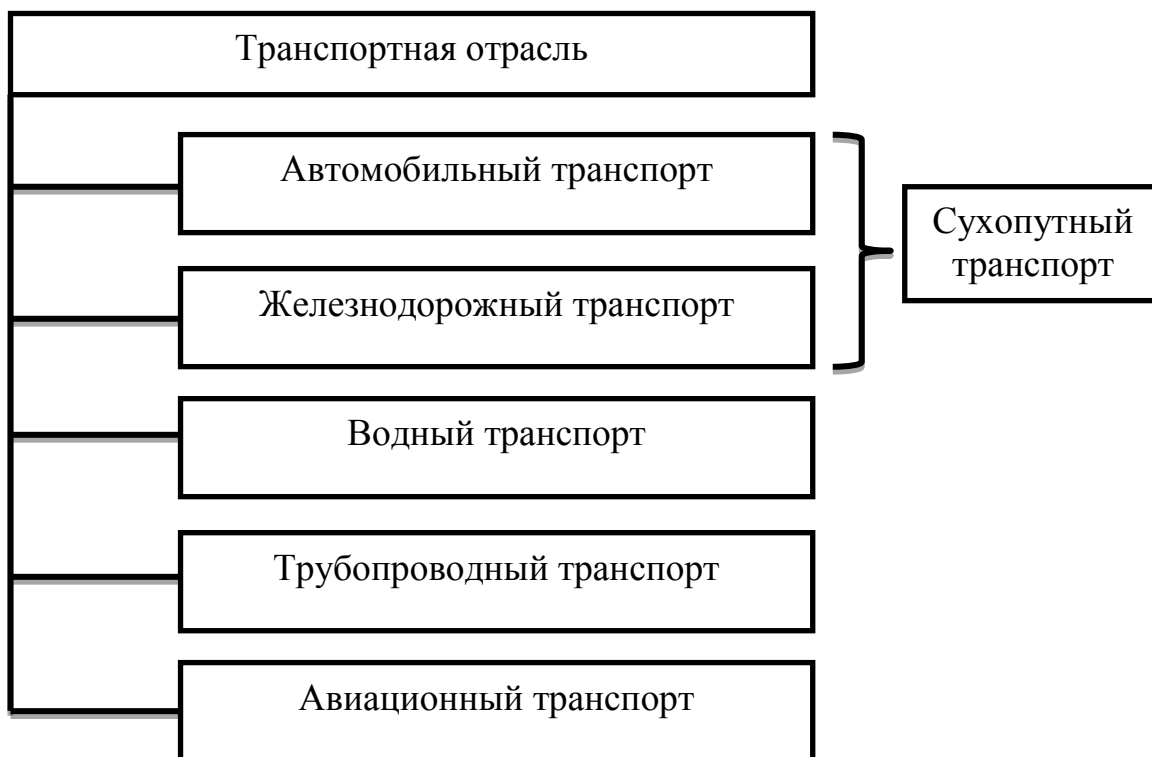


Рисунок 1 – Классификация транспорта по видам

Из рисунка 1 видно, что к сухопутному транспорту относится железнодорожный и автомобильный транспорт. Автомобильный вид транспорта достаточно часто называют транспортом XX века. Протяженность автодорог с каждым годом растет и на данный момент достигает 24 миллионов километров, причем около половины из них приходится на такие страны, как США, Россия, Китай. Согласно статистике, страной с наилучшей развитой автомобильной сетью является США. Автомобильный транспорт лидирует по объемам пассажирских перевозок и составляет 80% от общего мирового объема.

Второй вид сухопутного транспорта – железнодорожный транспорт, по объему перевозимых грузов он составляет около 10% мирового объема. Мировая железнодорожная сеть сложилась в начале XX века, протяженность

данной сети на сегодняшний день составляет 12,5 мл.км. Основная сеть железнодорожного транспорта приходится на США, Россию и лидирующие страны Европы.

Трубопроводный вид транспорта широко актуален во всем мире, благодаря нефти и природному газу его оборот составляет примерно 11% от общего объема мирового грузооборота.

Пассажиро- грузо- оборот водного транспорта составляет около 60% мирового транспорта, помимо этого данный вид транспорта обслуживает 4/5 всей международной торговли. Внутренний водный транспорт на данный момент находится на последнем месте среди общей транспортной отрасли. Большое количество судоходных рек и озер существует в Аргентине, США, Конго, России. Данная транспортная сеть имеет большую пропускную способность, некоторые речные пути по своей мощности даже превосходят железнодорожные магистрали.

Воздушный транспорт самый скоростной вид транспорта и самый дорогой. В международных грузоперевозках воздушный транспорт играет ключевую роль. Его преимущества по сравнению другим видом транспорта бесспорны: скорость, географическая мобильность, которая позволяет легко менять трассы. В состав воздушного транспорта входит более 5 тысяч аэропортов. Основными воздушными державами считаются США, Япония, страны Европы и Россия.

На сегодняшний день, нет в мире бизнеса, который бы не был связан с автомобильными перевозками. Автомобильные перевозки материалов или вывоз продукции – всё связано с автотранспортными доставками грузов. Да и в целом, каждый человек хоть раз в жизни испытывал потребность в грузоперевозках. «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом регламентированы «Постановлением Правительства РФ № 272» [1].

Исследование показало, что транспорт, применяемый в настоящее время, отвечает всем предъявляемым требованиям и нормативным документам к перевозке грузов. В настоящее время при погрузочно-

разгрузочных работах применяются различные автопогрузчики. Это значительно облегчает проводимые работы. Применение погрузчиков существенно экономит затраты на рабочую силу и на погрузочно – разгрузочную деятельность. Автоперевозки - это соединяющее звено между разными городами и поселками.

Очевидно, что любая производственная отрасль промышленности перестанет функционировать без транспортной коммуникации, именно поэтому необходимо обеспечивать бесперебойное функционирование транспорта. Продукцией же транспортной отрасли можно считать в тонно- и пассажиро-километрах, то есть – объемы доставленных грузов и количестве перевезенных пассажиров. Однако, не только количество перевезенных объемов оценивается как эффективная работа данной отрасли, но и качество. Существует ряд факторов, согласно которым можно оценить качество работы транспортной отрасли, эти факторы представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Факторы, влияющие на качество транспортной отрасли

«Географическая и технологическая доступность транспортных услуг определяет возможности территориального развития экономики и социальной сферы, доступность транспортных услуг и их объем определяют полноту реализации экономических связей внутри страны и за ее пределами, а также возможность перемещения всех слоев населения для удовлетворения производственных и социальных потребностей» [2].

Качество, эффективность и безопасность работы автомобильного транспорта регламентируются рядом нормативных и законодательных документов.

«Автомобильный транспорт является частью транспортной системы РФ» [3].

«Отношения, возникающие при оказании услуг автомобильным транспортом, регламентируются рядом нормативных документов, в том числе, Уставом автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» [3].

«Данный закон определяет общие условия перевозок пассажиров и багажа, грузов соответственно автобусами, легковыми, грузовыми автомобилями, в том числе с использованием автомобильных прицепов, полуприцепов» [3].

«Государственный надзор в области автомобильного транспорта осуществляется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти при осуществлении им федерального государственного транспортного надзора» [3].

«Осуществление государственного надзора в области автомобильного транспорта и проведением проверок юридических лиц, индивидуальных предпринимателей применяются положения Федерального закона от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" с учетом особенностей организации и проведения проверок» [4].

Несмотря на свою большую значимость в мировом хозяйстве транспортная отрасль с самого своего зарождения оказывала сильное негативное воздействие на окружающую среду. Так основное загрязнение природа получает от автомобильного и железнодорожного транспорта. Загрязнение происходит от магистралей, заправочных станций и т.д. Водный транспорт в основном загрязняет нефтью океаны и внутренние воды. К сожалению, несмотря на то, что транспортная отрасль переживает новый виток научно-технического прогресса (например, создание экологического транспорта), приоритетным и более экономичным остается современный вид транспорта, поскольку выпуск электромобилей достаточно дорогостоящий, а помимо того для экологического вида транспорта придется полностью менять инфраструктуру, что в свою очередь экономически невыгодно.

«Обеспечение безопасности и экологичности транспорта регламентирует «Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р, в котором изложена Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года» [2].

«Правительство Российской Федерации не раз отмечало, что с целью обеспечения диверсификации и комплексного развития российской экономики необходимо интенсивное развитие и совершенствование высокотехнологичных отраслей, энергетической и транспортной инфраструктуры» [5].

Таким образом, можно сделать вывод, что транспорт является одной из крупнейших системообразующих отраслей, имеющих тесные связи со всеми элементами экономики и социальной сферы. По мере дальнейшего развития страны, расширения ее внутренних и внешних транспортно-экономических связей, роста объемов производства и повышения уровня жизни населения значение транспорта и его роль как системообразующего фактора будут только возрастать.

1.2 Характеристика транспортно-технологического обеспечения в нефтегазовой отрасли

Согласно статистике, экономика Самарской области на 40% зависит от предприятий нефтяной и газовой отрасли. Одними из крупнейших нефтедобывающими, нефтеперерабатывающими предприятиями и предприятиями по транспортировке нефти на территории Самарской области являются: «Самаранефтегаз», «Татнефть-Самара», «Транснефть – Приволга», «Транснефть – Дружба», «Сызранский нефтеперерабатывающий завод», «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод» и другие. Автопарк машин данных предприятий на 60 % состоит из технологических машин и спецтехники, которые представлены различными марками, моделями и модификациями. В связи с этим, важное значение для обеспечения нормального функционирования транспорта и спецтехники, имеет их бесперебойная работа и долговечность.

Специфика работы автотранспорта и спецтехники в нефтегазовой отрасли заключается:

- в езде по бездорожью и пересеченной местности - когда требуется динамика, постоянное удержание двигателя в области высоких оборотов;
- в продолжительных поездках на высоких скоростях, например, на шоссейных магистралях;
- в повторно-кратковременных динамических нагрузках, к примеру, на светофорах в городском цикле – при доставке рабочего персонала к месту жительства и месту работы.

Как показало исследование, нефтегазовая отрасль является ведущей отраслью топливно-энергетического комплекса Российской Федерации, эффективность ее работы зависит от ряда аспектов основных и вспомогательных участков. Транспортно-технологическое обеспечение топливно-энергетического комплекса РФ принимает участие и в процессе основного и в процессе вспомогательного производств.

К основному производству относят – непосредственно работы, связанные со строительством, обслуживанием, эксплуатацией и ремонтом скважин, магистральных трубопроводов и другого специального оборудования, где технологический транспорт и спецтехника играют немаловажную роль, наряду с основными технологическими процессами. В основном процессе производства - роль транспорта и спецтехники заключается в выполнении значительного объема технологических операций для всех видов производственной деятельности организаций нефтегазовой отрасли.

С целью удовлетворения нужд организаций нефтегазовой отрасли в транспортно-технологическом обслуживании основных технологических процессов, связанных со строительством, обслуживанием, эксплуатацией и ремонтом скважин, магистральных трубопроводов, сформировался такой вид транспорта, как технологический. Особенность технологического транспорта заключается в том, что кроме доставки грузов, он может выполнять и другие манипуляции. Кроме того, этот вид транспорта специализирован по видам строительно-монтажных работ:

- соответствует всей совокупности показателей грузопотоков процесса (интенсивности, расстояниям, скорости, трассе перемещения, массе, габаритным размерам) и физико- климатическим свойствам перерабатываемых материальных элементов производства;

- обеспечивает наиболее высокую производительность и благоприятные условия труда и функционирования технологического процесса;

- согласовывает уровень механизации погрузочно- разгрузочных и транспортных операций, а также технических характеристик транспортных средств и технологического процесса, в который оно входят.

Эксплуатация технологического автомобильного транспорта регламентируется «Приказом Ростехнадзора от 20.11.2017 № 488 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной

безопасности "Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом"» [6].

Структура автопарка транспортного комплекса в нефтегазовой отрасли отличается от структуры автопарка транспортного комплекса общего пользования, однако многие проблемы схожи с автотранспортными участками других отраслей промышленности, в том числе имеющих другой функционал. На рисунке 3 с помощью диаграммы Исикавы были выявлены и учтены все существенные факторы, влияющие на результат деятельности транспортных участков.



Рисунок 3 - Диаграмма Исикавы по выявлению проблем функционирования автотранспортного участка

Опыт решения проблем, существующих в транспортной отрасли, накоплен, как правило, с точки зрения проблем транспорта общего пользования, однако, этот опыт нельзя применить к решению транспортных проблем в нефтегазовой отрасли.

Исследование теоретических и практических работ в области оптимизации процесса эксплуатации технологического транспорта и спецтехники на объектах нефтегазового хозяйства показало, что к основным направлениям совершенствования транспортной техники нефтегазовой отрасли можно отнести:

- внедрение и эксплуатация специальных транспортных средств, способных работать в любых погодных условиях, на различных местностях - различной проходимости, высокой грузоподъемности;

- внедрение и установка автоматизированных информационных систем контроля и видеофиксации и другого бортового оборудования для обеспечения безопасности эксплуатации технологического транспорта и спецтехники;

- совершенствование имеющихся транспортных средств, в плане сокращения объема холостых пробегов, механизация трудоемкости погрузочно-разгрузочных работ;

- планирование транспортных услуг с помощью экономико-математических методов.

1.3 Анализ транспортно-технологического обслуживания процессов бурения, нефтедобычи и ремонта скважин на предприятиях нефтегазовой отрасли

Автопарк машин транспортно-технологических участков нефтегазовой отрасли состоит примерно на 60 % из технологического транспорта и спецтехники, представленных различными, как отечественными, так и зарубежными марками и моделями. Как уже было сказано выше, организация

их работы имеет существенные отличия от организации транспортных участков, деятельность которых связана с перевозками на транспорте общего пользования. На рисунке 4 показано примерное соотношение грузового, пассажирского транспорта и спецтехники в организациях нефтегазовой отрасли.

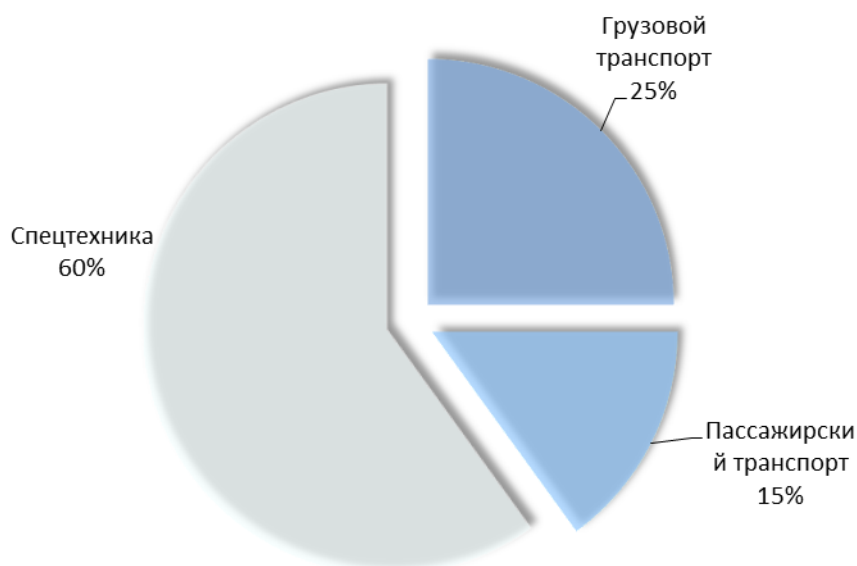


Рисунок 4 - Соотношение грузового, пассажирского транспорта и спецтехники в организациях нефтегазовой отрасли.

Из рисунка 4 видно, что большую часть транспорта составляет специальная техника, которая занимается обслуживанием основных технологических процессов предприятий нефтегазовой отрасли, связанной с бурением, прокладкой магистральных трубопроводов, ремонтом и эксплуатацией объектов нефтегазового комплекса.

Транспортные средства и спецтехника в нефтегазовой отрасли примерно на 60 % состоят из технологических машин и спецтехники, причем, все они представлены различными марками, моделями и модификациями, такими как: Komatsu, Volvo, Hitachi, Liebherr, Doosan, Scania, Hyundai Iveco, Галичанин, Кировец, KRAZ, Volkswagen и другие.

