

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.М.Блянкинштейн

« _____ » 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Совершенствование логистических систем Сузунского месторождения
Красноярского края»**

Руководитель _____ доцент, канд. техн. наук А.И. Фадеев

Выпускник _____ Г.В. Ковзов

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Совершенствование логистических систем Сузунского месторождения Красноярского края» содержит 95 страниц текстового документа, 35 иллюстраций, 14 формул, 22 таблицы, 6 приложений, 11 использованных источников, 17 презентационного материала.

АВТОМОБИЛЬ-САМОСВАЛ, ГРУЗОПОТОКИ, БУРОВОЙ ШЛАМ, СМЕРЗАНИЕ ГРУЗА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШЛАМОВОГО АМБАРА

Цель ВКР: Повышение эффективности процесса перевозок бурового шлама; определение подвижного состава для перевозок бурового шлама, расчет потребного количества подвижного состава.

В результате проведенного анализа работы ООО «РН□Ванкор» были сформулированы проектные решения для осуществления более эффективных технологических перевозок на объектах Сузунского Производственного Участка.

В итоге были определены допустимые параметры перевозок, исходя из которых был предложен наиболее подходящий подвижной состав, спроектирован шламовый амбар, проанализированы грузопотоки. Рассмотрен вопрос предотвращения смерзания груза в кузове транспортного средства в процессе перевозки. Произведен расчет эксплуатационных затрат и экономической эффективности проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Технико-экономическое обоснование	6
1.1 Краткая характеристика Сузунского месторождения.....	6
1.2 Описание Сузунского производственного участка	7
1.3 Характеристика подвижного состава.....	10
1.4 Технологический процесс перевозки бурового шлама.....	13
1.5 Анализ грузопотоков	17
1.6 Проблемы, возникаемые при смерзаемости шлама в кузове	21
1.7 Выводы по технико-экономическому обоснованию	22
2 Технологическая часть	23
2.1 Транспортная характеристика груза	24
2.2 Требования груза к перевозке.....	26
2.3 Проектирование шламового амбара	31
2.4 Описание погрузочно-разгрузочных операций	35
2.5 Технологическая схема доставки бурового шлама	37
2.6 Выбор подвижного состава для перевозок бурового шлама.....	43
2.7 Выбор специализированного подвижного состава для перевозки шлама.....	46
2.8 Характеристика маршрутов	50
2.9 Расчет потребных ресурсов для выполнения перевозок бурового шлама.....	52
2.10 Организация информационных потоков	55
2.11 Разработка мероприятий по смерзанию бурового шлама	59
2.11.1 Методы предотвращения смерзания груза в кузове ТС	60
2.11.2 Футеровка кузова полимерными материалами.....	65
2.11.3 Футеровка кузова пластинами из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ).....	66

2.12 Экономическая часть. Расчет эксплуатационных затрат.....	72
Заключение	93
Список использованных источников	95
Приложение А Автомобильный парк Сузунского месторождения.....	96
Приложение Б Данные о планируемых (расчетных) объемах образования бурового шлама	99
Приложение В Ежедневная сводка о количестве вывезенного (принятого)* на утилизацию отхода бурения.....	100
Приложение Г Акт отгрузки, приемки, транспортирования отходов бурения	101
Приложение Д Реестр товарно□транспортных накладных.....	102
Приложение Ж Журнал учета принятых на утилизацию отходов бурения	103
Приложение И Графический материал.....	104
Приложение К Презентационный материал.....	111

ВВЕДЕНИЕ

Целью бакалаврской работы является совершенствование логистических систем Сузунского месторождения Красноярского края на примере бурового шлама.

Сузунское нефтегазовое месторождение Красноярского края является молодым добытчиком нефти и газа. Для перевозки грузов используются различные виды транспорта, такие как автомобильный, речной и воздушный. Наиболее востребованным является автомобильный транспорт, так как месторождение находится в Туруханском районе на севере Красноярского края, и для того, чтобы доставить груз используют автозимники.

Данная работа направлена на оптимизацию и контроль транспортировки бурового шлама при эксплуатации нефтяных скважин в процессе добычи нефти.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в связи с присущими грузу физико-химическими свойствами, перевозка на неспециализированном подвижном составе оказывает негативное влияние на окружающую среду.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы предусматривается решение задач, связанных с совершенствование процесса доставки бурового шлама, путем выбора подвижного состава, разработки транспортно-технологической схемы, проектирования шламового амбара, предотвращение смерзания груза в кузове транспортного средства в процессе перевозки, расчет эксплуатационных затрат.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика Сузунского месторождения

Название предприятия – Общество с ограниченной ответственностью Роснефть «Ванкор»

Сокращенное название – ООО РН «Ванкор»

Местонахождение предприятия: 660077, г. Красноярск, ул. 78

Добровольческой Бригады, 15.

Генеральный директор: Чириков Андрей Владимирович

ООО «РН-Ванкор» – дочернее общество ПАО «НК «Роснефть» – является оператором по освоению месторождений Ванкорского кластера – Ванкорского, Сузунского, Тагульского и Лодочного месторождений, расположенных на севере Восточной Сибири в Туруханском районе и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе Красноярского края.

Сузунское нефтегазовое месторождение было открыто в 1972 году. Запуск месторождения в полномасштабной разработке начался в 2017 году.

Общество с ограниченной ответственностью занимается разработкой Сузунского и Тагульского месторождений на Севере Красноярского края за Полярным кругом на расстоянии 1,7 тыс. км от Красноярска.

Промышленная добыча нефти на Сузунском месторождении началась в августе 2016 года. Сузунское месторождение содержит высококачественную легкую нефть.

С 2007 года на Сузунском месторождении шла реализация программы опытно-промышленной разработки. В 2016 г. добыча нефти составила 1,4 млн т. Проходка в эксплуатационном бурении составила 141,73 тыс. м. В добычу из эксплуатационного бурения были введены 46 нефтяных скважин.

Ввод месторождения в эксплуатацию предусматривает создание полного комплекса необходимой наземной инфраструктуры для добычи, сбора, подготовки нефти, в том числе установки подготовки нефти, объекты

электрогенерации, внутрипромысловые дороги, комплекс объектов социально-бытового обслуживания персонала.

На нефтедобывающих месторождениях при бурении скважин, образуются отходы, которые называются буровым шламом. Буровой шлам требуется вывозить на специальные подготовленные площадки, где он перерабатывается или консервируется.

1.2 Описание Сузунского производственного участка

Сузунское нефтегазовое месторождение изображено на рисунке 1.1. Оно расположено на севере Красноярского края Российской Федерации. Вместе с Лодочным, Тагульским и Ванкорским месторождениями входит в Ванкорский блок и относится к Большехетскому нефтегазоносному району Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Площадь месторождения составляет 420 км^2 . Общая протяженность дорожного покрытия на Сузунском месторождении составляет 80 км, из них – 65 км с капитальным типом покрытия (железобетонные плиты), 15 км – с покрытием из щебня, грунта.

Ближайшие населенные пункты поселок Караул на левом берегу Енисея, расстояние 80 км на восток, город Игарка, административно подчиненный Туруханскому району Красноярского края, – 130 км на юго-восток, город Дудинка (и Дудинский морской порт), центр Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края – 160 км на северо-восток, город Новый Уренгой – 200 км на юго-запад, город Красноярск – 1700 км.

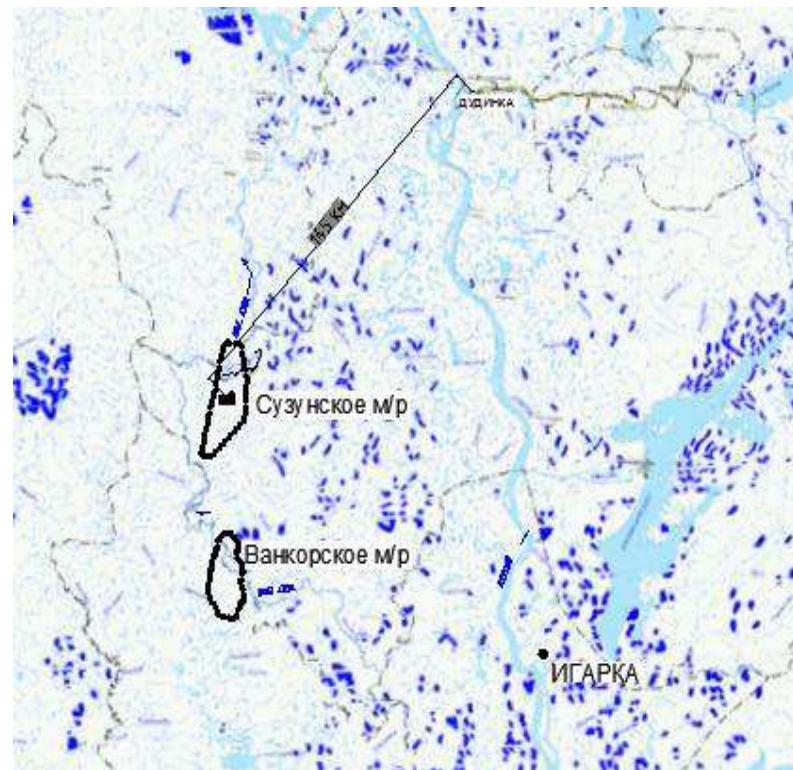


Рисунок 1.1 – Местонахождение Сузунского производственного Участка

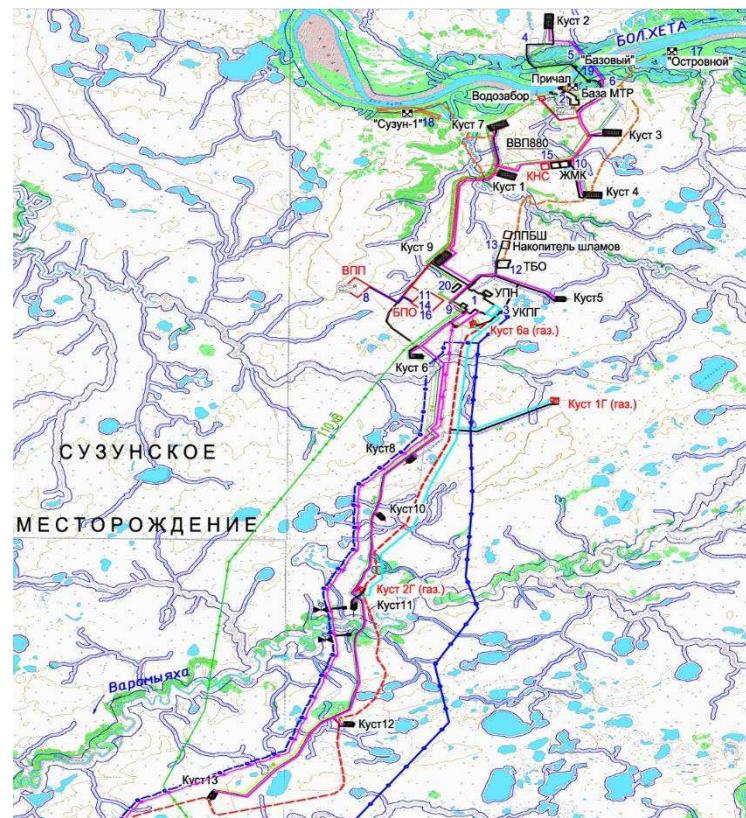


Рисунок 1.2 – Объекты Сузунского производственного Участка

Таблица 1.1 – Экспликация сооружений

Номер на рисунке 1.2	Наименование	Примечание
1	УПН (Установка подготовки нефти)	$Q_n=5,2$ млн. т/г
2	База МТР (материально-технических ресурсов)	Габ. $430_m \times 400_m$
3	УКПГ (установки комплексной подготовки газа)	$Q_g=3964$ млн. м ³ /г
4	Площадка хранения материалов и оборудования (для куста №2)	Габ. $200_m \times 200_m$
5	Площадка для нужд понтонной переправы на левом берегу р. Большая Хета	Габ. $100_m \times 50_m$
6	Площадка для нужд понтонной переправы на правом берегу р. Большая Хета	Габ. $100_m \times 50_m$
8	Вертолетная площадка	Габ. $235_m \times 235_m$
9	ПС200 (110/35/10) «Сузун»	$S_{tp}=2 \times 40$ МВА
10	ЖМК (железомарганцевые конкреции)	–
11	БПО (база производственного обслуживания)	–
12	Полигон размещения отходов производства и потребления	–
13	Площадка накопителя шламов	$V=400$ м ³ , 2 шт.
14	База противофонтаенных спасательных формирований	–
15	Временный вахтовый поселок на 800 человек	–
16	Площадка сервисных предприятий	–
17	Карьер островной	1204 тыс. м ³
18	Карьер Сузун-1	129 тыс. м ³
19	Карьер Базовый	284 тыс. м ³
20	Площадка под временный городок строителей для объектов обустройства	–