Причем, структура транспортного комплекса на 50-60% состоит из спецтехники.

На рисунке 5 представлена структура основных видов работ, выполнимых спецтехникой в процентном соотношении.

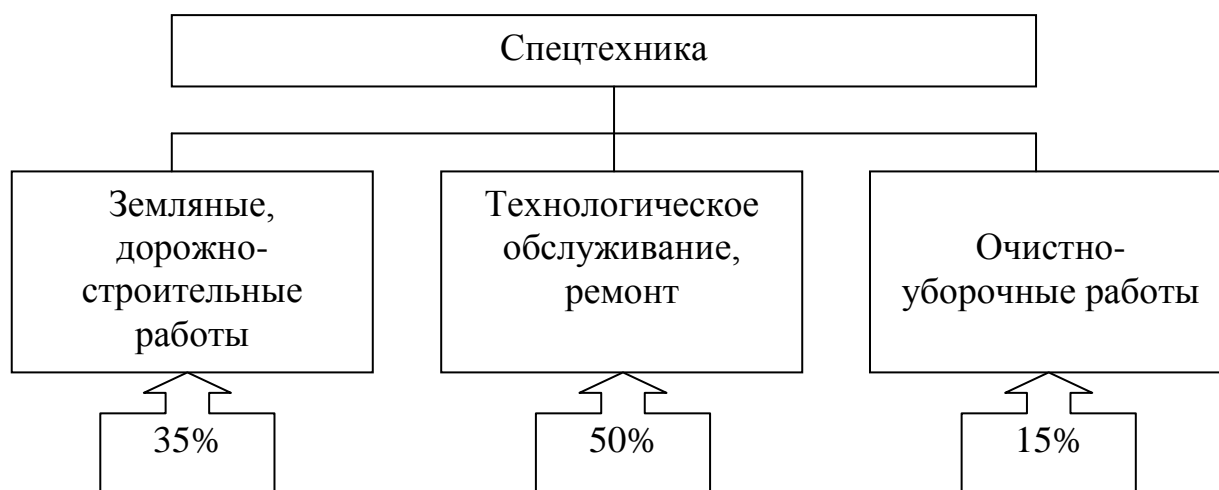


Рисунок 5 - Структура основных видов работ, выполнимых спецтехникой в процентном соотношении

Анализируя структуру транспортно-технологических участков нефтегазовой отрасли, было выявлено, что в эксплуатации данных автопарков находится практически весь имеющийся в настоящее время перечень автотранспортных средств: легковой транспорт, грузовой, колёсная и гусеничная техника, дорожно-строительные машины и так далее.

Все это, позволяет сделать вывод о широком профиле специалистов, обслуживающих транспортный участок с точки зрения спектра машин автопарка.

В таблице 1 представлен технологический транспорт и спецтехника, участвующая в основных технологических процессах предприятий нефтегазовой промышленности.

Организации нефтегазовой отрасли, имея в своем арсенале большой объем технологического транспорта и спецтехники, необходимо обеспечить

ее надежность, эффективность, оптимальное техническое состояние и бесперебойность работы.

Таблица 1 - Технологический транспорт и спецтехника, участвующая в основных технологических процессах предприятий нефтегазовой промышленности

Виды работ	Технологический транспорт и спецтехника
1	2
Технологическое обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> - спецтехника на колесном и гусеничном ходу; - установки для исследования скважин, их текущего и капитального ремонта; - пескосмесительные агрегаты, промывочные, цементосмесительные, цементируемые агрегаты; - паропередвижные и передвижные компрессорные установки; - самоходные установки электроподогрева скважин и др.
Земляные и дорожно-строительные работы	<ul style="list-style-type: none"> - дорожно-строительная техника на колесном и гусеничном ходу: бульдозеры, экскаваторы, скреперы, грейдеры, катки, корчеватели, бурильно-крановые машины, буровые установки, асфальтоукладчики и др.
Очистно-уборочные работы	<ul style="list-style-type: none"> - контейнерные и бункерные мусоровозы - ассенизационные машины; - снегоуборочные машины; - пескоразбрасыватели; - поливо-моечные машины; - подметально-уборочные машины и др.
Тракторные грузоперевозки	<ul style="list-style-type: none"> - колесные и гусеничные тракторы; - трейлеры; - большие артиллерийские тягаче (БАТ); - гусеничные тяжелые тягачи (ГТТ).
Грузоперевозки	<ul style="list-style-type: none"> - грузовые автомобили (бортовые, автоцистерны); - автомобили для перевозки длинномеров (седельные тягачи, плетевозы) и др.
Монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	<ul style="list-style-type: none"> - автомобильные краны; - тракторные краны; - трубоукладчики; - погрузчики.

Представленные в таблице 1 виды работ предполагают также перемещение тяжелых буровых установок и другого оборудования на большие расстояния.

Нахождение производственных объектов базирования от населённых пунктов повышают нагрузку на работу транспортно-технологического участка по доставке грузов и людей.

«Процесс добычи нефти и газа также связан с большим объемом транспортных услуг, поскольку нефтегазодобывающие предприятия используют большое количество материалов для обработки призабойной зоны скважин, повышения нефтеотдачи пластов, подземного и капитального ремонтов скважин, обслуживания и ремонта нефтегазосборных сетей, резервуарных парков, установок по подготовке нефти, оборудования и сооружений по закачке воды и других агентов в пласт и т. д.» [7]. Так как специфика выполняемых работ при строительстве, обслуживания и эксплуатации транспортной техники производится в условиях разного качества дорог и бездорожья, приходится использовать транспорт высокой проходимости.

Таким образом, при организации работы транспортного участка на объектах нефтегазовой отрасли, необходимо обеспечить безопасность и эффективность эксплуатации транспортных средств и спецтехники с учетом ряда характеристик и показателей техники. Кроме того, необходимо также учесть объем грузоперевозок, расстояние которое необходимо проехать до места выполнения работ, особенность перевозимых материалов, их габариты и другие свойства.

Выводы по первой главе

«Анализ специфики деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли показал, что транспорт является одной из крупнейших системообразующих отраслей, который взаимодействует со всеми элементами экономики и социальной сферы, и, является одним из важных компонентов в бесперебойном и эффективном функционировании любой сферы жизнедеятельности человека» [1].

Выявлено, что осуществление производственной и коммерческой деятельности, связанной с предоставлением любых транспортных услуг регламентированы нормативными и законодательными документами РФ, несоблюдение которых влечет за собой юридические последствия.

Исследование теоретических и практических работ в области оптимизации процесса эксплуатации технологического транспорта и спецтехники на объектах нефтегазового хозяйства показало, что существует ряд направлений по совершенствованию деятельности транспортно-технологических участков, в том числе - применение информационных систем контроля, видеосвязи и видеофиксации для обеспечения безопасности эксплуатации технологического транспорта и спецтехники.

Статистика показала, что транспортные средства и спецтехника в нефтегазовой отрасли примерно на 60 % состоят из технологических машин и спецтехники, которые представлены различными марками и модификациями, для которых необходимо обеспечить безопасную, бесперебойную и эффективную работу.

2 Разработка мероприятий по совершенствованию эксплуатации технологического транспорта и спецтехники транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз"

2.1 Характеристика транспортно-технологического участка АО «Самаранефтегаз»

«АО «Самаранефтегаз» – нефтедобывающее предприятие ПАО "НК "Роснефть" на территории Самарской области - ведет свою деятельность уже более 80 лет, за весь этот период добыто свыше 1,2 млрд тонн нефти и более 78 млрд м³ газа» [8].

«На сегодняшний день АО «Самаранефтегаз» выполняет производственную деятельность на 168 лицензионных участках в Самарской и Оренбургской областях, на балансе которых 190 месторождений» [8].

В 2018 году предприятие увеличило добычу нефти на 1%, в прошлом году предприятием извлечено 12,3 млн тонн нефти. Увеличение добычи нефти связано с рядом причин:

- освоены новые эксплуатационные участки;
- введены новые скважины;
- внедрены передовые технологии и реализован комплекс новых геолого-технических мероприятий;
- запуск в эксплуатацию новых объектов вспомогательной инфраструктуры АО «Самаранефтегаз» - построены 300 километров трубопроводов и свыше 120 километров линий электропередач.

«В результате интенсивной работы предприятия, за последнее десятилетие запасы нефти увеличились с 275 млн тонн до 387 млн» [8]. Транспортная отрасль, как известно, играет важную роль в успешном функционировании предприятий, в том числе и на объектах нефтегазовой отрасли.

Автотранспортный участок АО «Самаранефтегаз» относится к объектам вспомогательной инфраструктуры, и, напрямую связан с

увеличением добычи нефти. Поскольку при поисково-разведочных, строительных и иных работах задействован весь автопарк предприятия.

К основным задачам автотранспортного участка АО «Самаранефтегаз» относятся:

- техническое обслуживание и ремонт подвижного состава транспорта и спецтехники;
- организация выпуска на линию и выполнение перевозок;
- подбор, расстановка и повышение квалификации персонала;
- разработка инновационных решений, направленных на совершенствование эксплуатации транспортно-технологического комплекса и спецтехники, находящейся на балансе АО «Самаранефтегаз»;
- организация труда и планирование деятельности.

Транспортно-технологический участок АО «Самаранефтегаз» включает в себя ряд структурных подразделений с определенными функциями и строго определенными взаимосвязями, представленными на рисунках 6, 7, 8.

Из рисунков 6-8 видно, что транспортно-технологический участок АО «Самаранефтегаз» состоит из администрации и основных служб, участков и отделов.

Участок технологического транспорта и специальной техники УТТиСТ - в его функции входит организация выпуска технологического транспорта и спецтехники на линию, осуществление перевозок крупногабаритной спецтехники и работников к месту непосредственных работ. Возглавляет данный отдел механик.

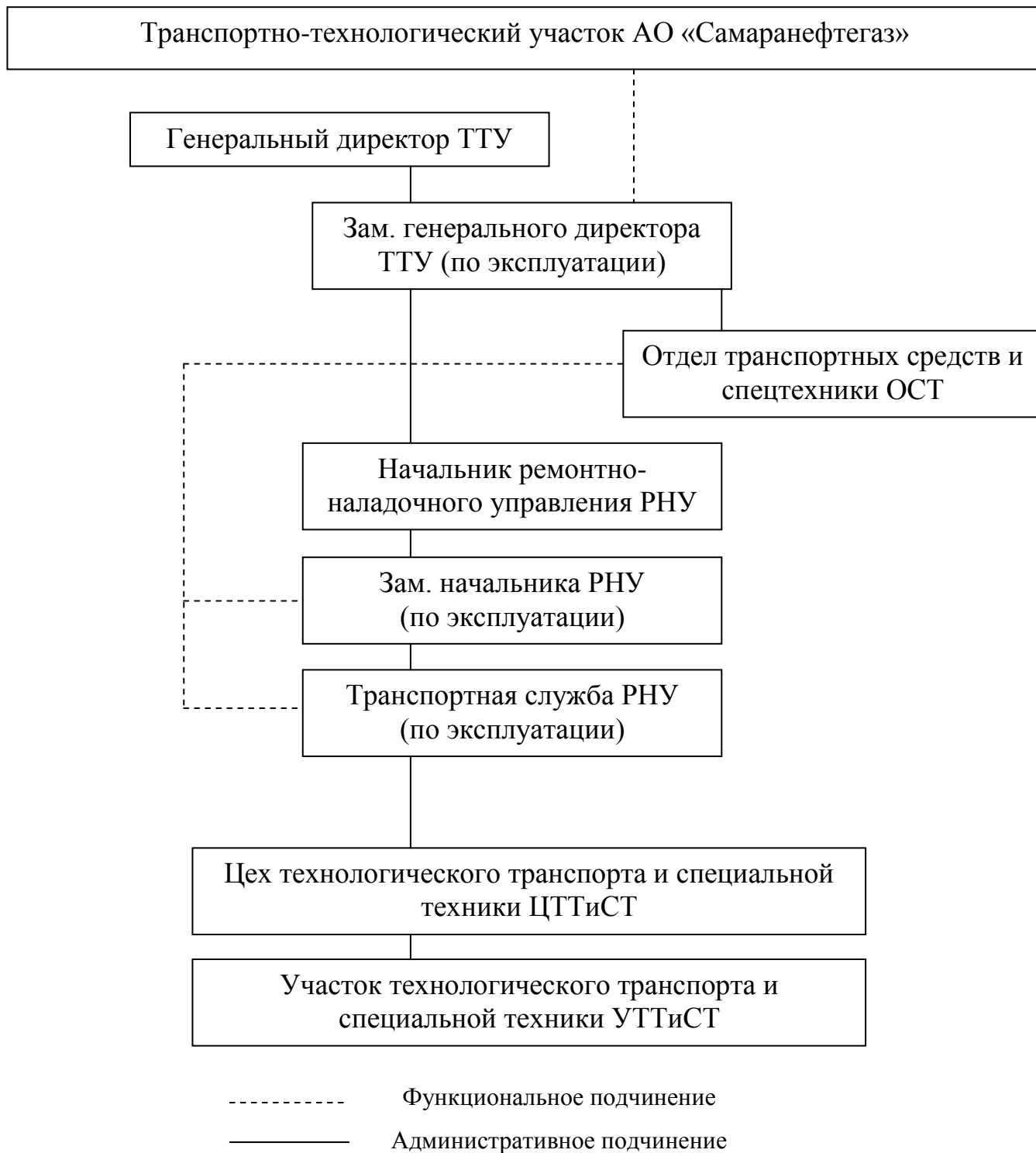


Рисунок 6 – Структура организации транспортно-технологического участка АО «Самаранефтегаз»



Рисунок 7 – Структура цеха технологического транспорта и специальной техники ЦТТиСТ АО «Самаранефтегаз»

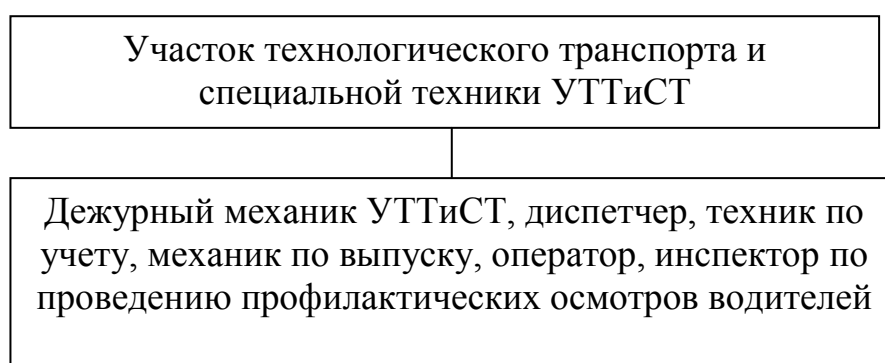


Рисунок 8 – Структура участка технологического транспорта и специальной техники УТТиСТ АО «Самаранефтегаз»

Цех технологического транспорта и специальной техники ЦТТиСТ - этот отдел призван обеспечить техническую готовность транспорта и спецтехники к работе на линии. Возглавляет данный отдел - начальник ЦТТиСТ. Технический отдел включает в себя следующие отделы:

- цех ремонтного обслуживания, в который входит - участок по ТО и ремонту ИТ, а также участок кузовных работ;
- участок технологического транспорта и спецтехники;
- участок оперативного управления, возглавляет который - инженер по эксплуатации;
- отдел материально-технического обеспечения. Обеспечивает производство различными ресурсами, информационным обслуживанием;
- отдел методического обеспечения – возглавляет его инженер по проведению профилактических осмотров водителей;
- участок контроля технического состояния транспортных средств и спецтехники.

Функции Транспортно-технологического участка АО «Самаранефтегаз»:

Обеспечение транспортного обслуживания подразделений.

Организация эксплуатации ТС и СТ с соблюдением требований БДД.

Осуществление технического и методического руководства ремонтной службой транспортных подразделений с целью обеспечения рациональной эксплуатации ТС и СТ, оборудования, увеличения срока их работы, улучшения использования оборудования.

Осуществление методического руководства по разработке текущих и перспективных планов развития, выполнения этих планов подразделениями.

Организация содержания и ремонта ТС и СТ, в том числе агрегатов на шасси ТС и СТ (за исключением электрогенераторов, насосов для перекачки нефти и нефтепродуктов, сварочных агрегатов, пожарно-технического вооружения, компрессоров, включая их силовые установки, паровых

генераторов, и т.п.) с учетом требований безопасности дорожного движения и безопасной эксплуатации.

Осуществление контроля за обеспечением ТС и СТ горюче-смазочными и расходными материалами (ГСМ), необходимым оборудованием и инвентарем для их эксплуатации.

Ведение договорной работы, связанной с эксплуатацией и ремонтом ТС и СТ.

Ведение договорной работы с Федеральным казенным учреждением на оказание услуг на перевозку крупногабаритных и тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам РФ и получение разрешений на провоз крупногабаритных и тяжеловесных грузов.

Определение потребности подразделений в ТС и СТ, исполнение табелей технической оснащенности филиалов ОСТ.

Организация разработки, планов обслуживания и ремонта парка ТС и СТ, обеспечивающих его высокую техническую готовность и надежность.

Планирование программ в части поддержания в технически исправном состоянии ТС и СТ и контроль за их исполнением и своевременностью проведения корректировок программ.

Контроль за поставкой ТС и СТ в структурные подразделения.

Осуществление контроля за страхованием ТС и СТ (ОСАГО, КАСКО) в подразделениях.

Организация работы по сбору информации в ППДК системы мониторинга ТС и СТ на базе технологии ГЛОНАСС/GPS (далее система ГЛОНАСС).

Осуществление контроля за:

- оснащением экскаваторов, бульдозеров системами видеофиксации рабочей зоны при проведении земляных работ;
- работоспособностью установленных систем видеофиксации.

Осуществление контроля работоспособности установленных на ТС и СТ тахографов, бортового оборудования ГЛОНАСС (далее оборудование ГЛОНАСС).

Осуществление контроля по техническому обеспечению ТС и СТ при проведении плановых работ на магистральном нефтепроводе.

Организация и обеспечение контроля за проведением плановых работ по капитальному ремонту и реконструкции, выполняемыми собственными силами и подрядными организациями.

Контроль за списанием, реализацией ТС и СТ.

Осуществление контроля за соблюдением правил пожарной и технической безопасности при эксплуатации ТС и СТ.

Осуществление контроля за соблюдением требований действующего законодательства об охране окружающей среды, об охране атмосферного воздуха, об отходах производства и потребления при эксплуатации ТС и СТ.

Осуществление контроля выполнения мероприятий по программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности технологических режимов.

Анализ работы ТС и СТ, организация работы по снижению затрат на эксплуатацию и ремонт техники.

Участие в выявлении экологических аспектов.

Участие в проведении служебных расследований ДТП с участием ТС и СТ.

Участие в составе постоянно-действующих подкомиссий при проведении комплексных и целевых проверок и представление руководству предложений по устранению выявленных нарушений.

Недопущение эксплуатации ТС и СТ, имеющих технические неисправности согласно требований Основного положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и не прошедших в установленные сроки технический осмотр [31].

В целях полного и качественного контроля за проведением работ по безопасному проведению, планированию и контролю обучения по организации перевозок автомобильным транспортом, обучения по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения с последующей аттестацией на право занятия соответствующей должности в органах Российского автодорожного надзора Минтранса РФ, обучения на специалиста, ответственного за безопасное производство работ подъемными сооружениями, обучения на ответственных за исправное состояние подъемных сооружений, ответственных за эксплуатацию сосудов, работающих под давлением, обучения по организации перевозки опасных и крупногабаритных тяжеловесных грузов.

Участие в работе квалификационных комиссий по изменению классов квалификаций водительского состава.

Обеспечение безопасной технической эксплуатации водных видов транспорта и их технического обслуживания.

Обеспечение укомплектованности водных видов транспорта штатной численностью, в соответствии с требованиями законодательства РФ.

Участие в инициативах АО «Самаранефтегаз» в части совершенствования подходов к организации работы транспортных подразделений, оптимизации эксплуатационных и капитальных затрат по направлению деятельности ТС и СТ, решению проблемных вопросов в части эксплуатации ТС и СТ, своевременное исполнение запросов и указаний ОТС и СТ АО «Самаранефтегаз».

Структура парка машин автотранспортного участка АО «Самаранефтегаз» должна обеспечивать их надежное и эффективное функционирование в аспекте обеспечения спецтехникой, транспортными услугами, а также обеспечивает ее бесперебойное функционирование и оптимальное техническое состояние.

Статистика показывает, что основную долю в структуре автотранспортного участка АО «Самаранефтегаз» составляет специальная

техника – порядка 60%, и технологический транспорт, который составляет около 40%.

В таблице 2 показано общее количество автотранспортных средств на транспортно-технологическом участке в АО «Самаранефтегаз».

Таблица 2 - Общее количество автотранспортных средств на транспортно-технологическом участке в АО «Самаранефтегаз»

Наименование	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5
Общее количество транспортных средств, на колесном ходу в том числе:	272	282	267	286
Техник на гусеничном ходу, прицепы и т.д.	189	211	258	318
Грузовых автомобилей	78	53	47	46
Специальных автомобилей, не предназначенных для перевозки грузов и пассажиров (на шасси которых смонтировано различное оборудование).	111	114	102	106
Легковых автомобилей	30	61	64	77
Автобусов	33	35	36	39
Колесные трактора (другая смонтированная техника на базе самоходных колесных ТС)	20	19	18	18
Общий пробег всех автотранспортных средств за отчетный период	1965475	2066986	1945302	2089995

Транспортные средства и спецтехника предприятия в АО «Самаранефтегаз», так же как и в других нефтегазовых компаниях, примерно на шестьдесят процентов состоят из технологических машин и спецтехники, которые представлены разными моделями и модификациями, такими как: Komatsu, Volvo, Hitachi, Liebherr, Doosan, Scania, Hyundai Iveco, Галичанин, Кировец, KRAZ, Volkswagen и другие.

Причем, структура транспортного комплекса на 50-60% состоит из спецтехники, а технологический транспорт составляет порядка 40%. По результатам анализа структуры транспортных участков в нефтегазовой отрасли, было выявлено, что в эту структуру входит большой перечень наземных транспортных средств: легковые, грузовые автомобили, колёсные и гусеничные тракторы, артиллерийские тягачи, снегоходная, землеройная техника, дорожно-строительные машины и т.д. Все это, позволяет сделать

вывод о необходимости широкого профиля у специалистов, обслуживающих транспортный участок с точки зрения спектра машин автопарка.

Таким образом, анализ структуры транспортного комплекса показывает, что в нефтегазодобыче используется разнообразная техника. Это говорит о том, что специалисты автотранспортного участка должны обладать весьма широким профилем специальности с точки зрения эксплуатации большого спектра машин.

2.2 Автоматизированный анализ видеoinформации как фактор повышения эффективности управления и безопасной эксплуатации технологического транспорта и спецтехники АО «Самаранефтегаз»

В своей работе, с целью повышения эффективности управления и безопасной эксплуатации транспортных средств и спецтехники АО «Самаранефтегаз», мы предлагаем систему бортового оборудования «Автоматизированный анализ видеoinформации».

Бортовое оборудование с системой видеофиксации рабочей зоны при проведении земляных работ экскаваторами/бульдозерами ведется в части:

- повышения безопасности проведения земляных работ в охранной зоне магистральных трубопроводов и выявления факторов, которые могут создавать угрозу безопасности и надежности эксплуатации объектов магистральных трубопроводов;

- визуального контроля целостности объектов магистральных трубопроводов.

Проведение работ по видеофиксации на объектах экскаваторами/бульдозерами включает:

- а) подготовительные работы по организации видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров при работе в охранной зоне магистральных трубопроводов;

б) проведение видеофиксации процесса выполнения земляных работ экскаваторами/бульдозерами;

в) проведение работ по хранению отснятой видеоинформации;

г) проведение работ по анализу отснятой видеоинформации.

На рисунке 9 представлен пример работы видеофиксации, установленный на гусеничную технику АО «Самаранефтегаз».



Рисунок 9 - Пример работы видеофиксации, установленный на гусеничную технику АО «Самаранефтегаз»

В ноябре 2017 года письмом Компании АО «Самаранефтегаз» от 13.11.2017 №АК-04-02-07/59171 был изменен порядок эксплуатации системы видеофиксации рабочей зоны экскаваторов и бульдозеров:

- дано указание о демонтаже видеокамер с рукояти экскаватора и капота бульдозера и оставление только одной камеры на крыше техники;
- организована перезапись информации на сменном носителе без его изъятия;
- поручено разработать ПХОД.

С февраля 2018 года, совместно со специалистами участка технологического транспорта и спецтехники я приняла участие в работе по разработке ПХОД через модернизацию ППДК со сроком завершения работ до 30.11.2019.

«ППДК – это автоматизированная система планирования эксплуатации транспортных средств и дистанционного контроля работы бортового оборудования, обеспечивающая регистрацию, активирование работ и закрытия заявок пользователя» [12].

Пути решения недостатков в эксплуатации системы видеофиксации представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Пути решения недостатков в эксплуатации системы видеофиксации

Недостатки эксплуатации	Реализованные решения
1	2
Отсутствия дистанционного контроля работоспособности оборудования видеофиксации	Интеграция оборудования видеофиксации в ППДК
Отсутствие надлежащего учета и хранения видеоинформации	Автоматизация и интеграция в ППДК процесса учета и хранения видеофиксации
Отсутствие средств оперативного поиска и просмотра видеоинформации	Обеспечение поиска видеоинформации по данным геопозиционирования и путевой документации
Отсутствие инструментов контроля действий машиниста при непосредственном выполнении земляных работ	Реализация дистанционной фотосъемки проведения земляных работ в режиме он-лайн

По итогам разработки ПХОД было реализовано следующее:

- типовые решения по интеграции в ППДК ранее установленного на технику ОСТ оборудования видеофиксации и дополнительных его марок;
- типовое решение системы хранения данных;
- база данных и пользовательский интерфейс ПХОД, интегрированные в ППДК;
- отчетность по загрузке видео/фотоданных и эксплуатации оборудования видеофиксации.

«ОСТ - организация, осуществляющая на основании устава и/или гражданско-правового договора деятельность, связанную с транспортировкой по магистральным трубопроводам нефти и нефтепродуктов и/или любую из таких функций как: обеспечение работоспособности; финансовой стабильности; безопасности; социального и/или информационного обеспечения деятельности объектов магистрального трубопроводного транспорта и/или его дочерние общества являются учредителями, либо акционерами, владеющими в совокупности более чем 20 процентами долей акций и/или дочерние общества, выполняющие функции технического Заказчика по проектированию и строительству объектов системы АО «Самаранефтегаз»» [12].

В оборудовании системы видеофиксации, установленной в ОСТ, в части видеорегистраторов преобладали две марки:

- RVI (производства Китай);
- Ever Focus (производства Китай);

а в части видеокамер:

- RVI (производства Китай).

В качестве альтернативы китайским производителям будет включено оборудование Российского производства, а именно:

- совмещенный абонентский терминал и видеорегистратор МТ – 700 DVR, (ГК «СКАУТ) г. Санкт – Петербург;

- видеокамера PD48, производства ООО «М2М Баштелематика», г.Уфа.

В таблице 4 показаны примеры оборудования видеофиксации.

В данной работе рассматривается возможность внедрения в систему видеофиксации рабочей зоны экскаваторов и бульдозеров программы видеоаналитики, технологии, использующей методы компьютерного зрения. В основе программного обеспечения лежит комплекс алгоритмов машинного зрения, позволяющих вести видеомониторинг и производить анализ данных без прямого участия человека.

Таблица 4 - Примеры оборудования видеофиксации

Видеорегистраторы	Абонентские терминалы	Видеокамеры
 <p>RVI RM04G, ООО «ЭРВИ групп» г. Москва / Zhejiang DAHUA, Китай</p>	 <p>Omnicom Profi 2.0, ООО «Омникомм Технологии» МО г. Щёлково</p>	 <p>RVi-C311VB, ООО «ЭРВИ групп» г. Москва / Zhejiang DAHUA, Китай</p>
 <p>EMV400\ EMV400HD, EverFocus Electronics Corporation LTD, Китай</p>	 <p>MT – 700, ООО «Современные Технологии Транспорта» (ГК «СКАУТ») г. Санкт - Петербург</p>	
<p>Совмещенный абонентский терминал и видеорегистратор</p>  <p>MT-700 DVR, ООО «Современные Технологии Транспорта» (ГК «СКАУТ») г. Санкт - Петербург</p>		<p>PD48-CV2.8M2M, ООО «М2М Баштелематика» , г. Уфа</p>

«Элементы системы имеют климатическое исполнение в соответствии с условиями размещения по ГОСТ 15150» [9].

«Диапазон рабочих температур эксплуатации элементов системы, устанавливаемых вне кабины оператора, – от минус 40 °С до 55 °С» [12].

«Элементы системы, устанавливаемые на экскаваторы на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозеры на гусеничном ходу устойчивы к вибрационным воздействиям» [12].

«Степень защиты от внешних воздействий для элементов системы, устанавливаемых в кабине и вне кабины водителя не ниже IP 66 по ГОСТ 14254» [10].

«Питающие и сигнальные кабели защищены от механических повреждений гибким металлическим или полимерным рукавом по всей длине, материал рукава устойчив к факторам условий применения (маслостойкий, морозоустойчивый, негорючий)» [12].

«Электрическая изоляция питающих и сигнальных кабелей системы должны соответствовать требованиям ГОСТ» [11].

«Соединение питающих, сигнальных кабелей и элементов системы необходимо производить на разъёмных промышленных соединениях степенью защиты не ниже IP 66» [10].

«Система предусматривает возможность интеграции с другими электронными системами, устанавливаемыми на экскаватор на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозер на гусеничном ходу» [12].

«Система должна обеспечивать выполнение видеофиксации пространства рабочей зоны при выполнении работ на линейной части МТ экскаваторами на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозерами на гусеничном ходу» [12]. Схемы установки видеокамер на бульдозер, экскаватор и экскаватор-планировщик приведены на рисунках 10-12.

«Подача/отключение питания системы должно осуществляться автоматически при включении/выключении двигателя экскаватора на гусеничном ходу или автомобильном шасси, бульдозера на гусеничном ходу» [12].