Согласно графику движения буровых бригад на 2017 эксплуатационное бурение проходит на 12 кустовых площадках: Куст 1, Куст 3, Куст 4, Куст 5, Куст 6, Куст 7, Куст 8, Куст 9, Куст 10, Куст 11, Куст 12, Куст 13, расположение кустов приведено на рисунке 1.2

Расстояние между кустовыми площадками и накопителем шлама указано в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Расстояние между кустовыми площадками и накопителем шлама

Наименование кустовой площадки	Расстояние, км
Куст 1	4,59
Куст 3	9,44
Куст 4	6,09
Куст 5	4,42
Куст 6	8,68
Куст 7	7,67
Куст 8	14,65
Куст 9	3,91
Куст 10	18,34
Куст 11	24,23
Куст 12	31,25
Куст 13	38,56

1.3 Характеристика подвижного состава

Эффективность перевозок непосредственно зависит от правильности выбора подвижного состава. При решении этой задачи исходят из величины и структуры грузопотоков, возможных способов выполнения перевозок.

От правильности выбора автотранспортных средств, в значительной мере, зависит объем затрат на перевозку и производительность труда на автомобильном транспорте, что необходимо учитывать при планировании и организации перевозок.

Вид груза является одним из важных факторов, определяющих выбор типа ПС и условия его эксплуатации, способ выполнения погрузочно-разгрузочных работ и т.д.

В настоящее время в собственности у компании имеется 181 автомобилей, перевозящих грузы, 178 легковых автомобилей и автобусов (вахтовые и микроавтобусы) и 185 единиц спецтехники (дорожно-строительная техника, паровые установки, передвижные авторемонтные мастерские, агрегаты для депарафинизации нефтяных магистралей и т.д.).

Проведем анализ подвижного состава. Согласно таблице 1.2 построим диаграмму структуры парка подвижного состава.

Таблица 1.3 – Структура парка подвижного состава

Марка ТС	Количество, ед.
КамАЗ-43118	1
КамАЗ-45141	33
Урал-44202-0311	44
КамАЗ-44108	30
КамАЗ-65225	2
Урал-Ивеко-63391	3
МЗКТ-99393н	1
КЗКТ-74282	1
КамАЗ-4318	1
Урал-4320	4
ГАЗ-3308	2
ВЕЗДЕХОД 8x8	1
КамАЗ-65222	22
Урал-5666 (цистерна)	1
Крал-44202 (цистерна)	1
КамАЗ-6522	4
Iveco AD380T38Н	3
Shacman SX3256	6
North Benz ND3250	3
Dong Feng DFL3251A	3
Урал-5690	4
Урал-566812К	11

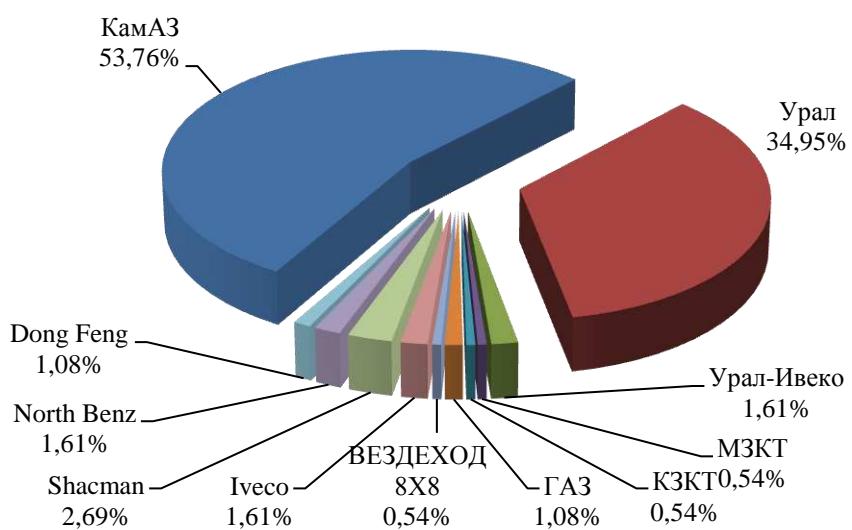


Рисунок 1.3 – Структура парка ПС по маркам

Согласно таблице 1.3 и рисунку 1.3, большим преимуществом пользуются седельные тягачи и самосвалы большой грузоподъемности, так как большинство перевозимых грузов тяжеловесные и крупногабаритные. Основные марки грузовых автомобилей – КамАЗ (92 единиц) и Урал (65 единиц).

Далее проведем анализ парка по грузоподъемности, представлен на рисунке 1.4.

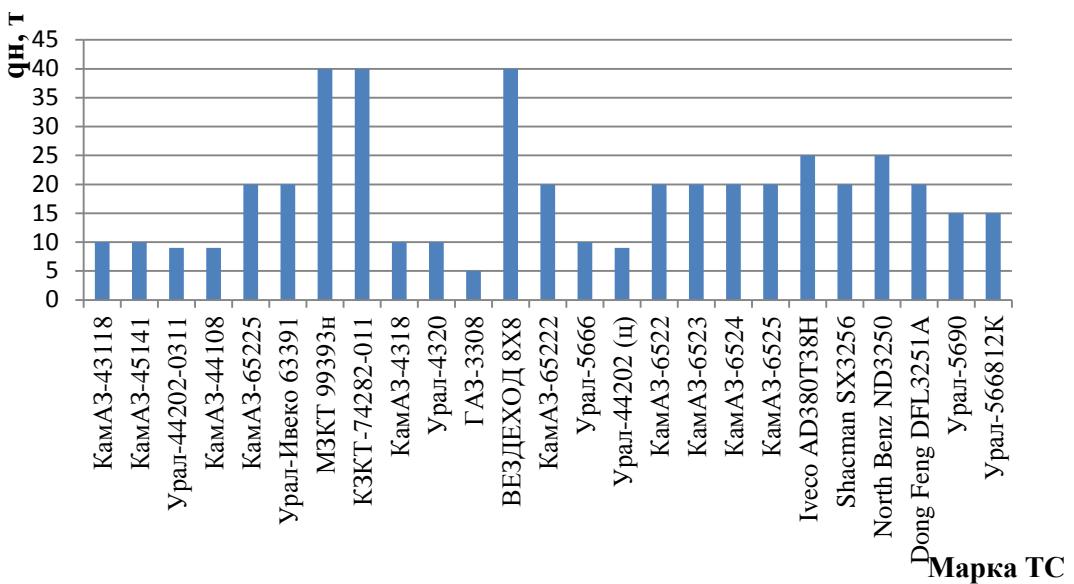


Рисунок 1.4 – Структура парка ПС по грузоподъемности

Как видно из рисунка 1.4, основную часть парка составляют автомобили, грузоподъемностью от 10 до 20 тонн. Так же можно сделать вывод, что большую часть парка составляют автомобили отечественного производства.

В настоящее время для перевозки бурового шлама используются автомобили-самосвалы: КамАЗ-65222, КамАЗ-6522, КамАЗ-6523, КамАЗ-6524, КамАЗ-6525, КамАЗ-45141, Урал-5666, Урал-44202, Iveco AD380T38Н, Shacman SX3256, North Benz ND3250, Dong Feng DFL3251A (Приложение А).

Характеристика автомобилей-шламовозов представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристика автомобилей-шламовозов

Марка ТС	Количество ТС, единиц	Год выпуска	q_h , т	V_k, m^3 (тарированный)
КамАЗ-65222	3	2008	20	11,5
КамАЗ-65222	5	2009	20	11,5
КамАЗ-65222	12	2011	20	11,5
КамАЗ-65222	2	2012	20	11,5
КамАЗ-45141	7	2010	10	6,5
КамАЗ-45141	1	2011	10	6,5
Урал-5666	1	2007	11	11
Урал-44202	1	2005	10	10
КамАЗ-6522	4	2009	20	15
Iveco AD380T38H	1	2009	20	16
Iveco AD380T38H	2	2011	20	16
Shacman SX3256	4	2009	20	18
Shacman SX3256	2	2010	20	18
North Benz ND3250	3	2011	25	16,5
Dong Feng DFL3251A	3	2012	20	11,5
Общее количество ТС, ед.	51	–	–	–

1.4 Технологический процесс перевозки бурового шлама

Обязанность по транспортированию бурового шлама возлагается на Транспортного подрядчика, в соответствии с условиями договора на транспортирование бурового шлама с объектов образования к местам утилизации/накопления.

Транспортирование бурового шлама должно осуществляться с объекта образования отходов бурения (ОБ) к месту утилизации (при необходимости месту временного накопления ОБ), указанное работниками ОООС Общества.

Буровой шлам должен транспортироваться специально оборудованным автотранспортом, исключающим разливы и утечку отходов бурения во время погрузки и транспортирования. Кузов транспортного средства должен быть тарирован (иметь Протокол измерения грузового отсека, выданный организацией, имеющей соответствующий аттестат аккредитации, центром стандартизации, метрологии и сертификации), герметичен, иметь изоляцию.

Согласно техническому заданию на оказание услуг по транспортировке бурового шлама, образующегося в процессе строительства эксплуатационных скважин Сузунского месторождения, выделены:

- сроки работ: с 01.01.2016 по 31.12.2016;
- объем работ (перевозок): 150 тыс. м³;
- дополнительные требования: тарированные кузова шламовозов (наличие документа о поверке); буровой шлам должен транспортироваться специально оборудованным автотранспортом, исключающим разливы и утечку отходов бурения во время погрузки и транспортировки.

Планирование деятельности по обращению с буровым шламом, как краткосрочное (на месяц), так и долгосрочное (до 5 лет) осуществляется на основании следующих документов:

- групповые рабочие проекты на строительство скважин;
- индивидуальные программы буровых работ;
- утвержденные в установленном порядке графики строительства скважин - на год, оперативные план-графики строительства скважин на месяц;
- действующие руководящие документы и методические указания и др. (в случае отсутствия ГРП).