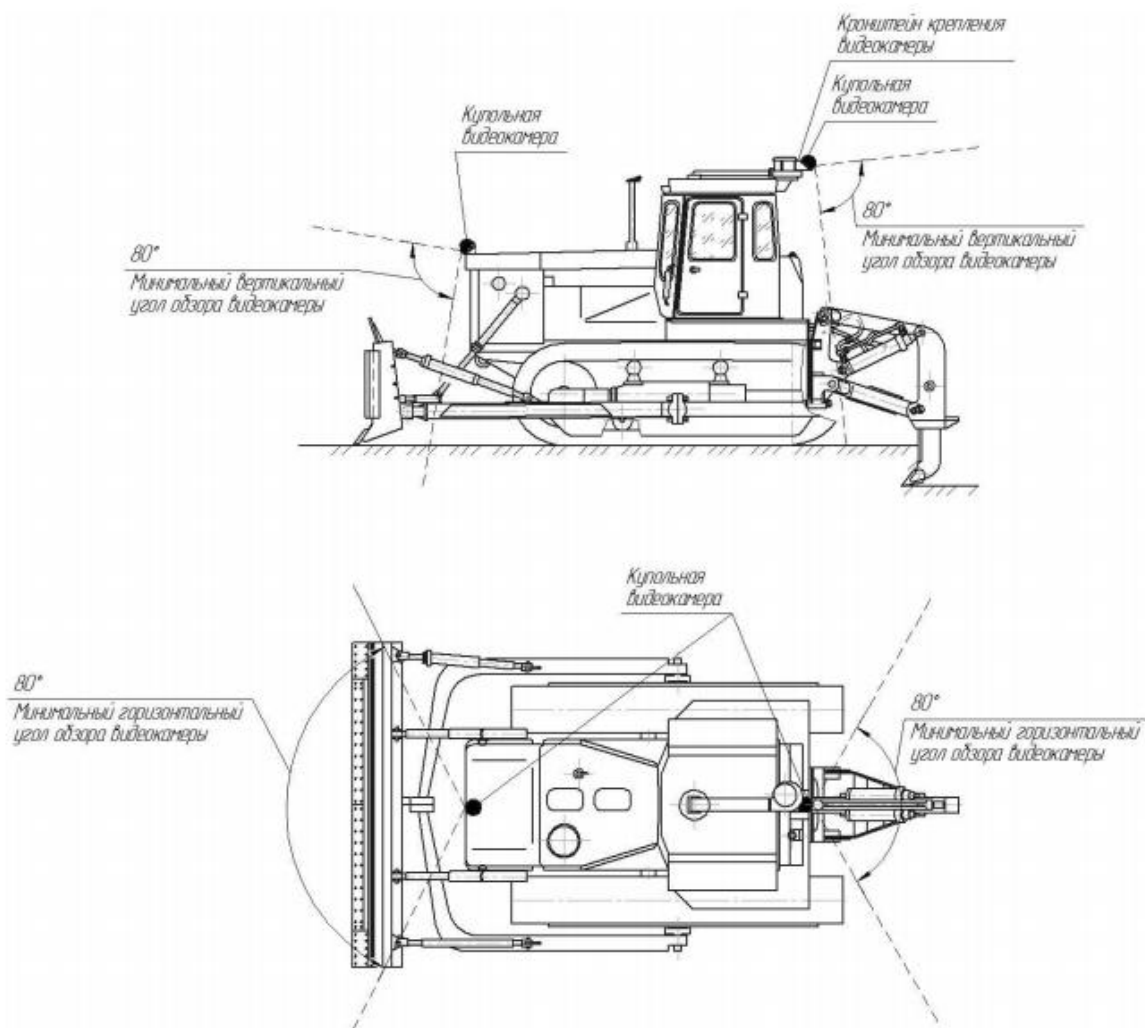


Рисунок 10 – Схема установки систем видеофиксации на бульдозер на гусеничном ходу

«Система обеспечивает начало видеозаписи при включении двигателя экскаватора на гусеничном ходу или автомобильном шасси, бульдозера на гусеничном ходу» [12].

«Система обеспечивает запись и хранение видеоматериала за 30 рабочих дней с учетом продолжительности рабочего дня, с возможностью выгрузки данных на внешние устройства при помощи сменного носителя большой емкости (не менее 750 Гб), а также путем съема информации через USB-интерфейс» [12].

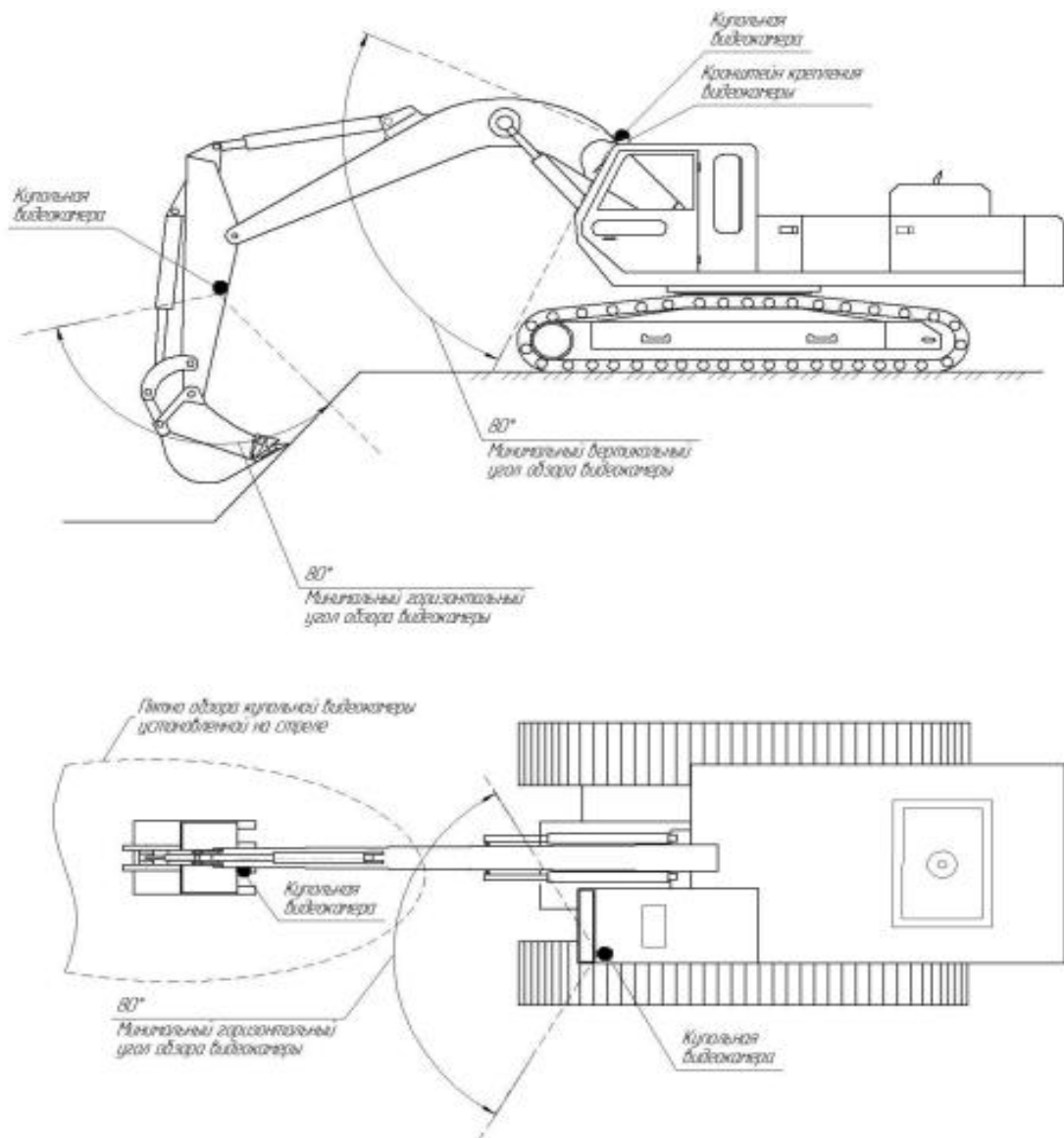


Рисунок 11 – Схема установки систем видеофиксации на экскаватор на гусеничном ходу

«Видеоматериалы, полученные в результате работы являются конфиденциальной информацией» [12].

«Место установки видеокамер не должно препятствовать и ограничивать обзор с места машиниста экскаватора на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозера на гусеничном ходу» [12].

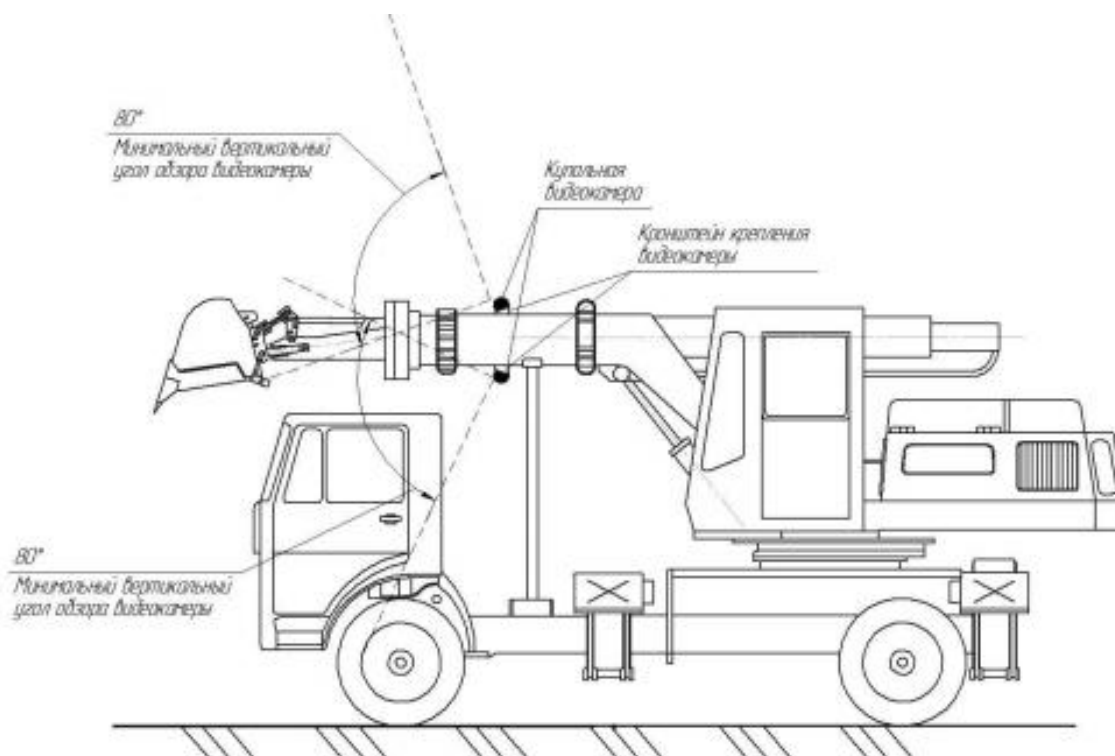


Рисунок 12 – Схема установки систем видеофиксации на экскаватор-планировщик на автомобильном шасси

«Монтаж необходимо осуществлять без внесения изменений в конструкцию элементов экскаваторов на гусеничном ходу или автомобильном шасси, бульдозеров на гусеничном ходу» [12].

«Количество видеокамер, устанавливаемых на экскаватор на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозер на гусеничном ходу – две штуки» [12].

«Количество видеокамер должно обеспечивать видеонаблюдение за движущимися потенциально-опасными рабочими органами и ходовой частью экскаваторов на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозеров на гусеничном ходу» [12].

«Порядок включения и отключения видеофиксации, выгрузки и хранения видеоданных, а также требования к персоналу, производящему указанные операции, должны определяться разработанными и

утвержденными в установленном, в АО «Самаранефтегаз», порядке нормативными документами по организации проведения земляных работ с применением экскаваторов на гусеничном ходу и автомобильном шасси, бульдозеров на гусеничном ходу» [12].

С целью выявления факторов, которые могут создать угрозу безопасности и надежности эксплуатации объектов МТ при работе экскаваторов/бульдозеров в охранной зоне магистральных трубопроводов, приказом назначается комиссия, ответственная за анализ отснятой видеoinформации. В состав комиссии по анализу видеoinформации должны входить специалисты в области эксплуатации транспортных средств, эксплуатации магистральных трубопроводов и технологических объектов, промышленной безопасности и охраны труда. Количество членов комиссии – не менее трех (рисунок 13).

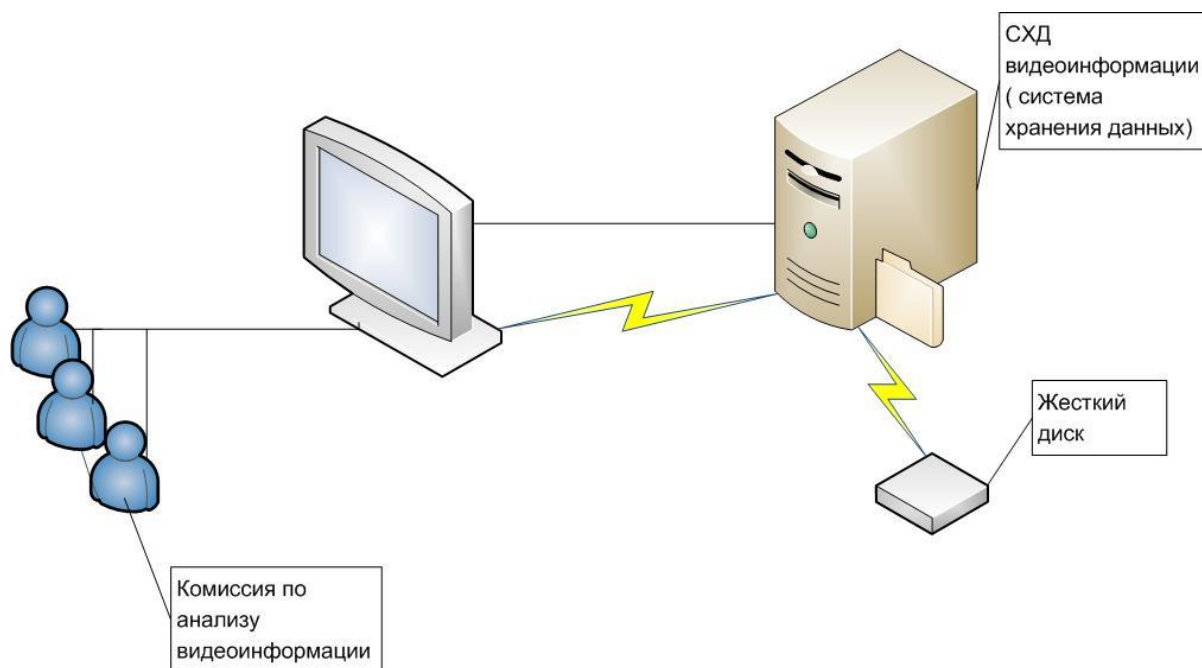


Рисунок 13 - Схема просмотра видеофайлов комиссией

Члены комиссии не реже одного раза в квартал проводят выборочный просмотр видеoinформации, переданной на хранение, за период времени от предыдущего просмотра видеoinформации комиссией до даты текущего

просмотра. При периодическом просмотре объем выборочно просматриваемой видеоинформации должен составлять от 12 до 14 ч от отснятых материалов за период времени от предыдущего просмотра видеоинформации комиссией.

На рисунке 14 представлена схема работы видеоаналитики.

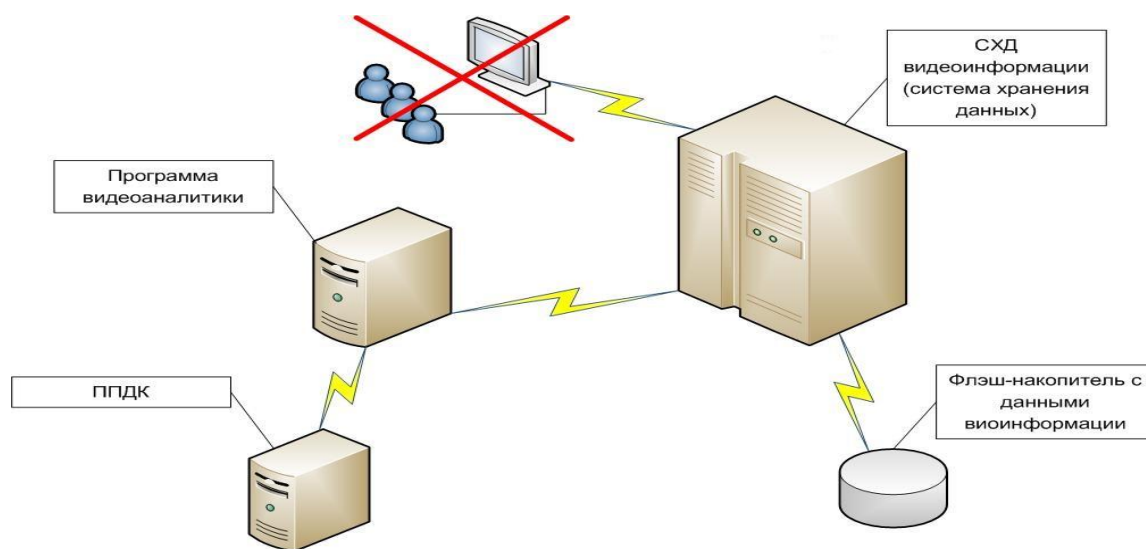


Рисунок 14 - Схема работы видеоаналитики

Если объем отснятой видеоинформации за указанный выше период не превышает 120 ч, то объем просматриваемой информации должен составлять от 10 % до 12 % от общего числа видеоматериалов за этот период.

После внедрения данной программы необходимость в продолжительном просмотривании видеофайлов исключается, что позволяет уменьшить трудоемкость и повысить качество выполняемой работы.

На рисунке 15 показан один из вариантов реализации интерфейса в котором были найдены нарушения. При использовании программы по видеоаналитике мы автоматизируем процесс по выявлению нарушений при выполнении земляных работ спецтехникой АО «Самаранефтегаз». Экономический эффект заключается в: сокращении затрат времени комиссии

по просмотру видео файлов; снижение влияния «человеческого фактора»; обрабатывается максимально возможный объем видеoinформации.

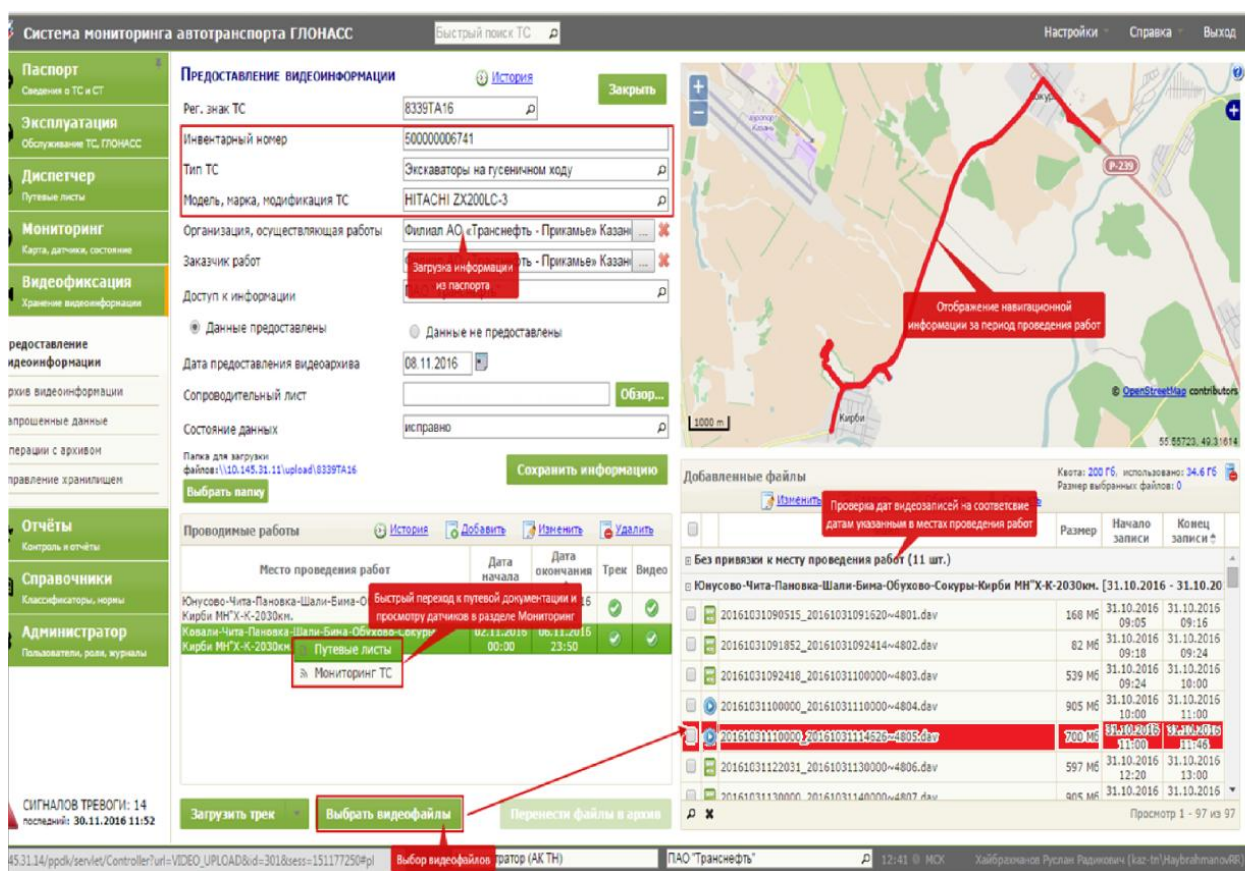


Рисунок 15 - Один из вариантов реализации интерфейса в котором были найдены нарушения.

В рамках данной работы была также разработана инструкция по контролю работоспособности и съему видеoinформации со съемных носителей абонентского терминала/видеорегистратора (MT-700 DVR), установленного на экскаваторах и бульдозерах АО «Самаранефтегаз».

«В ПХОД реализован дистанционный контроль исправности оборудования системы видеофиксации путем отображении текущей в интерфейсе подсистемы планирования эксплуатации транспортных средств, автоматизированного обслуживания и дистанционного контроля бортового оборудования системы мониторинга автотранспорта на базе ГЛОНАСС» [12], с указанием следующих данных:

- отображения датчика навесного оборудования (для экскаваторов на пневматическом ходу) и датчика зажигания (для экскаваторов на гусеничном ходу и бульдозеров);
- получения сигнала с видеорегистратора;
- получения сигнала с видеокамеры;
- получения информации о размере свободного объема на съемном носителе;
- получения дистанционной фотосъемки.

В состав абонентского терминала/видеорегистратора МТ – 700 DVR входит два носителя видеоинформации.

Внутренний объемом 16Гб., установлен внутри корпуса. Внешний объемом 128Гб., установлен во внешний слот корпуса (рисунок 16). Запись производится одновременно (параллельно) на обе карты.

В случае необходимости, извлечение внешней SD-карты производится нажатием тонким (неострым) предметом с характерным звуком («щелчком»). Установка производится аналогично—обратным способом.

В целях контроля работоспособности системы видеофиксации сотрудникам АО «Самаранефтегаз», ответственным за выпуск транспортных средств и специальной техники (далее – ТС и СТ) на линию, а также ответственными за проведение работ по видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров в охранной зоне ответственными производителей земляных работ, необходимо контролировать исправность данной системы.

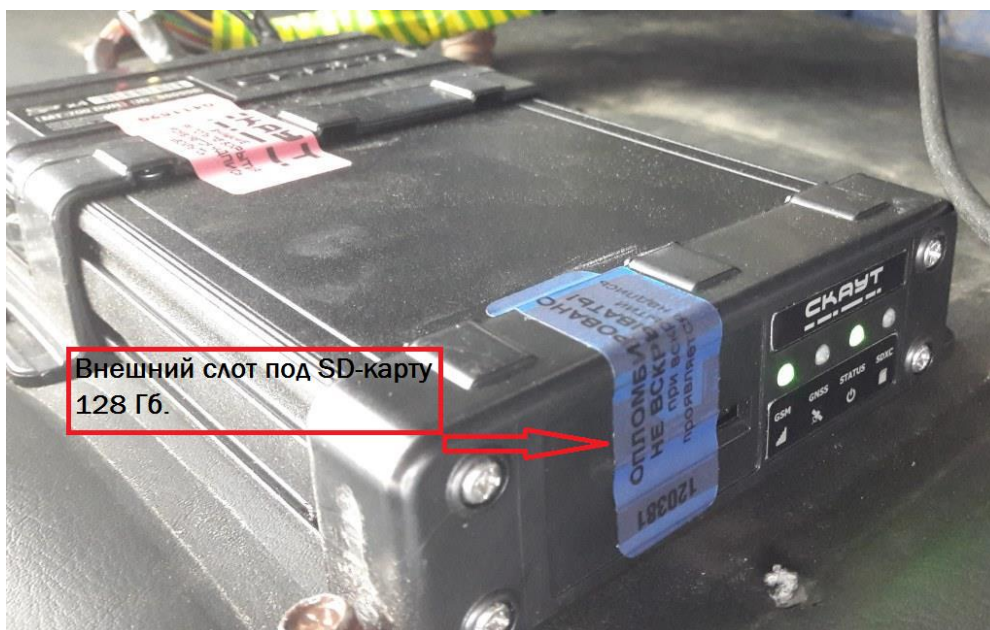


Рисунок 16 - Расположение внешнего слота под SD-карту 128 Гб.

Путем визуального осмотра. При выпуске ТС и СТ на линию для сотрудников ответственных за выпуск ТС и СТ.

В таблице 5 представлена индикация абонентского терминала/видеорежистратора.

Таблица 5 - Индикация абонентского терминала/видеорежистратора МТ – 700 DVR

<i>Светодиод «GSM» – индикация режима работы GSM-модуля:</i>	
<i>Режим работы индикатора «GSM»</i>	<i>Состояние терминала</i>
<i>погашен</i>	<i>неисправность терминала</i>
<i>мигает 1 раз в секунду</i>	<i>включение модема, поиск сети</i>
<i>мигает 1 раз в 5 секунд</i>	<i>успешное включение модема, сеть найдена</i>
<i>светится постоянно</i>	<i>происходит обмен информацией с сервером</i>
<i>Светодиод «GNSS» – индикация режимов работы GPS/ГЛОНАСС-модуля:</i>	
<i>Режим работы индикатора «GNSS»</i>	<i>Состояние терминала</i>
<i>погашен</i>	<i>неисправность терминала</i>
<i>мигает 1 раз в секунду</i>	<i>поиск и захват навигационных сигналов</i>
<i>мигает 1 раз в 5 секунд</i>	<i>координаты определены</i>

<i>Светодиод «STATUS» – индикация наличия внешнего питания</i>	
<i>Режим работы индикатора «STATUS»</i>	<i>Состояние терминала</i>
<i>погашен</i>	<i>нет внешнего питания</i>
<i>светится постоянно</i>	<i>есть внешнее питание</i>
<i>мигает раз в 10 секунд</i>	<i>терминал находится в режиме «Гиббернация»</i>

При проведении земляных работ, для сотрудников ответственных за проведение работ по видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров в охранной зоне ответственных производителей земляных работ с обязательным занесением информации в журнал проведения работ по видеофиксации рабочей зоны экскаватора/бульдозера.

1.1. На предмет наличия пломб;

1.2. На предмет отсутствия следов механического, химического и иного воздействия на весь комплекс оборудования видеофиксации;

1.3. Индикация абонентского терминала/видеорегистратора МТ – 700 DVR должна соответствовать исправному состоянию (Таблица 5).

1.4. Убедиться, что абонентский терминал/видеорегистратор МТ – 700 DVR включился и присутствует изображение с видеокамеры на мониторе (изображение должно быть приемлемого качества);

1.5. Убедиться в присутствии гос. номера ТС и СТ на мониторе поверх изображения с видеокамеры;

1.7. Убедиться в отображении на мониторе наличия SD-карт;

1.8. Убедиться в отображении даты, времени (по UTC), а также валидных координат на мониторе поверх изображения с видеокамеры.

На рисунке 17 показан пример отображения информации на мониторе.

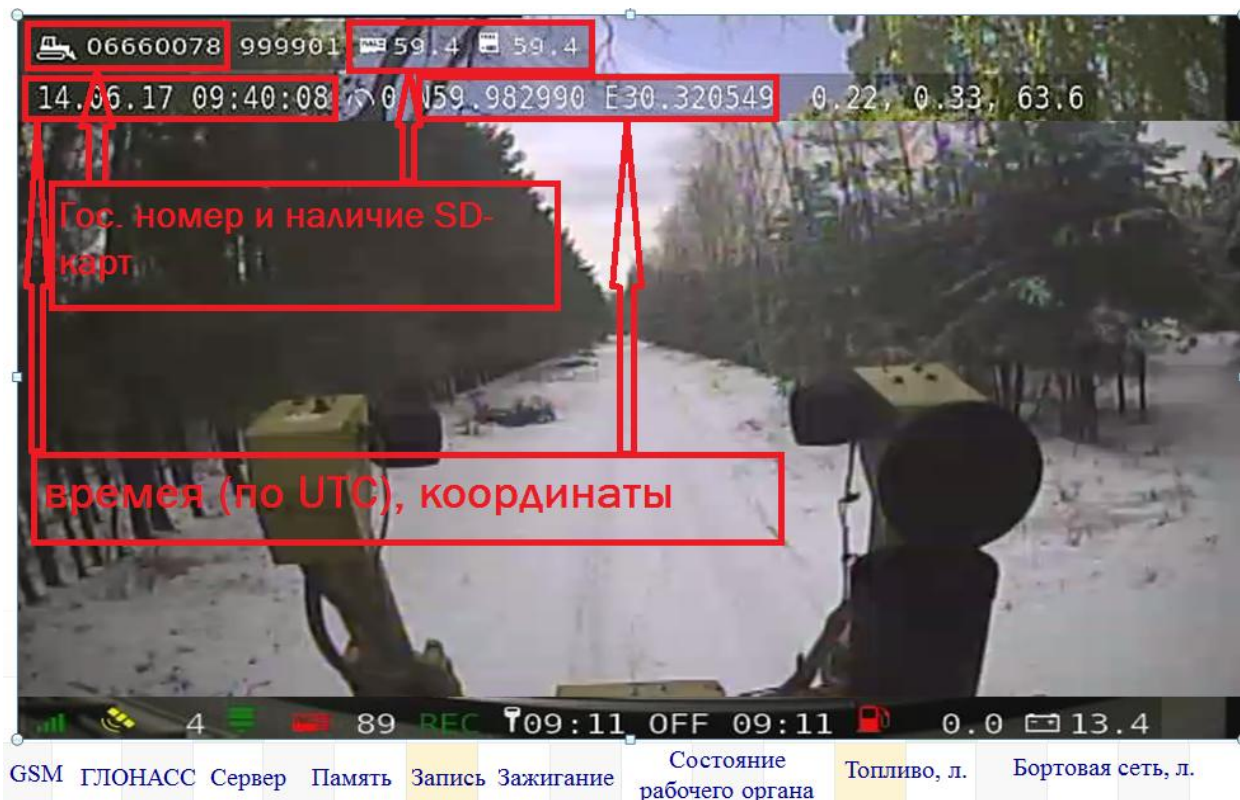


Рисунок 17 - Пример отображения информации на мониторе

Путем дистанционного контроля при выпуске ТС и СТ на линию и в ходе проведения земляных работ для сотрудников ответственных за выпуск ТС и СТ на линию.

2.1. Убедиться, что поступают данные о текущем местоположении ТС и СТ с заданной периодичностью;

2.3. Запросить фотографию и убедиться, что фотография приходит в ППДК;

2.4. Убедиться в работоспособности всех датчиков (кроме движения в кадре и потери связи с камерой).

На рисунке 18 показан дистанционный контроль работы оборудования видеофиксации в ППДК.

В случае неисправности, либо некорректной работы, принимать все необходимые меры по восстановлению работоспособности и корректности работы показаний датчиков и запрашиваемого фото собственными силами.

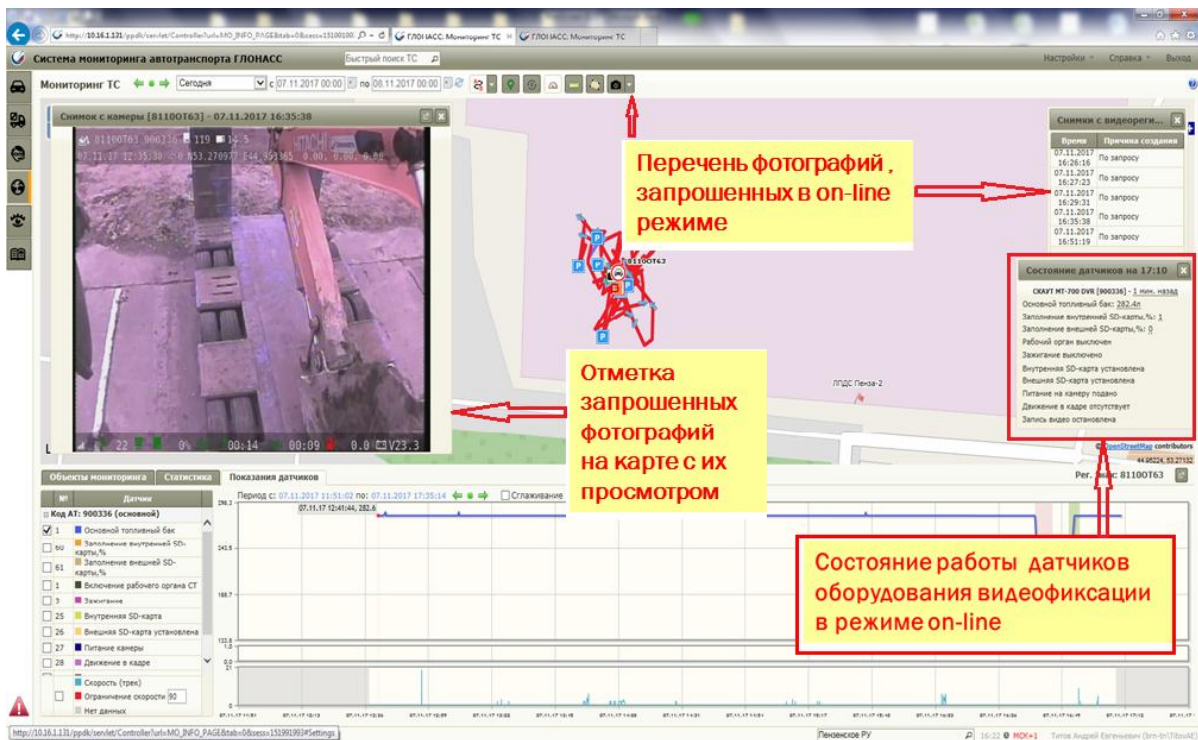


Рисунок 18 - Дистанционный контроль работы оборудования видеофиксации (абонентский терминал/видеорегистратор МТ – 700 DVR) в ППДК

В целях повышения безопасности проведения земляных работ в охранной зоне и выявления опасных факторов, а также визуального контроля целостности объектов, необходимо производить съем записанной видеoinформации с периодичностью, ответственными сотрудниками участка технологического транспорта и спецтехники АО «Самаранефтегаз».