Буровой подрядчик, ежемесячно, в срок до 5-го числа отчетного месяца, предоставляет на согласование в технологический отдел Управления бурения и скважинных технологий (УБиСТ) Заказчика данные о планируемом формировании бурового шлама, раздельно по каждой скважине на отчетный период. Расчеты планируемого образования бурового шлама должны осуществляться с учетом возможности их повторного использования.

Технологический отдел УБиСТ ежемесячно, в срок до 6 числа текущего месяца, направляет согласованные данные о планируемом формировании бурового шлама в отчетном периоде (раздельно по видам отхода и объектам их образования), в Отдел охраны окружающей среды Управления промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ОООС

УПБОТОС), Отдел супервайзинга эксплуатационного бурения Управления супервайзинга строительства скважин (ОСЭБ УССС).

В течение одного календарного дня с момента получения данных о планируемом образовании бурового шлама в отчетном периоде ООО УПБОТОС совместно с ОСЭБ УССС сверяет и согласовывает данные по столбцу 6 сведений предоставленных по специальной форме (Приложение Б) (факт образования бурового шлама на начало отчетного периода).

В соответствии с согласованными УПБОТОС и УССС данными о планируемом образовании бурового шлама в отчетном периоде, Общество планирует их переработку (утилизацию), транспортирование, а при необходимости временное складирование или размещения отходов.

Ответственность за достоверность и своевременность предоставления расчетов образования бурового шлама Заказчику, возлагается приказом на руководителя структурного подразделения Бурового подрядчика, осуществляющего планирование работ по строительству скважин на объектах Заказчика. Копия приказа о назначении ответственного лица предоставляется Заказчику.

Сведения о планируемых (расчетных) объемах образования бурового шлама на отчетный период (Приложение Б), передаются ООО Заказчика ответственному представителю Подрядчика по утилизации, ОСЭБ УССС Заказчика ответственному представителю Транспортного подрядчика. Подрядчик по утилизации и Транспортный подрядчик используют данные о расчетных объемах образования отходов для планирования производственной деятельности на текущий месяц.

Отчетным периодом является месяц. В исключительных случаях по согласованию заинтересованных сторон, отчетный период может быть изменен.

Диспетчер Транспортного подрядчика за день распределяет шламовозы по кустовым площадкам. На каждой кустовой площадке находится

супервайзер, контролирующий строительство скважин, и имеющий сведения о возможном изменении количества извлекаемого бурового шлама.

В случае изменения поступления шлама супервайзер отправляет данные диспетчеру через Интернет на компьютер, в зависимости от изменения поступления шлама – просит дополнительные машины, либо говорит, о наличии лишних шламовозов. Диспетчер, при помощи мобильной связи, связывается с водителями шламовозов и передает информацию – на какой кустовой площадке требуется машина.

Перечень необходимых сопроводительных документов для осуществления транспортировки отходов бурения включает:

- путевой лист, заверенный печатью перевозчика, с указанием грузо- отправителя и грузополучателя;
- товарно-транспортная накладная (ТТН) с обязательным указанием наименования, массы и объема отхода, места образования отхода бурения (номер кустовой площадки и скважины);
- пакет информационных документов об опасности и мерах по ликви- дации нештатных и аварийных ситуаций и их последствий.

Водитель, по прибытию на объект утилизации отходов бурения (шламовый накопитель), должен сдать второй экземпляр ТТН ответственному работнику Подрядчика по утилизации, либо сотруднику Службы по контролю за вводом объектов обслуживающих бригады бурения (СКВООББ), в случае временного накопления; завизировать третий и четвертый экземпляры ТТН у грузополучателя – подрядчика по утилизации.

В конце смены, водители сдают диспетчеру Транспортного подрядчика завизированные третий и четвертый экземпляры ТТН.

Диспетчерская служба Транспортного подрядчика на основании расчетных данных об объемах месячного образования бурового шлама, планирует и координирует распределение транспортных средств на объектах бурения на текущий месяц. На основании ежедневных заявок Бурового подрядчика о потребности в транспортных средствах для вывоза БШ,

диспетчер планирует распределение и обеспечение транспортными средствами объекты бурения на предстоящие сутки.

Диспетчерская служба Транспортного подрядчика ежедневно в срок до 18:00 (местное время) сдает завизированные грузоотправителем и грузополучателем третий экземпляры ТТН работнику УССС для консолидации данных.

По запросу УССС, СКВООББ, диспетчерская служба Транспортного подрядчика предоставляет сводку по объемам транспортированного бурового шлама в указанный период по форме (Приложения В);

В срок до 30 (31) числа отчетного месяца, предоставить в УССС данные о месячном объеме перевезенных отходов бурения с мест образования на объект утилизации, с приложением первичных документов:

- счет-фактуру;
- акт оказанных услуг;
- акт отгрузки (приемки, транспортирования) отходов бурения (Приложение Г);
- реестр ТТН (Приложение Д).

1.5 Анализ грузопотоков

Грузопоток является основным показателем, характеризующим процесс перемещения на рассматриваемом участке не только с количественной, но и с организационной стороны.

Эффективность перевозок непосредственно зависит от правильного выбора подвижного состава. При решении этой задачи исходят из величины и структуры грузопотоков, возможных способов выполнения перевозок.

Величина грузопотока, измеряемая его мощностью, определяется количеством груза, проходящего через рассматриваемый участок в единицу времени (час, смену, сутки, месяц, год).

Для изучения грузопотоков составляется таблица, в которой указывают сведения по корреспонденции между грузоотправителем и грузополучателем. Графически грузопотоки представим в виде эпюры. Согласно графику движения буровых бригад на 2017 эксплуатационное бурение проходит на 12 кустовых площадках: Куст 1, Куст 3, Куст 4, Куст 5, Куст 6, Куст 7, Куст 8, Куст 9, Куст 10, Куст 11, Куст 12, Куст 13, данные представлены в таблице 1.5 и рисунке 1.5. Полученный с этих 12 кустовых площадок шлам, перевозится на накопитель шламов.

В связи с тем, что накопитель шламов находится в труднодоступном месте по отношению к эксплуатируемым кустовым площадкам (Куст 8, Куст 10, Куст 11, Куст 12, Куст 13), возникает сезонность грузовых потоков вследствие ледохода реки (в мае-июне), а также ледостава на реках (в октябре-ноябре). В эти периоды перевозка шлама к накопителю невозможна, поэтому шлам, полученный с этих кустовых площадок, хранится в шламовых накопителях, которые находятся рядом с кустами.

Проведем анализ грузопотоков и составим их структуру, который приведен в таблице 1.5 и рисунке 1.5.

Таблица 1.5 – Структура грузовых потоков

Грузоотправитель	Грузополучатель	Объем перевозок, т/сут	Расстояние, км	Грузооборот, т·км/сут
Куст 1	Накопитель шламов	59,5	4,59	273,105
Куст 3		52,5	9,44	495,6
Куст 4		66,5	6,09	404,985
Куст 5		63	4,42	278,46
Куст 6		52,5	8,68	455,7
Куст 7		59,5	7,67	456,365
Куст 8		63	14,65	922,95
Куст 9		59,5	3,91	232,645
Куст 10		59,5	18,34	1091,23
Куст 11		52,5	24,23	1272,075

Окончание таблицы 1.5

Грузоотправитель	Грузополучатель	Объем перевозок, т/сут	Расстояние, км	Грузооборот, т·км/сут
Куст 12	Накопитель шламов	56	31,25	1750
Куст 13		59,5	38,56	2294,32
Итого	—	703,5	—	—

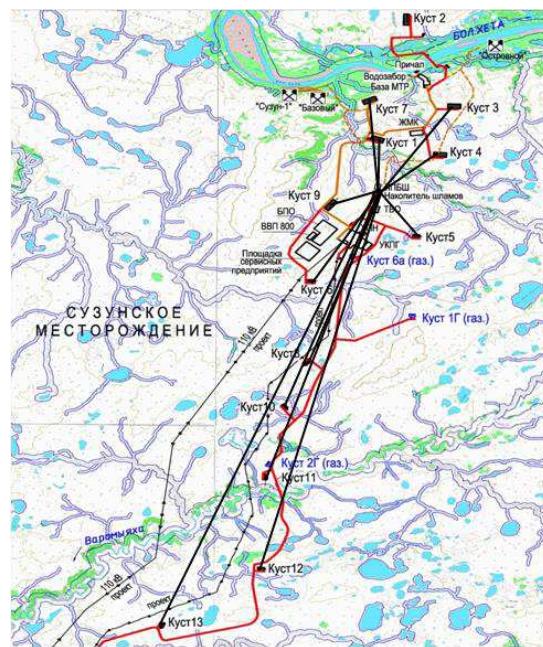


Рисунок 1.5 – Схема грузопотоков бурового шлама по объектам Сузунского производственного участка

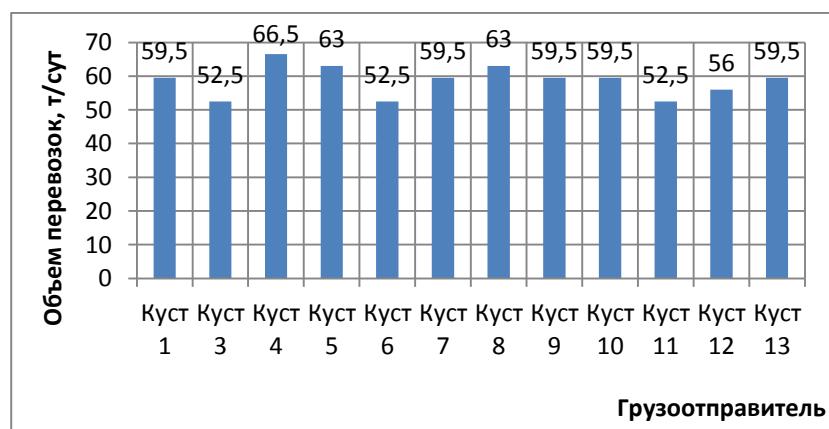


Рисунок 1.6 – Распределение объема перевозок бурового шлама по кустовым площадкам

Согласно рисунку 1.6 можно сделать вывод, что основной объем перевозок приходится на кустовые площадки Куст 4 (66,5 т/сутки), а также Куст 5 и Куст 8 (63 т/сутки). Это связано с местом расположения площадок и, как следствие, количеством добываемой нефти на каждой скважине.

Годовой грузооборот и объем перевозок, как правило, неравномерно распределяются по отдельным месяцам, кварталам. Эти колебания обусловлены спецификой производства, обслуживаемого автомобильным транспортом.

Колебания величины объема перевозок, обуславливаемое сезонностью производства и потребления ряда видов продукции, развитием производительных сил, неустойчивостью функционирования рынка, прерывностью работы предприятий, эксплуатационными и техническими условиями работы самого транспорта, является специфической особенностью перевозочного процесса, которую необходимо учитывать при организации перевозок.

Таблица 1.6 – Распределение объема перевозок по месяцам

Месяц	Объем перевозок, т/месяц
Январь	21808,5
Февраль	19698
Март	21808,5
Апрель	21105
Май	21808,5
Июнь	21105
Июль	42175,5
Август	21808,5
Сентябрь	21105
Октябрь	21808,5
Ноябрь	21105
Декабрь	42175,5
Итого	297511,5

На рисунке 1.7 отображено сезонное распределение объема перевозок по месяцам.