ВАЖНО! В связи с отсутствием сменных SD-карт, для исключения простоя ТС и СТ, работы по съему видеoinформации необходимо производить непосредственно у места нахождения ТС и СТ.

Ответственный за проведение работ по видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров в охранной зоне ответственный производитель земляных работ перед извлечением SD-карты, должен удалить пломбу, которая закрывает слот. Затем извлечь SD-карту, способом указанным выше, с записью в журнал проведения работ по видеофиксации рабочей зоны экскаватора/бульдозера ОСТ и передать сотруднику участка

технологического транспорта и спецтехники АО «Самаранефтегаз» с записью в журнале учета и передачи сменных носителей информации.

Съем информации необходимо при помощи переносного персонального компьютера, имеющего слот по SD-карту, путем копирования в папку на данный компьютер (без очистки и форматирования), имеющей в названии: гос. номер ТС и СТ, дату и время копирования информации. При необходимости копирования большого объема информации, для которого недостаточно места на переносном компьютере, необходимо наличие внешнего накопителя достаточного объема.

После окончания копирования видеоинформации, SD-карта передается сотрудником участка технологического транспорта и спецтехники АО «Самаранефтегаз» ответственному за проведение работ по видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров в охранной зоне ответственному производителю земляных работ с записью в журнале учета и передачи сменных носителей информации.

Ответственному за проведение работ по видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров в охранной зоне ответственному производителю земляных работ необходимо установить SD-карту в слот и опломбировать его с записью в журнал проведения инструктажа по работе со сменными носителями информацией системы видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров, и выдачу личной печати/устройства для опломбирования.

Ответственность за выполнение работ по сбору, хранению и анализу видеоинформации осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 (п.6) [12].

Порядок выполнения подготовительных работ осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 [12].

Порядок перемещения экскаваторов/бульдозеров, оснащенных системой видеофиксации рабочей зоны с одного объекта проведения

земляных работ на другой осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 [12].

Порядок выполнения работ по контролю работоспособности систем видеофиксации рабочей зоны экскаваторов/бульдозеров подрядных организаций осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 (пп.7.4) [12].

Порядок выполнения работ по хранению видеоинформации осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 (ппп.7.5.3 – ппп. 7.5.14) [12].

Порядок выполнения работ по анализу видеоинформации осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 (п.7.6) [12].

Регистрация видеоинформации осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 (п.8)

Контроль и оценка качества видеоинформации осуществляется в соответствии с требованиями ОР-33.160.00-КТН-152-14 (п.9) [12].

2.3 Автоматизированная информационная система «Учет данных облета трассы»

В процессе видеофиксации бортовым оборудованием, выполняемых работ и перемещений технологического транспорта и спецтехники, ежедневно машинистами информация передаётся инженеру бортового оборудования (БО) ГЛОНАСС, о чем делается запись в специальных журналах учета. После чего информация передаётся на участок информационно вычислительной техники (ИВТ), которое является одним из подразделений АО «Самаранефтегаз». В своей деятельности участок ИВТ предприятия взаимодействует с рядом других отделов. Важнейшей функцией данных видеоматериалов является документирование процессов работы. С

этой целью разработана инструкция, которая определяет порядок передачи и хранения данных с видеорегистраторов на участок.

В случае аварии или какой-либо спорной ситуацией, связанной с технологическим транспортом или спецтехникой, требуется значительное количество времени для поиска нужной записи. По запросам от производственных подразделений, данные с видеорегистраторов направляются на просмотр и изучение видеоматериала, который в данный момент хранится на участке в виде CD-дисков.

С целью ускорения процессов поиска, мы предлагаем программный комплекс Автоматизированной Информационной Системы «Учет данных облета трассы», позволяющий сохранять данные видеорегистраторов и получать доступ к нужным записям всего в несколько кликов на предприятии АО «Самаранефтегаз». Программный комплекс включает в себя базу данных с фильтрацией по дате работ, месту их проведения, марке используемой техники, ответственным за проведение работ, а также ряд других функций позволяющих максимально быстро найти нужный видеоматериал и утилиты для их просмотра.

Успех деятельности современной организации определяется множеством факторов, среди которых автоматизация и оптимизация рабочих процессов, несомненно, занимают ключевое место.

Эффективная работа с доступом к различным материалам — одна из самых ответственных и трудоемких задач в сфере управленческой деятельности. От того, как быстро можно найти необходимый материал, во многом зависит эффективность предприятия, его конкурентоспособность. Круг проблем, которые призваны решать в повседневной деятельности работники предприятия весьма широк.

Современная жизнь постоянно требует совершенствования работы разных служб предприятия и высокого профессионального уровня работников. Работник предприятия, для успешного выполнения возложенных на него функциональных обязанностей, должен знать не только основы своей

профессии, должностную инструкцию, положения и нормативные материалы, касающиеся его работы, но и должен выполнять свою работу максимально эффективно и быстро. В связи с этим задача автоматизации процесса поиска и получения доступа к необходимым видеозаписям является актуальной.

На сегодняшний день существует множество программных реализаций для хранения видеоматериалов в электронном виде. Из всего многообразия программных продуктов можно выделить три наиболее подходящих решения:

- Windows Media;
- All my movies;
- Ant Movie Catalog.

Кратко рассмотрим их достоинства и недостатки.

Windows Media

Программный продукт Windows Media – классический стандартный медиа-плеер встроенный в операционную систему Windows, позволяющий просматривать видеозаписи с возможностью составления списков проигрывания.

Однако, несмотря на обширный список решаемых вопросов программный продукт Windows Media не совсем тот продукт, который удобно использовать в рабочих целях. А именно, отсутствуют возможности:

- составлять списки с возможностью сортировки по необходимым параметрам;
- отсутствует возможность просмотра видеозаписей со специфичным форматом;
- прежде всего является средством просмотра, а не каталогом или информационной базой данных;
- вносить параметры той или иной видеозаписи необходимо вручную в одну строку и занимает слишком много времени.

Программный продукт All my movies

Программный продукт All my movies является самописным и свободно распространяемым программным обеспечением. Это каталог содержащий информацию о носителях.

К недостаткам программного продукта All my movies можно отнести:

- так как это только каталог, видеоматериалы остаются храниться на носителях;

- не отвечает требованиям информационной безопасности предприятия;

- отсутствует фильтрация по необходимым критериям.

Ant movie catalog

Каталог видеозаписей. Как и предыдущее ПО так же является свободно распространяемым и имеет все те же недостатки, а именно:

- так как это только каталог, видеоматериалы остаются храниться на носителях;

- не отвечает требованиям информационной безопасности предприятия;

- отсутствует фильтрация по необходимым критериям.

Проведенное исследование рынка программных решений показало, что готовые типовые решения не выполняют поставленных задач в полной мере. Отсутствуют возможности хранения видеоматериалов в каталоге с фильтрами поиска и просмотра необходимой видеозаписи, с необходимым уровнем информационной безопасности, в пределах локальной вычислительной сети, работать с заранее созданными шаблонами и производить выгрузку материалов по заданным критериям. В связи с невозможностью доработки и модификации для соответствия требованиям политик компании, работа с готовыми решениями становится невозможной. Описанные недостатки типовых решений для хранения и быстрого доступа к материалам видеозаписи побудили предприятие АО «Самаранефтегаз» поставить задачу к разработке собственного программного комплекса.

Основными требованиями к разработке АИС являются:

- добавление видеозаписей в общий каталог;
- добавление параметров видеозаписи (дата работ, участок, время работ и т.д.);
- фильтрация имеющихся в каталоге видеозаписей по заданным параметрам;
- просмотр видеозаписей из каталога;
- поддержка требуемого формата видеозаписи;
- создание нескольких отдельных и независимых каталогов;
- простота в использовании;
- соответствие требованиям информационной безопасности.

Для разработки программной части АИС «Учет данных видеофиксации земляных работ и облета трассы» используется инструментальная среда разработки (IDE) Microsoft Visual Studio 12

«Для разработки информационной системы и выявления проблемных ситуаций необходимо смоделировать предметную область, для визуализации и подробного анализа предметной области была выбрана система анализа VRwin» [13].

«С помощью функционального исследования с использованием нотации IDEF0, можно провести систематический анализ предметной области, определить регулярно решаемые задачи, повторяющиеся процессы, показатели успешности работы, ресурсы, входные и выходные данные» [13].

Процесс учета видеоинформации обозначен квадратом, стрелками обозначены входные и выходные потоки информации. Реализованная контекстная диаграмма модели деятельности представлена на рисунке 19.

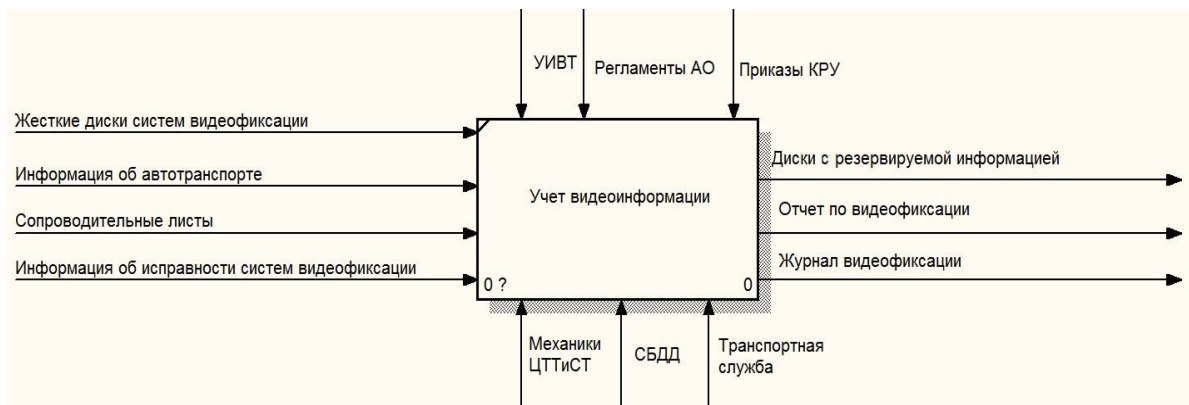


Рисунок 19 - Контекстная диаграмма процесса учета видеоинформации

В результате моделирования были определены следующие входящие данные:

- Жесткие диски систем видеофиксации;
- Информация об автотранспорте;
- Сопроводительные листы;
- Информация об исправности систем видеофиксации.

Управляющим воздействием будут определены:

- Работа участка Управление ИВТ;
- Нормативная документация (регламенты АО).

В качестве выходных данных определены:

- Диски с резервируемой информацией;
- Отчет по видеофиксации;
- Журнал видеофиксации.

Ресурсами и механизмами были приняты:

- Механики ЦТТиСТ;
- Служба безопасности дорожного движения (СБДД);
- Транспортная служба.

Декомпозиция контекстной диаграммы подробнее изображает процессы, происходящие в центре занятости, и позволяет прояснить следующие вопросы:

- Перечень процедур, работ и функций, которые необходимо выполнить для получения заданного конечного результата;
- Последовательность выполнения вышеназванных процедур;
- Механизмы контроля и управления в рамках рассматриваемой предметной области;
- Определить входящую информацию для процедур и процессов;
- Определить исходящую информацию генерируемую процессом;
- Определить внешние условия, влияющие на выполнение процедуры;
- Определить параметры процесса в целом.

На рисунках 20-21 изображены основные функции, выполняемые в процессе учета видеоинформации с жестких дисков системы видеофиксации.

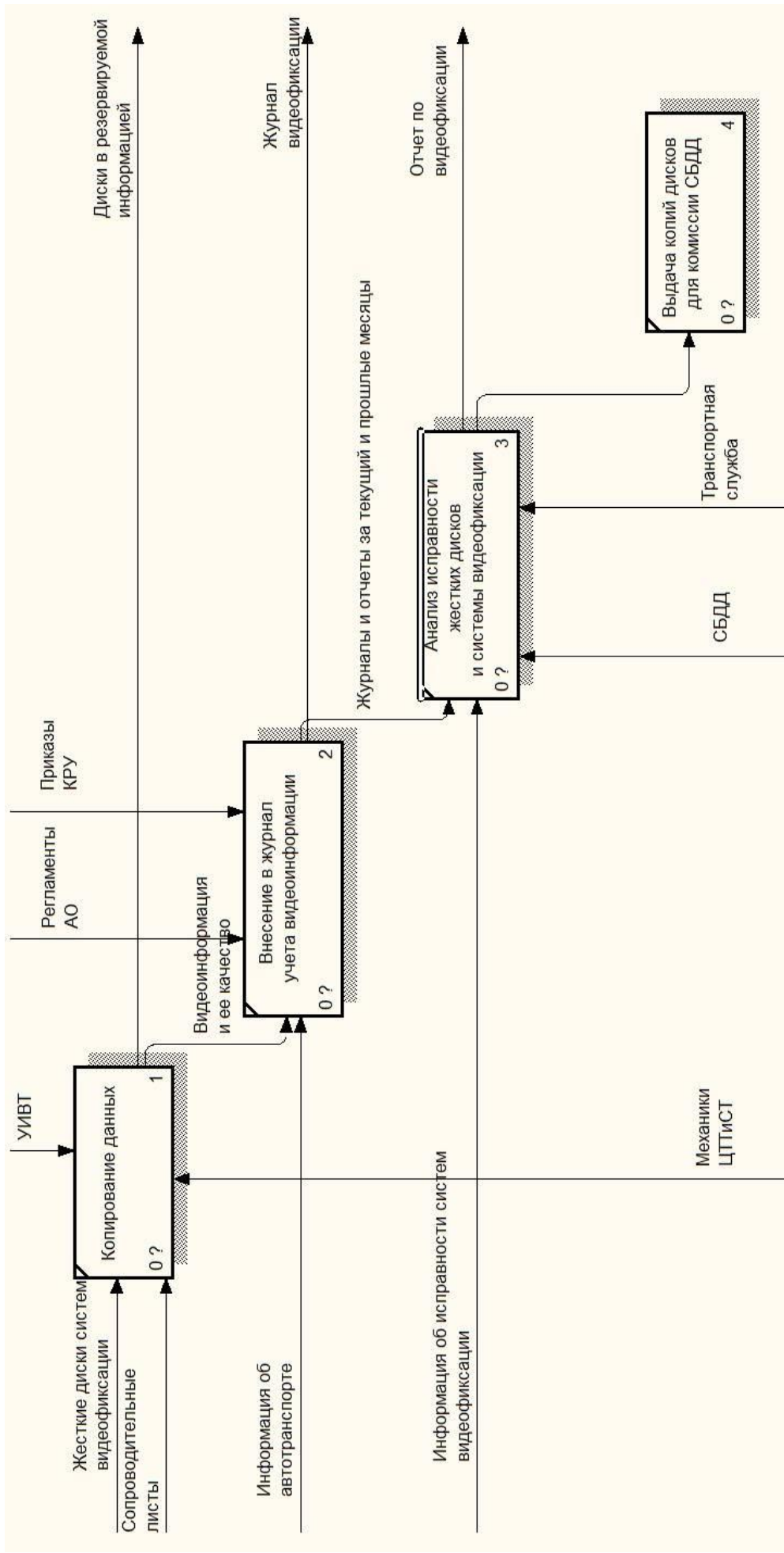


Рисунок 20 - Декомпозиция контекстной диаграммы «Как есть»

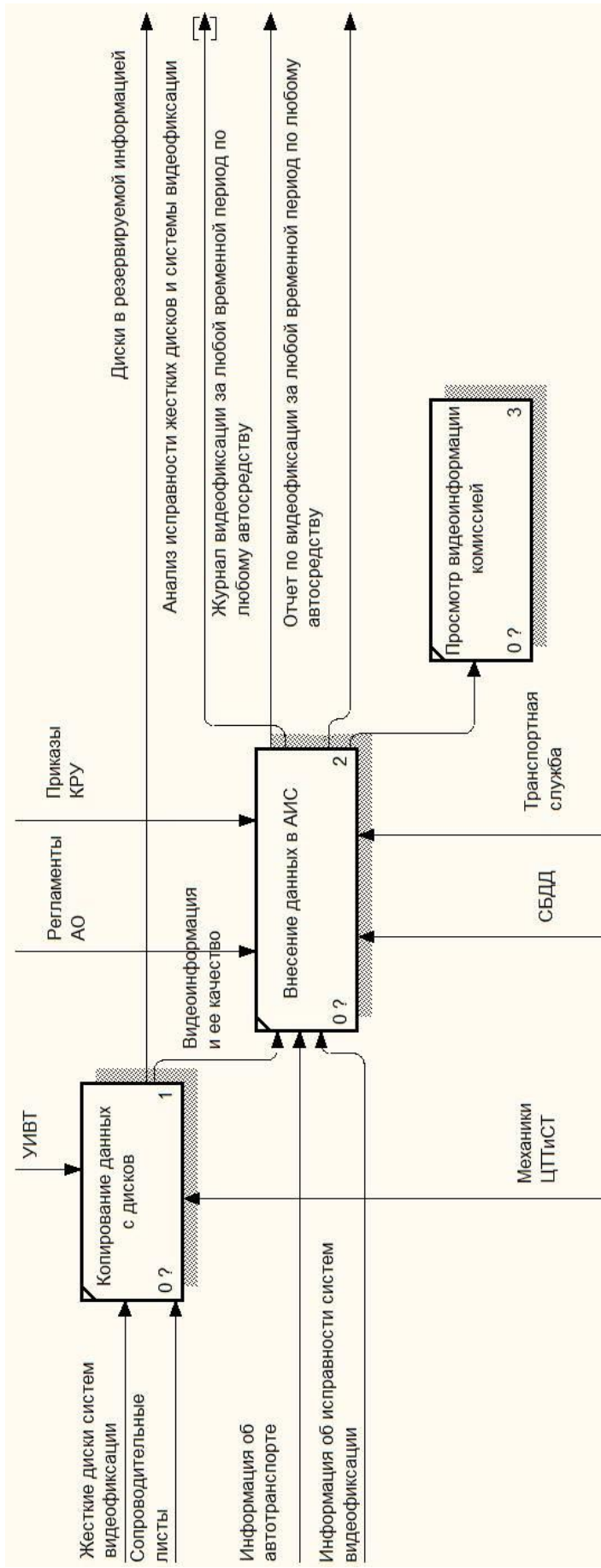


Рисунок 21 - Декомпозиция контекстной диаграммы «Как будет»

В целях соблюдения конфиденциальности персональных данных система является однопользовательской. Перед работой с АИС необходимо авторизоваться, то есть ввести имя своей учетной записи (по умолчанию берется активная учетная запись из операционной системы) и пароль.

Работа с программой начинается с главного окна (рисунок 22), в верхней части которого расположена полоса главного меню, через которое осуществляется доступ к различным функциональным модулям АИС и вторичным окнам.

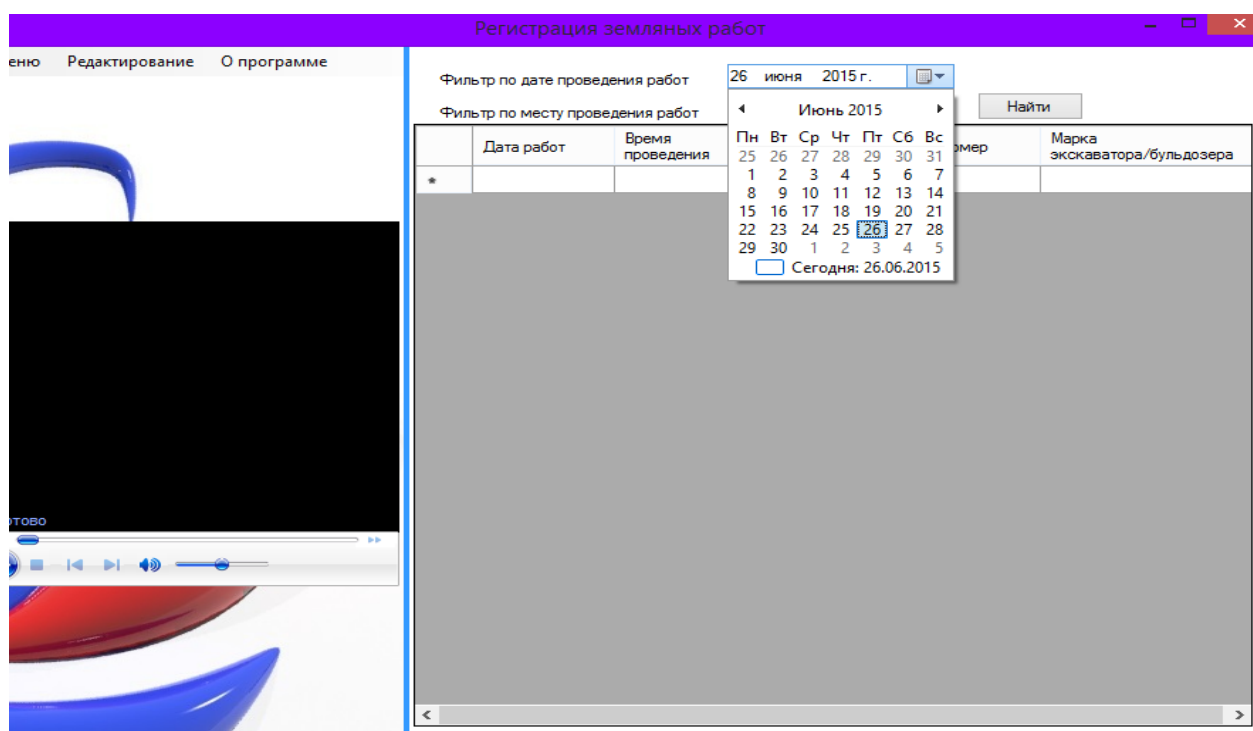


Рисунок 22 - Главная форма АИС

При работе с Автоматизированной информационной системы (АИС) необходимо придерживаться следующего порядка:

Практическую работу рекомендуется начинать с заполнения каталога видеоинформацией.

В программе на вкладке редактирования (рисунок 23) реализовано управление добавлением или удалением видеозаписей.

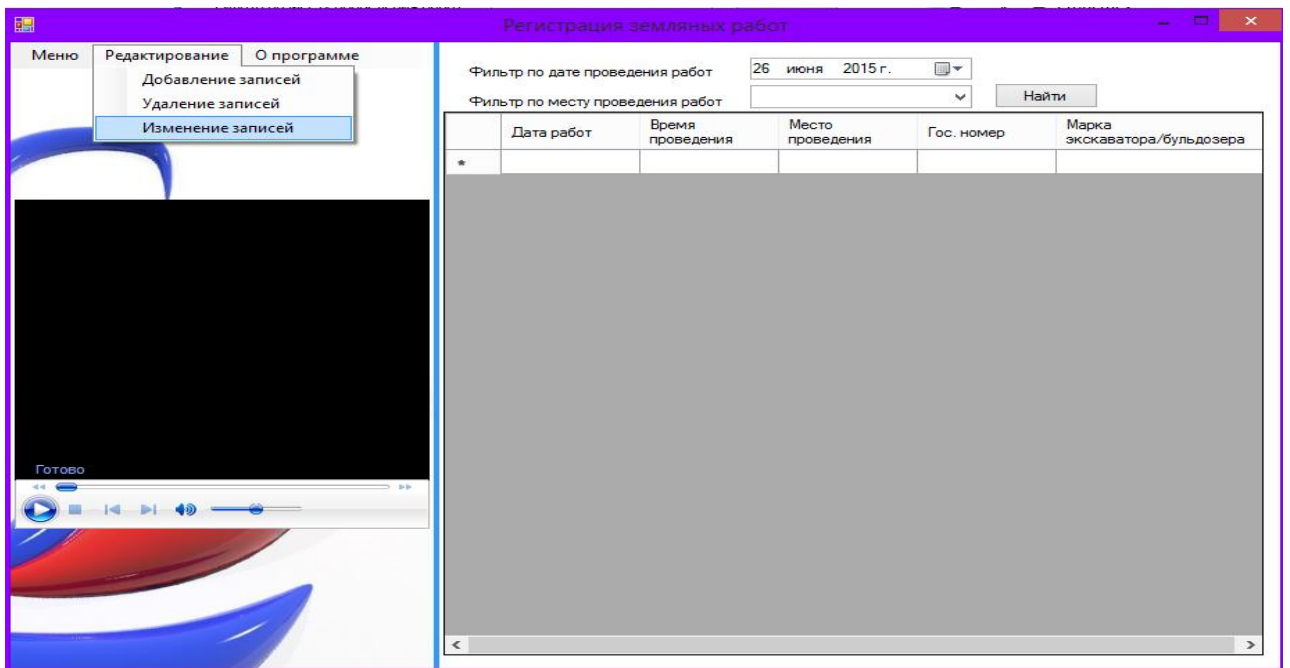


Рисунок 23 - Окно редактирования

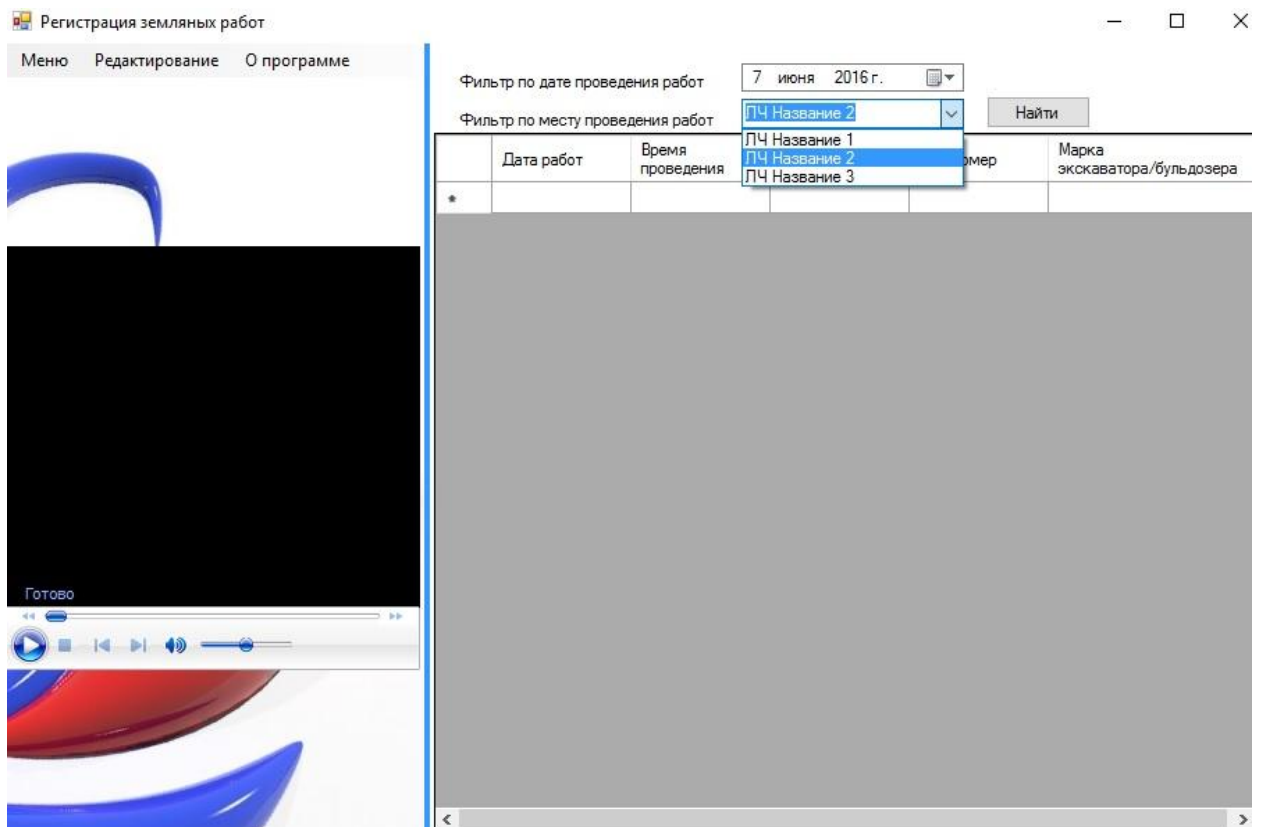


Рисунок 24 - Окно фильтрации по месту проведения работ

В окне фильтрации есть возможность выбора места проведения работ и отсортировать каталог по необходимым параметрам (рисунок 24).

В программном обеспечении (ПО) присутствуют два каталога — видеофиксация земляных работ и видеофиксация облетов трассы. Переключение между ними происходит через вкладки. Заполняется ПО сотрудником участка ИВТ, информация предоставляется в соответствии с действующими нормативными документами. Сами носители все так же хранятся на участке ИВТ, но доступ при помощи электронных каталогов будет значительно упрощен. Сокращается время поиска нужной видеозаписи за счет фильтрации.

Выводы по второй главе

Анализ деятельности транспортно-технологического участка АО «Самаранефтегаз» показал, что он включает в себя ряд структурных подразделений с определенными функциями и строго определенными взаимосвязями.

В своей работе, с целью повышения эффективности управления и безопасной эксплуатации транспортных средств и спецтехники АО «Самаранефтегаз», предложена система бортового оборудования «Автоматизированный анализ видеоинформации».

Бортовое оборудование с системой видеофиксации рабочей зоны при проведении земляных работ экскаваторами/бульдозерами ведется в части:

- повышения безопасности проведения земляных работ в охранной зоне магистральных трубопроводов и выявления факторов, которые могут создавать угрозу безопасности и надежности эксплуатации объектов магистральных трубопроводов;

- визуального контроля целостности объектов магистральных трубопроводов.

Разработан проект инструкции по применению бортового оборудования, назначены ответственные лица и порядок его эксплуатации на спецтехнике.

В соответствии с поставленными целями и задачами, в данной главе проведен детальный обзор и анализ работ по хранению и доступу к видеозаписям материалов по видеофиксации работ в АО «Самаранефтегаз».

С целью ускорения процессов поиска, в качестве мероприятий по совершенствованию деятельности транспортно-технологического участка, предложен программный комплекс Автоматизированной Информационной Системы «Учет данных облета трассы», позволяющий сохранять данные видеорегистраторов и получать доступ к нужным записям всего в несколько кликов на предприятии АО «Самаранефтегаз».

Программный комплекс включает в себя базу данных с фильтрацией по дате работ, месту их проведения, марке используемой техники, ответственным за проведение работ, а также ряд других функций позволяющих максимально быстро найти нужный видеоматериал и утилиты для их просмотра.