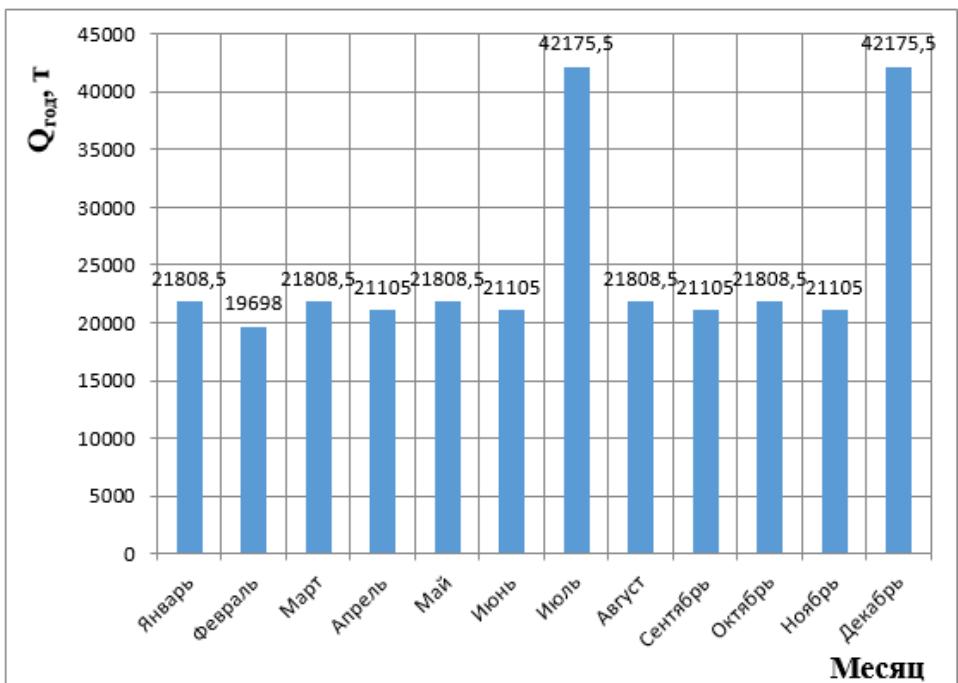


Рисунок 1.7 – Сезонное распределение объема переозок

1.6 Проблемы, возникаемые при смерзаемости шлама в кузове

Смерзаемость – свойство груза превращаться в сплошную плотную массу и частично терять свою сыпучесть при отрицательной температуре. Это свойство аналогично слеживаемости грузами по результату они идентичны. При смерзаемости также происходит слипание частиц вещества, которое тем больше и сильнее, чем мельче и шероховатее частицы вещества, больше влажность и пористость его. Смерзаемости в наибольшей степени подвержены пористые, рыхлые, мелкозернистые руды и полезные ископаемые. Крупнокусковые твердые навалочные грузы более устойчивы против смерзаемости.

Мероприятия по борьбе со смерзаемостью могут быть профилактические, т. е. предупреждающие смерзание, и восстанавливающие сыпучесть смерзшегося груза. Профилактические мероприятия должны быть безвредны либо полезны для последующего использования груза по назначению. Мероприятия, восстанавливающие сыпучесть груза, требуют

больших затрат энергии, труда и времени и отрицательно сказываются на организации транспортного процесса.

1.7 Выводы по технико-экономическому обоснованию

Основной вид деятельности Сузунского месторождения это добыча нефти. В 2016 г. добыча нефти составила 1,4 млн т. В добычу из эксплуатационного бурения были введены 46 нефтяных скважин.

При бурении скважин образуется буровой шлам, который отрицательно влияет на окружающую среду, поэтому его принято вывозить на специальные подготовительные площадки, где он уже перерабатывается или консервируется.

Компания имеет свой автопарк, большинство автомобилей отечественного производства это КамАЗ 53,76% и Урал 34,95%.

На основании проведенного анализа перевозки бурового шлама на Сузунском месторождении выявлены проблемы:

1) В связи с тем, что накопитель шламов находится в труднодоступном месте по отношению к эксплуатируемым кустовым площадкам (Куст 8, Куст 10, Куст 11, Куст 12, Куст 13), возникает сезонность грузовых потоков;

2) Вследствие смерзания шлама в кузове шламовозов, снижается объем перевозимого груза и грузоподъемность ТС.

На основании выше сказанного в ВКР «Совершенствование логистических систем Сузунского месторождения Красноярского края» предлагается решить следующие задачи:

- 1) Проектирование шламового амбара;
- 2) Технологический процесс перевозок бурового шлама;
- 3) Выбор подвижного состава;
- 4) Осуществление обзора методов и разработки мероприятий по предотвращению смерзания груза в кузовах шламовозов;
- 5) Расчет эксплуатационных затрат.

2 Технологическая часть

Технология определяет порядок выполнения соответствующих операций. Под технологической подготовкой перевозок грузов автомобильным транспортом понимается весь комплекс работ по разработке и внедрению технологических процессов перевозок на стандартизованных формах технологических документов, включая выбор и применение подвижного состава, машин и механизмов для погрузочно-разгрузочных работ, формирование и предъявление требований к организации работ с клиентурой.

Технологическая цепочка включает в себя весь технологический процесс доставки груза от грузоотправителя к грузополучателю и состоит из следующих основных элементов: грузообразующий пункт, подготовительный этап, способ отправления, средство укрупнения грузовых мест, выбор ПРС (погрузо-разгрузочных средств), выбор ПС (подвижного состава), перемещение груза подвижным составом до грузопоглощающего пункта, выбор ПРС грузопоглощающего пункта, выгрузки груза с подвижного состава в грузопоглощающем пункте, подача подвижного состава в грузообразующий пункт.

При рассмотрении и совершенствовании технологии доставки навалочных грузов следует учитывать не только снижение затрат на перевозку, но и общую эффективность проводимых мероприятий и изменений. В процессе разработки проекта перевозки навалочных грузов, которые следует в определенное время доставить из пункта отправления в пункт назначения, необходимо, во-первых, из всего многообразия транспортных средств, которые при этом могут быть использованы, выбрать наиболее эффективное; во-вторых, обосновать наилучшую технологию, средства и организацию проведения погрузо-разгрузочных работ; в-третьих выбрать транспортные пути, по которым будет проходить оптимальный маршрут транспортирования.

Таким образом, практически каждый раз при возникновении потребности в перевозке навалочных грузов возникает необходимость анализа сложившейся транспортной ситуации и разработке на этой основе рекомендаций по ее разрешению, т.е. проектирование наиболее эффективной транспортной системы.

2.1 Транспортная характеристика груза

Буровой шлам – смесь выбуренной породы и буровых технологических жидкостей, образованная в результате бурения скважин.

Буровые технологические жидкости – отработанный буровой раствор, буровые сточные воды, непригодные для повторного использования.

Буровые сточные воды – воды, образующиеся при промывке буровой площадки, бурового оборудования и инструмента; содержат остатки бурового раствора, химических реагентов и др.

Буровой шлам вместе с выбуренной породой включает все химические соединения, которые используются для приготовления буровых растворов. Кроме того, он содержит некоторое количество сырой нефти. Поэтому сброс отделенного шлама без предварительной обработки, нейтрализации химических реагентов недопустим.

На основании уровней классификации грузов автомобильного транспорта буровой шлам относится к десятой группе - навалочные грузы, которые перевозятся без упаковки (навалом, насыпью), хранятся в штабелях, кучах, отвалах и не требующие защиты от атмосферных осадков и распыления при перевозке; по физическому состоянию относится к твердому классу; по условиям погрузки, разгрузки и перевозки – к подклассу насыпные и навалочные грузы; по условиям перевозки и хранения – к группе – кусковые и смерзающиеся.

Специфические свойства навалочных грузов можно разделить на физические, химические и биологические. К физическим свойствам относятся: сыпучесть, теплопроводность, способность к усадке и самосортировке, гранулометрический состав, плотность, абразивность, сорбционность. Химические свойства: коррозионность, самовозгорание, взрывоопасность, самосогревание. К биологическим свойствам относится продолжение своей жизнедеятельности в форме дыхания, прорастания, дозревания и т. п., ими обладают только зерновые грузы.

К шламу применимы только физические свойства – это способность к усадке и самосортировке, плотность, абразивность, смерзаемость и слеживаемость.

Согласно Федеральному Классификационному Каталогу Отходов (ФККО) буровой шлам, входящий в группу «Минеральные шламы», имеет код ФККО 3160000004000, относящейся к V классу опасности (отсутствие опасных свойств), и передается предприятию, имеющему лицензию на переработку.

Буровой шлам, как и буровые растворы, и буровые сточные воды, представляет опасность для водной среды. Нефть, вводимая в раствор до 40 - 45 % от его объема, под действием эмульгаторов равномерно распределяется в объеме глинистого раствора и сохраняется в нем в виде глобул, затем адсорбируется на стенках скважин и частицах бурового шлама. Вместе со шламом сбрасывается до 2 - 4 м³ и более нефти на 1000 м проходки. При попадании выбуренного шлама в водоемы повышается мутность воды, что ухудшает водную среду обитания. Токсичные вещества, адсорбированные на частицах бурового шлама, обмываются в водной среде, накапливаясь и растворяясь в ней. Буровой шлам может содержать до 75 % нефти и до 15 % органических химических реагентов, применяемых в буровых растворах. В относительно большом объеме шлам накапливается нередко и при подготовке нефти. В этом случае шламы могут содержать до 80 - 85 % нефти,

до 50 % механических примесей, до 67 % минеральных солей и 4 % поверхностно-активных веществ.

Отработанный буровой шлам является многотоннажным отходом бурения. Загрязняющие его свойства обусловлены минеральным составом выбуруемых горных пород и остатками в ней бурового раствора.

Анализ фазового, фракционного и компонентного состава шлама, а также его физико-химических свойств показывает, что за счет адсорбции на поверхности его частиц химических реагентов, используемых для обработки буровых растворов, шлам проявляет ярко выраженные загрязняющие свойства.

2.2 Требования груза к перевозке

Навалочными грузами называются сухие грузы, перевозимые без тары, навалом. По транспортной классификации они относятся к виду грузов, опасных возможностью смещения, и делятся на две группы: первая – незерновые навалочные, к которым и относится перевозимый груз, вторая – зерновые навалочные.

По условию перевозки – бестарные. Относятся к 1 классу. По степени опасности – малоопасные. По режиму перевозок и хранению – обычные. Не требуют особых условий затрат от внешних воздействий. Коэффициент использования грузоподъемности – 1,0.

Они допускают сбрасывания при выполнении погрузочно-разгрузочных работ. Эти грузы могут быть как открытого, так и закрытого хранения.

Подробная классификация грузов автомобильного транспорта позволила сформировать основные требования к соответствующим типам кузовов грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов. Применительно к видам перевозимых грузов транспортные средства классифицируются по

трем признакам. Первый признак – функциональное значение кузовов: самосвалы, фургоны, прицепы т.п., определяемое видом перевозимого груза.

Второй признак классификации кузовов определяет их приспособленность к наиболее сохранной перевозке грузов.

Кроме того, перевозка грузов должна осуществляться с минимальными трудовыми затратами. Поэтому третьим и одним из основных классификационных признаков кузовов является их приспособленность к механизированному выполнению перегрузочных операций.

Погрузку и разгрузку навалочных грузов выполняют, как правило, механизированным способом.