3 Экономическое обоснование эффективности предложенных мероприятий по совершенствованию эксплуатации транспортно-технологического участка АО "Самаранефтегаз"

Экономический эффект от внедрения информационной системы идет не от самой системы, а от повышения эффективности бизнес процессов, которые она поддерживает. Сама по себе АИС «Видеофиксация земляных работ и облетов трассы», привносит слабое влияние на увеличение производительности компании.

Однако значительный эффект может быть получен за счет уменьшения трудозатрат и оптимизации времени выполнения стандартных задач.

Расчет трудозатрат производится исходя из экспертной оценки времени, затраченного до и после внедрения системы. Экономия времени позволит перекинуть трудовые ресурсы на выполнение дополнительной работы, что особенно актуально в связи с возросшей нагрузкой на канцелярскую службу из-за постоянно увеличивающегося документооборота и большого количества дополнительных отчетов.

Для определения данного преимущества необходимо выявить и учесть следующие факторы: время выполнения каждой операции до и после внедрения, время получения отчетности, часто нестандартной, до и после внедрения, частота выполнения каждой операции

В таблице 6 представлены временные затраты за месяц в случае неавтоматизированной и автоматизированной работы для каждой задачи учета оборудования.

Таблица 6 - Временные затраты выполнения задач в месяц

Задача	Затраты времени при использовании АИС	Затраты времени без использования АИС
1	2	3
Поиск видеозаписей	1 мин.	15 мин.
Доступ к видеозаписи	15 с.	20 мин.
Настройка оборудования для просмотра	Не требуется.	20 мин.
Поиск следующей видеозаписи	15 с.	15 мин.
Свертывание оборудования для просмотра, помещение носителей в шкафы хранения	Не требуется	1 ч.
Формирование отчета в БДД, ведение журнала видеофиксации	30 мин.	2 ч.
ИТОГО:	32 мин.	250 мин.

Экономия трудозатрат на просмотр записей 2 часа 9 минут, на формирование ежемесячных отчетов 1,5 часа. Для реализации данного проекта потребуются дополнительные затраты для приобретения нового оборудования либо усовершенствование уже имеющегося.

На сегодняшний день для фото/видео фиксации во время облетов трассы используются Action-камеры GoPro Hero 4. В данной модели камеры отсутствует GPS-приемник, для фиксации координат снимков, которые необходимы для функционирования АИС. Существует два решения:

1. Приобретение более новой версии камеры GoPro Hero 5 со встроенным GPS модулем. Данная модель стоит порядка 30 000 руб. за 1 шт. При съемке фиксируются метки GPS координат места, которые считываются при загрузке в АИС и сортируют фото по карте трубопровода в автоматическом режиме.

2. Приобретение дополнительного оборудования – GPS трекера стоимостью порядка от 9000 руб. до 20 000 руб. за 1 шт. Задача осложняется тем, что перед каждым снимком придется вручную снимать показания с трекера (для точных измерений) либо фиксировать промежутки времени и соотносить метки GPS с фотографиями. Минусы выражаются в

существенных трудозатратах, но компенсируются дешевизной носимых трекеров в три раза в отличие от покупки новых камер.

Так как автоматизировать процесс соотнесения меток с трекеров с фотографиями не рассматривается в данной работе, то был выбран первый вариант с приобретением новых Action-камер GoPRO Hero 5, со встроенными GPS модулями и стабилизатором снимков.

Необходимо приобрести 2 единицы средств видеофиксации для облета трубопровода. Тогда, общие капитальные затраты составят:

$$30\ 000 * 2 = 60\ 000 \text{ рублей}$$

Согласно данным, приведенным в таблице 6, разница трудозатрат при использовании АИС составит:

$$250 - 32 = 218 \text{ мин;}$$

$$218 / 60 = 3,63 \text{ часа}$$

Сведем результаты оценки затрат в таблицу 7.

Таблица 7 – Показатели расчета экономической эффективности

Показатель	Единица измерения	Буквенное обозначение	Числовое значение
Ежемесячная разница трудозатрат на формирование отчета в БДД, ведение журнала видеофиксации	час	P_1	3,63
Часовые затраты на оплату труда отдела, формирующего отчет	тыс. руб.	3	0,5
Годовая экономия за счет сокращения трудозатрат на формирование отчета	тыс. руб.	$\Delta\Pi = P_1 * 3 * 12$	21,8
Капитальные затраты связанные с проведением мероприятия	тыс. руб.	3	60

Рентабельность мероприятия

$$P_3 = (\Delta\Pi / 3) * 100\% \quad (3.1)$$

$$P_3 = (21,8 / 60) * 100\% = 36,33\%$$

Срок окупаемости

$$\text{Ток} = 3 / \Delta\Pi \quad (3.2)$$

$$\text{Ток} = 60 / 21,8 = 2,75 \text{ года}$$

Таким образом, капитальные вложения будут окупаться менее, чем за три года, при сроке эксплуатации камеры пять лет. На основании этих показателей, можно сделать вывод об эффективности принятого решения о внедрении системы автоматизированной фиксации.

Выводы по третьей главе

Технико-экономический расчет показал, что система способна сократить трудозатраты на оповещения сотрудников и обработку информации, что позволит сократить будущие расходы.

В данный момент АИС находится в стадии тестирования в производственной эксплуатации во всех подразделениях АО «Самаранефтегаз».

Применение данного программного комплекса способствует рациональному управлению количественным и качественным составом предприятия.

С помощью гибкой системы настроек АИС позволяет эффективно хранить и получать быстрый доступ к видеоинформации для ее просмотра.

Экономический расчет капитальные вложений показал, что затраты на покупку и монтаж окупятся менее, чем за три года, при сроке эксплуатации камеры пять лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«В современных условиях формирование стратегических направлений развития транспорта должно осуществляться на базе всестороннего анализа состояния и проблем развития транспортной системы в тесной взаимосвязи с общими направлениями и масштабами социально-экономического развития страны, а также с глобальными общемировыми стратегическими тенденциями в экономике» [1].

«Анализ специфики деятельности транспортно-технологического участка в нефтегазовой отрасли показал, что транспорт является одной из крупнейших системообразующих отраслей, который взаимодействует со всеми элементами экономики и социальной сферы, и, является одним из важных компонентов в бесперебойном и эффективном функционировании любой сферы жизнедеятельности человека» [1].

Выявлено, что осуществление производственной и коммерческой деятельности, связанной с предоставлением любых транспортных услуг регламентированы нормативными и законодательными документами РФ, несоблюдение которых влечет за собой юридические последствия.

Исследование теоретических и практических работ в области оптимизации процесса эксплуатации технологического транспорта и спецтехники на объектах нефтегазового хозяйства показало, что существует ряд направлений по совершенствованию деятельности транспортно-технологических участков, в том числе - применение информационных систем контроля, видеосвязи и видеофиксации для обеспечения безопасности эксплуатации технологического транспорта и спецтехники.

Статистика показала, что транспортные средства и спецтехника в нефтегазовой отрасли примерно на 60 % состоят из технологических машин и спецтехники, которые представлены различными марками и модификациями, для которых необходимо обеспечить безопасную, бесперебойную и эффективную работу.

Анализ деятельности транспортно-технологического участка АО «Самаранефтегаз» показал, что он включает в себя ряд структурных подразделений с определенными функциями и строго определенными взаимосвязями.

В своей работе, с целью повышения эффективности управления и безопасной эксплуатации транспортных средств и спецтехники АО «Самаранефтегаз», предложена система бортового оборудования «Автоматизированный анализ видеoinформации при проведении земляных работ экскаваторами/бульдозерами ведется в части: повышения безопасности проведения земляных работ в охранной зоне магистральных трубопроводов и выявления факторов, которые могут создавать угрозу безопасности и надежности эксплуатации объектов магистральных трубопроводов; визуального контроля целостности объектов магистральных трубопроводов.

С целью ускорения процессов поиска, в качестве мероприятий по совершенствованию деятельности транспортно-технологического участка, предложен программный комплекс Автоматизированной Информационной Системы «Учет данных облета трассы», позволяющий сохранять данные видеорегистраторов и получать доступ к нужным записям всего в несколько кликов на предприятии АО «Самаранефтегаз».

Программный комплекс включает в себя базу данных с фильтрацией по дате работ, месту их проведения, марке используемой техники, ответственным за проведение работ, а также ряд других функций позволяющих максимально быстро найти нужный видеоматериал и утилиты для их просмотра.

Технико-экономический расчет показал, что система способна сократить трудозатраты на оповещения сотрудников и обработку информации, что позволит сократить будущие расходы.

В данный момент АИС находится в стадии тестирования в производственной эксплуатации во всех подразделениях АО «Самаранефтегаз».

Применение данного программного комплекса способствует рациональному управлению количественным и качественным составом предприятия.

С помощью гибкой системы настроек АИС позволяет эффективно хранить и получать быстрый доступ к видеоинформации для ее просмотра.

Кроме того, результаты могут быть непосредственно использованы в практике транспортно-технологических участков, эксплуатирующих технологический транспорт и спецтехнику.

Экономический расчет капитальные вложений показал, что затраты на покупку и монтаж окупятся менее, чем за три года, при сроке эксплуатации камеры пять лет. На основании этих показателей, можно сделать вывод об эффективности принятого решения о внедрении системы автоматизированной фиксации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «О Транспортной стратегии Российской Федерации» [Электронный ресурс] Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 N 1734-р (ред. от 12.05.2018) – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=297899&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9808061509001043#03921691969460894>

(дата обращения: 25.05.2019).

2. "Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом" [Электронный ресурс] Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 (ред. от 12.12.2017, с изм. от 22.12.2018) – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=285139&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49102596724480474#08438536515436781>

(дата обращения: 25.05.2019).

3. "Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта" (последняя редакция) [Электронный ресурс] Федеральный закон N 259-ФЗ от 08.11.2007 – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=310119&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.28735546255247035#01976566331281986>

(дата обращения: 25.05.2019).

4. "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" (последняя редакция) [Электронный ресурс] Федеральный закон № 294-ФЗ от 26.12.2008 – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=322595&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9539020393827844#07569799523793483>

(дата обращения: 25.05.2019).

5. «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс] Распоряжение Правительства РФ № 1662-р от 17.11.2008 (ред. от

28.09.2018)

–

URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=308069&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6512588699854689#06795633173612485>

(дата обращения: 25.05.2019).

6. "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом" [Электронный ресурс].

Приказ Ростехнадзора от 20.11.2017 № 488 – URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=290975&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.17020175891755196#04034829398333266>

(дата обращения: 25.05.2019).

7. «Энциклопедия по экономике» [Электронный ресурс]. – URL: <https://economy-ru.info/info/135409/> (дата обращения: 25.05.2019).

8. Сайт АО «Самаранефтегаз» [Электронный ресурс]. – URL:

https://samng.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Dobicha_i_razrabotka/Centralnaja_Rossija/samng/ (дата обращения: 25.05.2019).

9. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5) [Электронный ресурс]. ГОСТ 15150-69 – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003320> (дата обращения: 25.05.2019).

10. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (с Поправкой) [Электронный ресурс]. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136066> (дата обращения: 25.05.2019).

11. Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]. ГОСТ Р 51558-2014 – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200113776> (дата обращения: 25.05.2019).

12. ОР-33.160.00-КТН-152-14 Об организации работ по видеофиксации рабочей зоны – Введ. 2018–01–01. – АО «Самаранефтегаз», 2018. – 29 с.

13. "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [Электронный ресурс]. Федеральный закон № 149-ФЗ от 27.07.2006 (ред. от 18.03.2019) – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?rnd=AC54815F4D843BF5A5286BBB872010DA&req=doc&base=LAW&n=320457&dst=100168&fld=134&stat=refcode%3D16876%3Bdstident%3D100168%3Bindex%3D0#19twwd2aamc> (дата обращения: 26.05.2019).

14. "О Правилах дорожного движения" (вместе с "Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения") [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 04.12.2018) – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=312940&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.48905727684045996#0665280372910038> (дата обращения: 26.05.2019).

15. "Об утверждении требований к средствам аудио- и видеофиксации и порядка их использования при проведении проверок в ходе аттестации сил обеспечения транспортной безопасности в сфере дорожного хозяйства, автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта" (Зарегистрировано в Минюсте России 04.07.2016 N 42748) [Электронный ресурс]. Приказ Росавтодора от 04.04.2016 N 518 – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=201017&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.8556910820171963#039218166448052916> (дата обращения: 26.05.2019).

16. «Разъяснения по порядку использования результатов оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры при разработке планов

обеспечения транспортной безопасности» [Электронный ресурс]. Письмо Минтранса России от 15.02.2017 № 11-05/2808-ИС – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=215700&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.915166643480769#036760011939221693>

(дата обращения: 26.05.2019).

17. «Об отражении в учете расходов на приобретение и эксплуатацию технических средств автоматизированной системы фото и видеофиксации нарушений правил дорожного движения» [Электронный ресурс]. Письмо Минфина России от 10 ноября 2016 г. N 02-05-11/65892– URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71458048/> (дата обращения: 26.05.2019).

18. Молодцов, В. А. Безопасность транспортных средств : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» (профили подготовки : «Организация и безопасность движения», «Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий») / В. А. Молодцов. –Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов, 2013. – 236 с.

19. «О безопасности колесных транспортных средств» [Электронный ресурс]. Технический регламент Таможенного союза № ТР ТС 018/2011: сайт Евразийской экономической комиссии. – 2012 – URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20KolesnTrS.pdf>. (дата обращения: 26.05.2019).

20. Левиков, Г.А. Краткий толковый словарь по логистике, транспорту и экспедированию. Русско-английский и англо- русский / Г.А. Левиков. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2012. - 304 с.

21. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 2004. — 535 с.

22. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Под ред. Г. В. Крамаренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1983. — 488 с.
23. Межгосударственный стандарт. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки" (введен в действие Приказом Росстандарта от 18.07.2017 N 708-ст) [Электронный ресурс]. ГОСТ 33997-2016. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=294563&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7823332111081864#0067846311688877> (дата обращения: 26.05.2019).
24. "О персональных данных" [Электронный ресурс]. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция) – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=286959&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49983538217450096#016022103355644268> (дата обращения: 26.05.2019).
25. Xiaoxi Liu. Keyframe-Based Vehicle Surveillance Video Retrieval / Xiaoxi Liu , Ju Liu, Lingchen Gu, Yannan Ren // International Journal of Digital Crime and Forensics (IJDCF) 10(4), Pages: 10, DOI: 10.4018/IJDCF.2018100104 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.igi-global.com/article/keyframe-based-vehicle-surveillance-video-retrieval/210136> (дата обращения: 26.05.2019).
26. Chernitsyn S.A. Increase of efficiency of operation of vehicles by forecasting of requirement for spare parts / Chernitsyn S.A., Kovalev R.N., Stepanov A.S. // Scientific journal Fundamental research. – 2014. – № 6 (part 7) – P. 1361-1364 [Электронный ресурс]. – URL: <https://fundamental-research.ru/en/article/view?id=34341> (дата обращения: 26.05.2019).
27. Šarkan B. Possibilities of measuring the brake specific fuel consumption in road vehicle operation / Šarkan B., Skrúcaný T., Majerová Z. // International Scientific Journals «Machines. Technologies. Materials». - Vol. 8 (2014), Issue 5, pg(s) 19-21.

28. István Lakatos. Introduction of video surveillance systems in the performance of earthworks tracked vehicles / István Lakatos // International Scientific Journals «Machines. Technologies. Materials». - Vol.5 (2018), Issue 2, pg(s) 36-42.

29. Zhuang Miao. Intelligent Video Surveillance System Based on Moving Object Detection and Tracking / Zhuang Miao, Shan Zou, Yang Li, Xiancai Zhang // The world's research. November 2016, pg(s) 494-502. DOI: 10.12783/dtetr/iect2016/3765 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/313885667_Intelligent_Video_Surveillance_System_Based_on_Moving_Object_Detection_and_Tracking (дата обращения: 26.05.2019).

30. Chung-Hao Chen. A novel performance evaluation paradigm for automated video surveillance systems / Chung-Hao Chen, Yi Yao, Andreas Koschan, Mongi Abidi // Central European Journal of Computer Science. December 2011, Volume 1, Issue 4, pp 430–441 [Электронный ресурс]. – URL: <https://link.springer.com/article/10.2478/s13537-011-0030-0> (дата обращения: 26.05.2019).