При погрузке навалочных грузов на транспорт не требуется их специальной укладки и крепления. Они состоят из большого количества частиц разных форм и размеров. Частицы обладают подвижностью, которая характеризуется углом естественного откоса, сопротивлением сдвигу. Пространство между частицами заполнено воздухом (газом) или воздухом и водой.

Навалочные грузы могут быть в трех транспортных состояниях: относительно монолитным, сыпучем и разжижающемся. Первое состояние характерно для грузов с углом естественного откоса более 35^0 и рудных концентратов при малой влажности; второе - для зерновых и других грузов с углом естественного откоса не более 35^0 , третье - для рудных концентратов и подобным им грузов при повышенной влажности. Под действием динамических нагрузок при погрузке и перевозке навалочный груз может перейти из монолитного состояния в сыпучее. Некоторые грузы при увлажнении и действии динамических нагрузок могут перейти из сыпучего состояния в разжиженное.

Под сыпучестью понимается способность груза смещаться (пересыпаться) вследствие взаимного передвижения частиц груза. Степень подвижности частиц и всей массы навалочного груза характеризуется углом естественного откоса навалочного груза, под которым понимается угол между го-

ризонтальной плоскостью и образующей конуса, полученного в результате высыпания навалочного груза на эту плоскость. Угол естественного откоса является характеристикой груза в состоянии покоя. При наличии динамических воздействий угол естественного откоса уменьшается и при определенной критической частоте вибрации становится равным нулю.

Значение угла естественного откоса учитывается в расчетах площади для штабелирования груза, массы груза в штабеле, давления груза на ограждения, при проектировании и эксплуатации перегрузочных и транспортирующих устройств.

Опасным в отношении смещения являются не только сыпучие грузы (такие, как зерно и другие насыщенные грузы, обладающие устойчивым значением угла естественного откоса 35^0 и менее), но и те, которые приобретают свойство текучести под действием внешних динамических воздействий (качка, вибрация). Такие грузы называются тиксотропными. К ним относятся концентраты минеральных руд, а также порошкообразные и пылевидные вещества, перевозимые в увлажненном состоянии.

Буровой шлам является относительно монолитным грузом.

Транспортное состояние навалочных грузов характеризуется не только способностью пересыпаться, но и состоянием, при котором сыпучий по своей природе груз утрачивает это свойство.

Слеживаемостью называется способность навалочного груза полностью или частично утрачивать свойство сыпучести в процессе транспортировки. Под влиянием силы тяжести многие грузы (соли, минеральные удобрения, руды) превращаются в более или менее монолитную массу. Помимо давления, на слеживаемость оказывают влияние влажность груза, кристаллизация солей из растворов, химические реакции в грузе, размеры и форма частиц груза, наличие и свойства примесей, длительность хранения, высота штабелей и другие факторы.

Слеживаемость обратно пропорциональна размеру частиц груза и их однородности по гранулометрическому составу, прямо пропорциональна

растворимости груза и его кристаллизационной способности, количеству в грузе легко растворимых примесей. При хранении и транспортировке грузов, подверженных слеживаемости, следует принимать меры для уменьшения влагопоглощения: для гигроскопических грузов – герметизация тары или плотное покрытие брезентом, пленками; для иных грузов - покрытие нейтральным грузом. Частным случаем слеживаемости является сводообразование - самопроизвольное возникновение сводов, образованных частицами на валочного груза над выпускным отверстием бункера.

Смерзаемость – свойство навалочных грузов терять сыпучесть и превращаться в монолитную массу при отрицательных температурах. Это свойство по своим внешним проявлениям и последствиям для транспортировки аналогично слеживаемости.

Ввиду географического положения Ванкорского месторождения и соответствующих климатических условий (низкие температуры, продолжительная зима), у бурого шлама проявляется такое свойство, как смерзаемость. Смерзаемость шлама вызывает следующие проблемы:

- затрудняет процесс разгрузки;
- отрицательно сказывается на внутреннем покрытии кузова шламовоза;
- ввиду накопления в кузове при перевозке, ограничивает объем перевозимого груза и грузоподъемность ТС;
- шламовоз продолжительное количество времени находится в простое на отпарке кузова от шлама, что также влияет на перевозочный процесс.

Гранулометрический состав, т.е. количественное распределение составляющих груза частиц по их размерам, определяется путем просеивания образца груза через набор решеток с отверстиями различного диаметра. По гранулометрическому составу грузы делят на сортированные, у которых отношение размеров наибольшего и наименьшего кусков не превышает 2,5, и рядовые, которые характеризуются размером наибольшего типичного куска. Исходя из гранулометрического состава, навалочные грузы, по размерам

частиц в миллиметрах, делят на крупнокусковые (более 160), среднекусковые (от 60 до 160), мелкокусковые (от 10 до 60), крупнозернистые (от 2 до 10), мелкозернистые (от 0,5 до 2), порошкообразные (от 0,05 до 0,5) и пылевидные (менее 0,05).

Гранулометрический состав груза определяет выбор схемы механизации перегрузочного процесса и влияет на потребительские качества груза.

Абразивность (истирающая способность) и острокромчатость (наличие острых режущих граней) грузов необходимо учитывать при выполнении погрузочно-разгрузочных работах и проектировании перегрузочных устройств.

Неутилизируемые строительные отходы (буровой шлам, сборный и монолитный бетон и железобетон, цемент, кирпич, строительные растворы и др.), которые не являются токсичными, предусматривается вывозить автотранспортом на санкционированные полигоны для захоронения строительных и твердых бытовых отходов с заключением договоров с администрациями соответствующих районов.

В таблице 2.1 приведена характеристика перевозимого груза.

Таблица 2.1 – Характеристика перевозимого груза

Номер группы	Классификация грузов	Типы транспортных средств и их параметры
1	По видам: навалочный – буровой шлам	Автомобиль-самосвал, шламовоз
2	По типу тары и упаковки: бестарные	Без устройства для крепления
3	По форме: различной формы	Форма кузова, обеспечивающая равномерное распределение груза
4	По габаритным размерам: габаритный	Компоновка, учитывающая габаритные размеры кузова
5	По массе: груз нормальной массы	Ограничение по грузоподъемности ТС и объему груза
6	По физическому состоянию: твердое	Кузов открытого типа
7	По приспособленности к выполнению погрузочно-разгрузочных работ: навалочные	Приспособленность кузова к погрузке (разгрузке) сверху (сзади)
8	По физико-механическим свойствам: а) смерзаемость – имеет; б) слеживаемость – имеет; в) абразивность – имеет.	Кузов, разгружающийся назад, имеющий высокую стойкость от истирания, открытого типа, возможен обогрев дна, плотное закрытие заднего борта
9	По физико-химическим свойствам: а) вредность для здоровья – мала; б) взрывоопасность – не имеет; в) коррозионность – не имеет	Кузов без изолированных секций, без специальных покрытий, без изоляции от внешней среды

Окончание таблицы 2.1

Номер группы	Классификация грузов	Типы транспортных средств и их параметры
10	По требуемой степени сохранности: не требующие повышенной сохранности	Кузов открытого типа
11	По расположению центра тяжести: груз с низким центром тяжести	Компоновка, учитывающая центр тяжести груза
12	По срочности доставки: несрочные	Механизированная погрузка, разгрузка. Повышенная проходимость
13	По стоимости: без объявленной стоимости	Кузов открытого типа, повышенной прочности
14	По размерам твердых частиц: крупные (кусковые)	Принудительная система погрузки, разгрузки
15	По массе груза в таре: бестарные	Без корректировки грузоподъемности на массу тары
16	По мощности грузопотоков: массовые	ТС большой и особо большой грузоподъемности

2.3 Проектирование шламового амбара

Буровой шлам хранится в шламовых амбара (шламонакопителях). Шламовый амбар – это природоохранное сооружение, предназначенное для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов бурения нефтяных скважин (буровой шлам, отработанные буровые отходы, буровые сточные воды). Шламовый амбар представляет собой яму около 50-100 м. В каждом амбаре складируется около 500 м³ отходов бурения на скважину, которые представлены на рисунках 2.1 и 2.2. Для исключения проникновения загрязняющих веществ в недра, сооружают надежную гидроизоляцию стенок и дна шламовых амбаров посредством геомембранны.



Рисунок 2.1 – Шламовый амбар

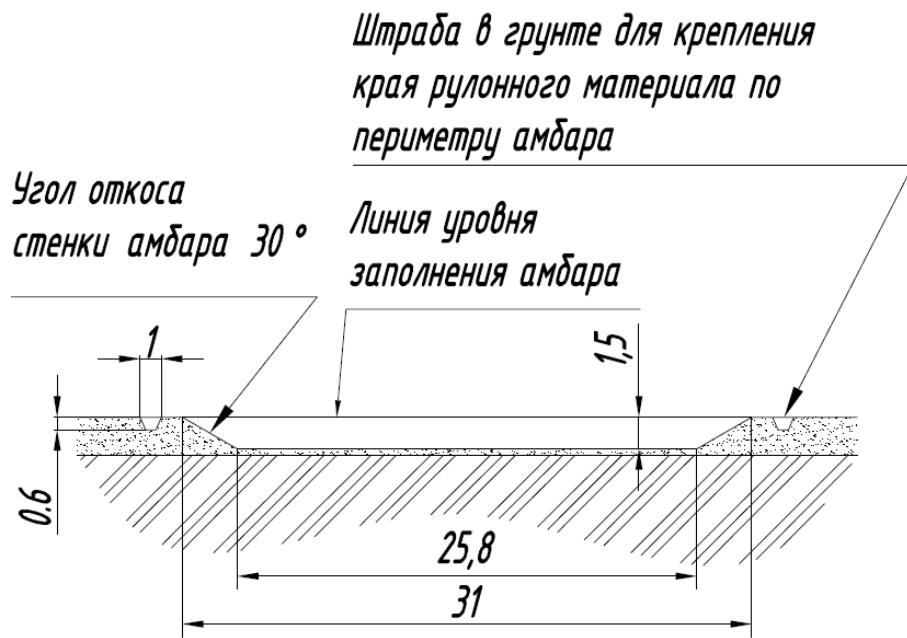


Рисунок 2.2 – Общая схема шламового амбара

В качестве проектного решения был разработан шламовый амбар на кустовой площадке 10.

Шлам с кустовых площадок 8,11,12,13 перевозится на куст 10 (Шламовый амбар).

Проведем анализ грузопотоков и составим их структуру, которая приведена в таблице 2.2 и на рисунке 2.3.

Таблица 2.2 – Структура грузовых потоков

Грузоотправитель	Грузополучатель	Объем перевозок, т/сут	Расстояние, км	Грузооборот, т·км/сут
Куст 1	Накопитель шламов	59,5	4,59	273,105
Куст 3		52,5	9,44	495,6
Куст 4		66,5	6,09	404,985
Куст 5		63	4,42	278,46
Куст 6		52,5	8,68	455,7
Куст 7		59,5	7,67	456,365
Куст 9		63	3,91	246,33
Куст 8		59,5	3,83	227,885
Куст 11	Куст 10 (Шламовый амбар)	52,5	8,07	423,675
Куст 12		56	10,41	582,96
Куст 13		59,5	12,8	761,6
Итого	–	644	–	–

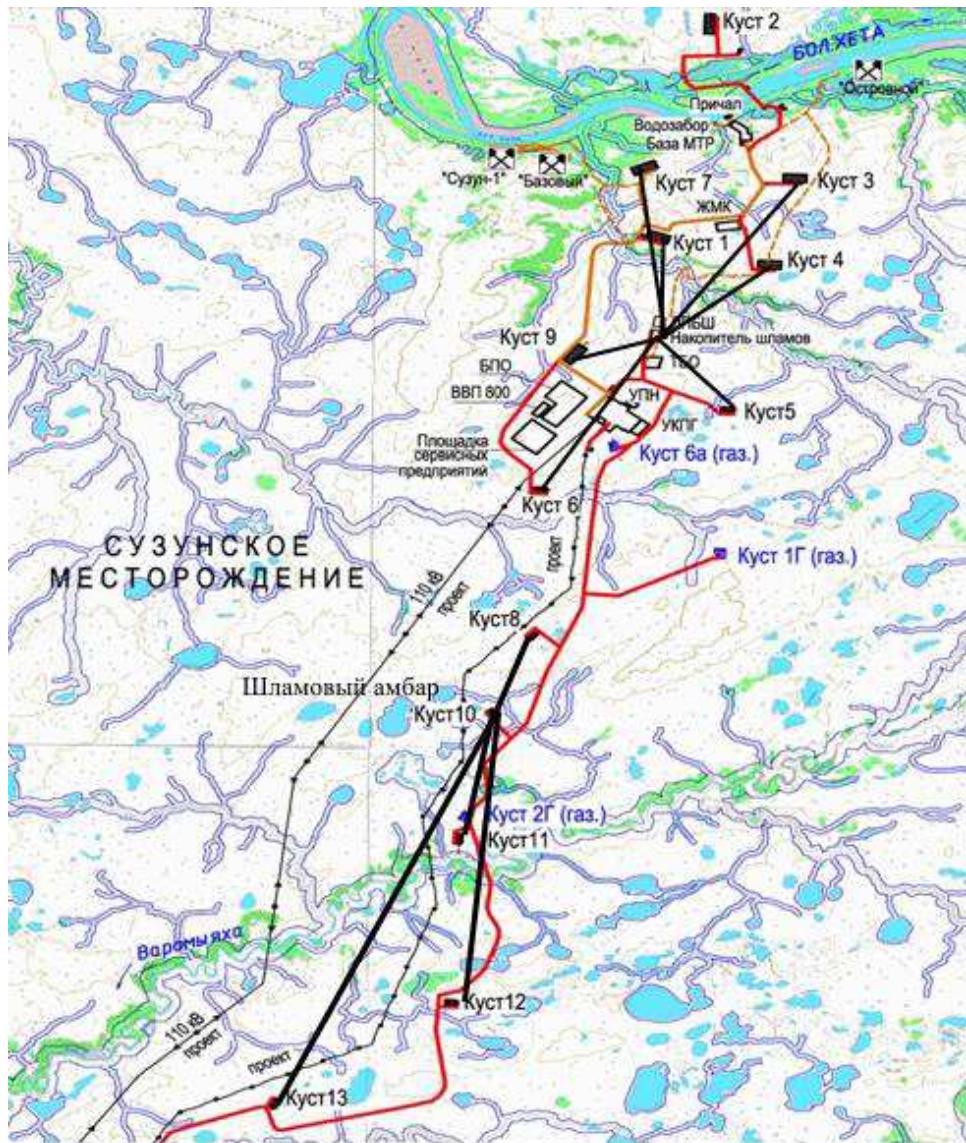


Рисунок 2.3 – Схема грузопотоков бурового шлама на Сузунском производственном участке

Объем перевозок сократился на 59,5 тонн, так как шлам с кустовой площадки 10 сразу же попадает в шламовый амбар. Так же уменьшился грузооборот за счет того, что сократилось расстояние перевозки с кустовых площадок 8,11,12 и 13.

Результаты приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сравнительный анализ грузовых потоков

Грузо- отправитель	Грузо- получатель	Грузополуча- тель	Объем перевозок, т/сут	Расстояние, км	Грузо- оборот, т·км/сут
Куст 8	Куст 10 (Шламовый амбар)	Накопитель шламов	59,5	3,83 (14,65)	227,885 (922,95)
Куст 11			52,5	8,07(24,23)	423,675 (1272,075)
Куст 12	Куст 10 (Шламовый амбар)	Накопитель шламов	56	10,41(31,25)	582,96 (1750)
Куст 13			59,5	12,8(38,56)	761,6 (2294,32)
Итого	–	–	227,5	–	–

- Расстояние уменьшилось на 47%,
- Грузооборот уменьшился на 46%.

2.4 Описание погрузочно-разгрузочных операций

Операция погрузки бурового шлама в кузов шламовоза осуществляется с помощью специального лотка, оборудованного на вибрационном сите, и предназначенного для направления частиц поступающей породы в кузов автомобиля-шламовоза, который представлен на рисунке 2.4.

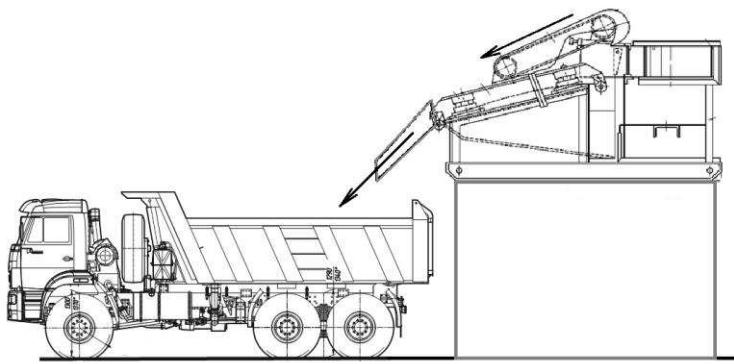


Рисунок 2.4 – Общая схема погрузки шлама в кузов ТС

Кузов автомобиля, при перевозке шлама, должен быть герметично закрыт во избежание потери груза во время перевозки.

Операция разгрузки шлама осуществляется самим автомобилем-самосвалом (шламовозом) в шламовый амбар или шламовый накопитель.

По мере накопления шлам из амбара извлекается экскаватором, имеющим специальный ковш, имеющий отверстия и позволяющий собирать частицы породы без водяного остатка, и перегружает в специальную обогреваемую емкость, предназначенную для сбора и транспортировки шлама для последующей переработки, представлены на рисунках 2.5–2.7.



Рисунок 2.5 – Сбор шлама экскаватором из шламового амбара



Рисунок 2.6 – Погрузка шлама в специальную емкость



Рисунок 2.7 – Общий вид ковша для сбора шлама

2.5 Технологическая схема доставки бурового шлама

Технология грузовых перевозок – это совокупность приемов и способов выполнения процесса доставки груза потребителю.

Под технологической подготовкой перевозок грузов понимается весь комплекс работ по разработке и внедрению технологических процессов

перевозок на стандартизованных формах технологических документов, включая выбор и применение подвижного состава, машин и механизмов для погрузочно-разгрузочных работ, формирование и предъявление требований к организации работ клиентуры, обеспечивающей внедрение прогрессивной технологии перевозок.

Технологический процесс доставки грузов можно подразделить на совокупность взаимосвязанных подпроцессов. Структурной единицей любого технологического процесса, на основе которой осуществляется нормирование, планирование, учет и контроль доставки грузов, является технологическая операция. Они классифицируются следующим образом:

- контрольно-учетная операция – предусматривает оформление документов, поиск конкретного грузового места, осмотр грузов, опломбирование и т.п.;
- грузовая операция связана с подъемом и опусканием груза вручную или при помощи погрузо-разгрузочных механизмов (ПРМ);
- операция перемещения – подъезд автомобиля к месту погрузки (разгрузки), перемещение груза погрузо-разгрузочными механизмами;
- вспомогательная операция связана с дополнительными работами, которые необходимо выполнить перед или после погрузки грузов (открытие/закрытие ворот, закрытие брезентом);
- транспортная операция включает в себя движение подвижного состава с грузом или без него;

Технологическая документация представляет собой комплекс текстовых и графических материалов, регламентирующих процесс доставки грузов и контроль за его осуществлением. Важнейшим обобщающим технологическим документом является карта технологического процесса доставки грузов.

Важнейшим этапом разработки технологии доставки грузов является выбор оптимальной транспортно-технологической схемы. Она обычно представляется в виде набора типовых операций, сформированных в блоки, из которых формируется вся технологическая цепь.

При выполнении грузовых автомобильных перевозок выделяют несколько основных видов технологий, которые существенно отличаются друг от друга и в значительной степени зависят от типа грузообразующего объекта, влияют на количество используемых для доставки грузов автомобильным транспортом, вид согласования грузопотоков с другими видами транспорта, состав соответствующих перевозке транспортно-экспедиционных услуг.

Для тщательной проработки процесса выполнения перевозок в конкретных условиях разрабатываются транспортно-технологические схемы, которые согласовываются с грузоотправителем и грузополучателем.

Разработка и внедрение транспортно-технологических схем доставки позволяют:

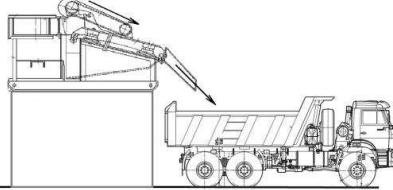
- обеспечить поточность, непрерывность и максимальную параллельность выполнения технологических операций;
- организовать согласованное выполнение операций сотрудниками различных организаций;
- сократить общее время доставки грузов.

В таблицах 2.4 и 2.5 приведены транспортно-технологический процесс и транспортно-технологическая схема доставки бурового шлама.

Таблица 2.4 – Транспортно-технологический процесс доставки бурового шлама

Наименование операции	Обозначения	Количество операций в процессе			Продолжительность процесса, мин			Количество человек в процессе			Трудоемкость процесса, чел.мин		
		ручные (P)	механизированные (M)	всего	P	M	всего	P	M	всего	P	M	всего
Контрольно–учетная		2	–	2	3	–	3	2	–	2	6	–	6
Грузовая		–	2	2	–	10,25	10,25	–	2	2	–	20,5	20,5
Перемещение		–	2	2	–	0,5	0,5	–	1	1	–	0,5	0,5
Установка, съем		–	1	1	–	5,0	5,0	–	1	1	–	5,0	5,0
Вспомогательная		2	–	2	0,16	–	0,16	1	–	1	0,16	–	0,16
Транспортная		–	1	1	–	30,7	30,7	–	1	1	–	30,17	30,17
Всего	–	4	6	10	3,16	46,45	4961	3	5	8	6,16	56,7	62,86

Таблица 2.5 – Транспортно-технологическая схема доставки бурового шлама

Операции									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Порядковый номер операции	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наименование операции	контрольно-учетная	перемещение	грузовая	установка-съем	транспортная	контрольно-учетная	вспомогательная	грузовая	вспомогательная
Обозначение									
Содержание работ в операции	оформление док.	самосвала к лотку виброСита	шлама в лотке выбросителя	погрузка шлама в кузов самосвала	перевозка шлама грузо-отправителю	оформление док.	размыкание заднего борта самосвала	выгрузка шлама	закрепление заднего борта самосвала
Способ выполнения/оборудование	визуально	M/самосвал	M/вибросито	M/вибросито	M/самосвал	визуально	вручную/цепь	M/самосвал	вручную/цепь
Количество операций/продолжительность одной операции, мин	1/3	1/0,5	1/10	1/5	1/30,7	1/3	1/0,08	1/0,25	1/0,08
Профессия, количество рабочих	учетчик, водитель	водитель	рабочник буровой установки	рабочник буровой установки	водитель	учетчик, водитель	водитель	водитель	водитель
Трудоемкость, чел.мин	6	0,5	10	5	30,7	6	0,08	0,25	0,08

При приезде ТС на место погрузки оформляются документы (путевой лист, ТТН). Процесс оформления документов занимает 3 минуты.

После оформления документов водитель подъезжает к непосредственному месту погрузки, учитывая, что расстояние от пункта супервайзера до места погрузки составляет около 25 метров, то время перемещения занимает 0,5 минуты.

Для централизованного процесса погрузки и во избежание утери груза лоток вибрационного сита закрывается перегородкой, позволяющей накопить поступающий груз. Ввиду продолжительности процесса отсеивания мелких частиц из бурового раствора время накопления груза составляет 10 минут.

Далее происходит сам процесс погрузки бурового шлама в кузов ТС. Согласно Постановлению «Об утверждении Единых норм времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельных расценок для оплаты труда водителей» время процесса погрузки-разгрузки, в зависимости от грузоподъемности, принимаем равным 1,6 минут на 1 тонну груза. Учитывая, что ТС имеет $q_n = 20$ т, то общее время погрузки составит 31,8 минут (0,53 час.).

Далее ТС отправляется к грузополучателю. Длительность транспортной операции составляет 20,7 (0,34 час), при средней длине ездки с грузом $L_{eg} = 10,6$ км.

По прибытию в пункт разгрузки (шламовый амбар) осуществляется контрольно-учетная операция. Время 3 минуты.

Далее следует вспомогательная операция – для разгрузки самосвала необходимо снять цепи, закрепляющие задний борт самосвала во избежание утери груза. Время операции 5 секунд или 0,08 минуты.

Затем следует грузовая операция – процесс выгрузки шлама в шламонакопитель. Согласно данным автомобиля КамАЗ-65222, время операции составляет 15 секунд или 0,25 минуты.

После нее снова следует вспомогательная операция – необходимо закрепление заднего борта кузова. Время операции 0,08 минуты.

Контрольно-учетная операция осуществляется как на месте погрузки, так и на месте разгрузки шлама. Водитель предоставляет учетчику необходимые документы, контролирующие перевозочный процесс и отслеживающие поступление шлама.

Грузовая операция, как и контрольно-учетная осуществляется как на месте погрузки, так и на месте разгрузки. При погрузке под грузовой операцией понимается накопление шлама, поступающего с вибросита в лотке для последующей загрузки в кузов самосвала. При разгрузке понимается сам процесс разгрузки шлама из кузова самосвала.

2.6 Выбор подвижного состава для перевозок бурового шлама

Организация перевозок грузов является сложным многосторонним процессом, определяющим работу и отношения отправителей и получателей грузов. Оптимальные или близкие к ним решения на всех этапах организации перевозок невозможны без четкой постановки задач, применения научно обоснованных методов выбора транспортных средств, маршрутизации, закрепления получателей за поставщиками и т.п.

Подвижной состав должен отвечать условиям перевозок и обеспечивать наибольшую эффективность процесса перемещения. Для планирования, учета и анализа работы подвижного состава грузового автомобильного транспорта применяется система показателей, позволяющая оценить степень эффективности использования подвижного состава и результаты его работы.

В настоящее время для перевозки бурового шлама используются 53 единицы ПС. Рассмотрим подвижной состав отечественного и зарубежного производства, используемый для перевозки шлама, и сгруппируем его в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Характеристики грузовых автомобилей

Модель ТС	q _н , т	V _к , м ³	N _{дв} , л.с.	Расход топлива, л/100 км	Ресурс ТС, ткм	Ресурс ДВС, ткм	Стоимость ТО		Цена ТС
							TO-1	TO-2	
							тысяч рублей		
КамАЗ-65222	20	11,5	360	47,5	540	800	1,793	9,853	3472
КамАЗ-6522	20	15	320	39,2	540	800	1,793	9,853	3021,9
КамАЗ-45141	10	6,5	260	36,9	540	800	0,973	6,153	2195
Урал-5666	10	10	230	39,5	250	800	10,502	17,49	2327,9
Урал-44202	11	11	230	47	200	800	10,502	17,49	2010
Iveco AD380T38H	20	16	380	43	750	1000	9,55	18,3	5201,4
Shacman SX3256	20	18	247	38	600	950	2,8	8,8	3450
North Benz ND3250	25	16,5	280	41	650	950	3,1	9,75	2800
Dong Feng DFL3251A	20	11,5	375	38	600	950	3,8	10,8	2650

Примечание: цены на автомобили взяты с Internet-сайтов с НДС.

Одним из критериев оценки подвижного состава, в частности, является ресурс автомобиля — пробег до капитального ремонта. Наибольшей величиной гарантийного пробега обладают автомобили иностранных производителей.

Исходя из данных, приведенных в таблице 2.6, можно сделать вывод о том, что наибольший ресурс ТС приходится на автомобиль-самосвал Iveco AD380T38H, двигатель которого (CURSOR13 Euro3) обладает также наибольшим ресурсом по сравнению с другими двигателями. Но, как следствие, у автомобиля высокая стоимость ТО.

Автомобили-самосвалы КамАЗ, имеют меньший ресурс как самого ТС, так и двигателя (КамАЗ-740.51 и КамАЗ-740.63), но и стоимость ТО также ниже.

Проанализировав данные таблицы 2.6 можно сделать выводы:

- наибольшим ресурсом ТС, а также ДВС обладает автомобиль-самосвал Iveco AD380T38H, и, как следствие большей стоимостью ТО, также как автомобили Урал;

- автомобили-самосвалы отечественного производства обладают меньшими характеристиками ресурсов, и стоимостью ТО, в частности автомобили КамАЗ. Стоимость ТО автомобиля Урал дороже, но данные по ресурсам ниже.

Таким образом, учитывая приспособленность ТС для перевозки шлама, а также приведенные характеристики, наиболее подходящими по критерию V_k , являются автомобили:

- КамАЗ-45141
- Shacman SX3256
- North Benz ND3250.

Им немного уступают автомобили:

- КамАЗ-65222;
- Dong Feng DFL3251A;
- КамАЗ-6522.

Наиболее подходящими по критерию q_n для перевозок бурового шлама является:

- North Benz ND3250.

Ему немного уступают такие автомобили, как:

- КамАЗ-65222;
- Dong Feng DFL3251A;
- КамАЗ-6522;
- Shacman SX3256.

По итогам можно сделать вывод, что более подходящим шламовозом является North Benz ND3250.

Автомобиль КамАЗ-45141 значительно уступает по критерию q_n , но также может эксплуатироваться для технологических перевозок.

Автомобили Урал-5666 и Iveco AD380T38H также могут быть задействованы, но их параметры недостаточны для обеспечения заданного объема перевозок. Автомобили Shacman SX3256 и Урал-44202 значительно уступают по своим параметрам. Тем не менее, в случае увеличения объема перевозок, они могут эксплуатироваться для транспортировки бурового шлама.

2.7 Выбор специализированного подвижного состава для перевозки шлама

Для перевозок бурового шлама в настоящее время используются автомобили-самосвалы и автомобили-цистерны.

Рассмотрим специализированный ПС для данных технологических перевозок.

Одним из производителей автомобилей-шламовозов является компания «УралСпецТранс», имеющая в своем составе модель Урал 55571-40, который представлен на рисунке 2.8. Самосвал-шламовоз на шасси Урал 55571-40 предназначен для перевозки отходов от нефтяных промыслов: разбуренная порода, выносимая буровым раствором с забоя скважины на поверхность; продуктов мокрого помола кварцевого песка и т.д. Самосвальная платформа представляет собой закрытую емкость, оборудованную под перевозку шлама. В верхней части емкости имеется люк для загрузки шлама; разгрузка производится через задний откидной борт самосвала.

Код модели: 4635

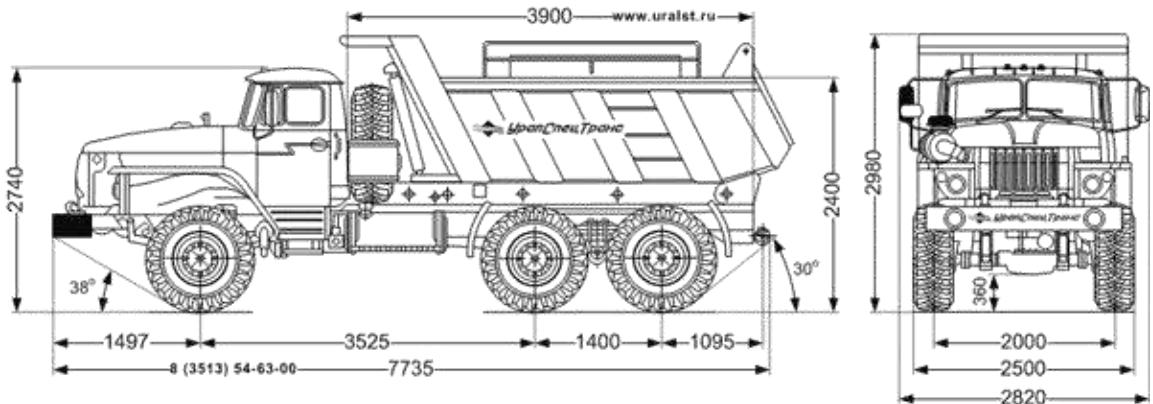


Рисунок 2.8 – Общая схема шламовоза Урал 55571-40

Также производством автомобилей-шламовозов занимается ПАО «КАМАЗ», представляющий модель 577472 на шасси КамАЗ-53228-1960-62, которые представлены на рисунках 2.9 и 2.10

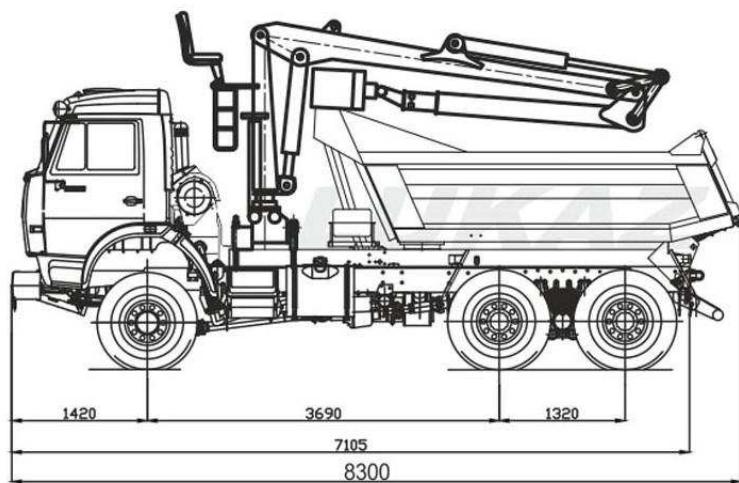


Рисунок 2.9 – Общая схема шламовоза модели 577472



Рисунок 2.10 – Общий вид шламовоза модели 577472

Как видно, шламовоз модели 577472 производства КамАЗ, оснащен погрузочно-разгрузочным оборудованием с грейфером, для механизированной погрузки навалочных грузов без участия других ПРМ (экскаватор, бункер и т.д.).

Ввиду того, что погрузка шлама в кузов осуществляется механизированным способом с вибросита через лоток, то данный погрузочно-разгрузочный механизм утрачивает свое предназначение.

Кроме представленных выше компаний, занимающимися производством автомобилей-шламовозов, также их изготовлением занимается концерн «Volvo Trucks Corporation», представляющий модель VOLVO FL12 MT, который представлен на рисунке 2.11. Автомобиль-самосвал-самопогрузчик Volvo FL12 с установленным за кабиной краном манипулятором КМУ НИАВ 115 оснащенный грейферным ковшом, предназначен для самопогрузки, перевозки, самовыгрузки сыпучих, строительных и других грузов как: руда, уголь, кокс, шлам, камень, земля, песок, гравий, металлом гравий включая асфальт и скальные породы. Самосвал может эксплуатироваться в качестве автокрана-манипулятора благодаря крюковому навесу, так же благодаря крановой установке и борту

кузова автомобиль может выполнять самые разные функции как - сортиментовоз, бортовой автомобиль, шламовоз.

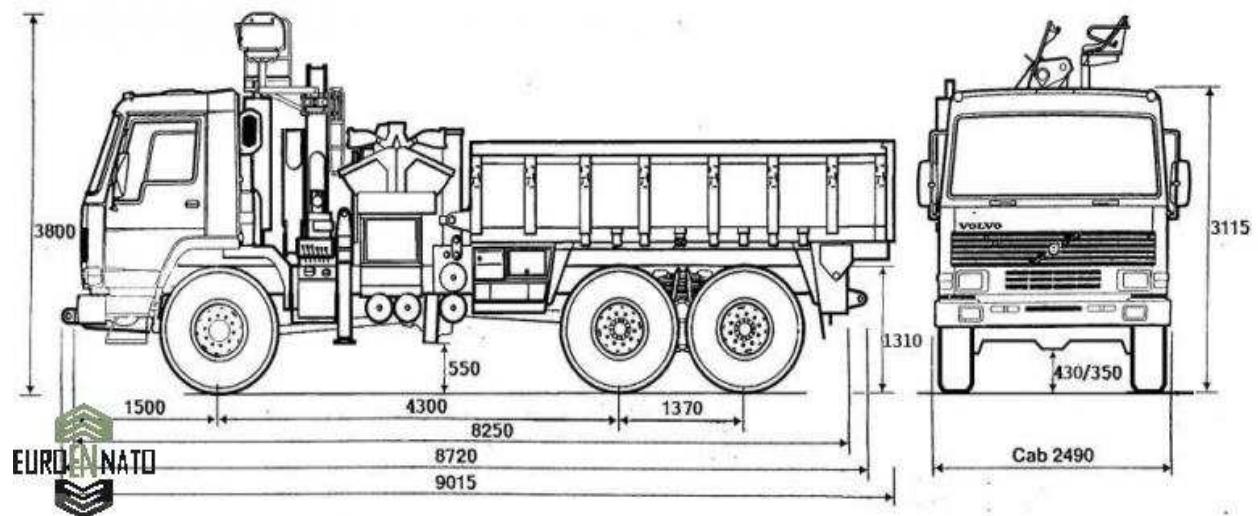


Рисунок 2.11 – Общая схема автомобиля- шламовоза VOLVO FL12 МТ

Как видно из рисунка 2.11, автомобиль- шламовоз VOLVO FL12 МТ имеет в своей комплектации погрузочно-разгрузочный механизм, аналогичный механизму, оснащенному на шламовозе модели 577472 отечественного производства, которые представлены на рисунках 2.9 и 2.10.

В таблице 2.7 приведена сравнительная характеристика специализированных автомобилей для перевозки шлама.

Таблица 2.7 – Характеристики СПС для перевозки шлама

Модель ТС	q_n , т	V_k , м ³	Расход топлива, л/100 км	Мощность двигателя, л.с.	$V_{ковша}$ грейфера, м ³	Цена ТС, тыс.рублей
Урал 55571-40	10	7	34,5	230	–	2 517

Окончание таблицы 2.7

Модель ТС	qн, т	Vк, м3	Расход топлива, л/100 км	Мощность двигателя, л.с.	Vковша грейфера, м3	Цена ТС, тыс.рублей
Модель 577472 на шасси КамАЗ-53228-1960-62	11,4	8	32	240	0,35	2 550
VOLVO FL12 MT	26	10	35	420	0,3	4 580

При выборе специализированного подвижного состава среди трех рассматриваемых моделей наиболее целесообразно использование автомобиля-шламовоза Урал 55571-40. По критерию приспособленности к перевозке автомобиль соответствует требованиям, но уступает по величине затрат на ТО.

Специализированные автомобили-шламовозы уступают рассматриваемым по критериям грузоподъемности и объема кузова, и, как следствие, имеют низкие показатели производительности и снижается эффективность использования такого ПС. Поэтому использование СПС такого, как Урал 55571-40, допускается в качестве дополнительного ТС к уже имеющимся, либо для сильно обводненных грузов, представляющих сложные условия для перевозки.

2.8 Характеристика маршрутов

Маршруты движения бывают маятниковые, кольцевые, радиальные, диаметральные, тангенциальные, сборные и развозочные, а также сборно-развозочные.

Перевозка бурого шлама осуществляется по маятниковому маршруту, схема маятникового маршрута представлена на рисунке 2.12.

Маятниковым маршрутом называется такой, при котором движение между двумя пунктами многократно повторяется. Маятниковые маршруты бывают трех видов; с обратным не груженым пробегом; с обратным не полностью груженым пробегом: с груженым пробегом в обоих направлениях.

В нашем случае для базового варианта характерен маршрут, с обратным не груженым пробегом который носит название простого маятникового. Такой маршрут является наименее целесообразным, так как при работе на нем за один оборот совершаются только одна езда. Коэффициент использования пробега β на простом маятниковом маршруте составляет 0,5, потому что $l_{er}=l_x$.



Рисунок 2.12 – Схема маршрута для перевозок бурового шлама

По количеству грузоотправителей (кустовых площадок) существует 11 маршрутов, которые представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Характеристика маршрутов

№ Маршрута	Начальный и конечный пункты	Длина маршрута, Lm, км
1	Куст 1 □ Накопитель шламов (Н.Ш)	4,59
2	Куст 3 □ Н.Ш	9,44
3	Куст 4 □ Н.Ш	6,09
4	Куст 5 □ Н.Ш	4,42
5	Куст 6 □ Н.Ш	8,68
6	Куст 7 □ Н.Ш	7,67
7	Куст 8 □ Шламовый амбар (Ш.А)	3,83
8	Куст 9 □ Н.Ш	3,91
9	Куст 11 □ Ш.А	8,07
10	Куст 12 □ Ш.А	10,41
11	Куст 13 □ Ш.А	12,8

2.9 Расчет потребных ресурсов для выполнения перевозок бурового шлама

Потребное число автомобилей для освоения данного объема грузов рассчитывается по формуле (2.1), [1]:

$$\text{—}, \quad (2.1)$$

где — годовой объем перевозок, т;

— годовая производительность автомобиля, т.

$$\text{—}, \quad (2.2)$$

где — номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

— коэффициент статического использования грузоподъемности;

— коэффициент использования пробега;

— техническая скорость автомобиля, км/ч;

— время нахождения автомобиля в наряде, ч;

— коэффициент выпуска автомобилей;

— расстояние, пройденное с грузом, км;

— время погрузки-разгрузки автомобиля, ч.

Принимая в расчет коэффициент статического использования грузоподъемности 0,95; коэффициент использования пробега 0,5; техническая скорость автомобиля 30 км/ч; время нахождения автомобиля в наряде 22 часа; коэффициент выпуска для устаревшего подвижного состава 0,85; время погрузки-разгрузки автомобиля 0,53 ч; число дней равным – 264. Все данные приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Технические данные для расчета годовой производительности

		, км/ч	, ч		, ч
0,95	0,5	30	22	0,85	0,53

Произведем расчет годовой производительности для автомобиля North Benz ND3250 маршрут №1:

Произведем данный расчет для грузовых автомобилей марок: North Benz ND3250, КамАЗ-65222, КамАЗ-6522, DongFeng DFL3251A и Shacman SX3256, так как они больше всего подходят по критериям q_h и V_k . Все расчеты сведем в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Годовая производительность для различных видов подвижного состава

Маршрут	North Benz ND3250, $q_h=25$ т	КамАЗ-65222, $q_h=20$ т	КамАЗ-6522, $q_h=20$ т	DongFeng DFL3251A, $q_h=20$ т	Shacman SX3256, $q_h=20$ т
$W_{год}$					
№1	140250	112200	112200	112200	112200
№2	101134,8	80907,88	80907,88	80907,88	80907,88
№3	125266	100212,8	100212,8	100212,8	100212,8
№4	142177,4	113742	113742	113742	113742
№5	105756,8	84605,41	84605,41	84605,41	84605,41
№6	112595,1	90076,06	90076,06	90076,06	90076,06
№7	149298,4	119438,7	119438,7	119438,7	119438,7
№8	148291,3	118633,1	118633,1	118633,1	118633,1
№9	109783,7	87826,97	87826,97	87826,97	87826,97
№10	95791,67	76633,33	76633,33	76633,33	76633,33
№11	84758,31	67806,65	67806,65	67806,65	67806,65

Годовой объем перевозок приведен в таблице 1.6.

Потребное число подвижного состава приведено в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Потребное число подвижного состава по маркам автомобилей при работе на маршруте

Марка ТС	A _п										
	№ маршрута										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
North Benz ND3250 (3 единицы)	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4
КамАЗ-65222 (22 единиц)	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	5
КамАЗ-6522 (4 единицы)	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	5
DongFeng DFL3251A (3 единицы)	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	5
Shacman SX3256 (6 единиц)	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	5

Из таблицы видно, что потребное число большей части марок подвижного состава с увеличением расстояний перевозок увеличивается незначительно, наименьшее увеличение соответствует модели North Benz ND3250. Это связано с величиной номинальной грузоподъемности q_n , которая у этой модели составляет 25 тонн, и является наибольшей из рассматриваемых.

Таким образом, для перевозки заданного объема груза, с учетом выбранных ТС при распределении по маршрутам общее число потребного подвижного состава снизится с 51 до 38 единиц, данные приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Распределение ТС по маршрутам

Марка ТС	A _п										
	№ маршрута										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
North Benz ND3250 (3 единицы)	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–
КамАЗ-65222 (22 единиц)	3	–	–	–	–	–	3	3	4	4	5
КамАЗ-6522 (4 единицы)	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–
DongFeng DFL3251A (3 единицы)	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–
Shacman SX3256 (6 единиц)	–	3	–	3	–	–	–	–	–	–	–

2.10 Организация информационных потоков

Основным документом, устанавливающим нормативы образования бурого шлама, является групповой рабочий проект (ГРП) на строительство скважин и индивидуальная программа буровых работ (ИПБР).

Ответственность за достоверность информации, внесение изменений в ГРП и ИПБР, их поддержание в актуальном состоянии возлагается на начальника Управления по организации буровых работ.

Основными учетными формами, подтверждающими образование и перемещение того или иного объема отходов бурения с места образования отхода на объект утилизации (накопления) отходов, являются:

- товарно-транспортная накладная и данные, отраженные в ней (место образования, масса, объем отхода);
- акт оказанных услуг, счет-фактура;
- акт отгрузки (приемки, транспортирования) отхода бурения (Приложение Г);
- журнал учета образования и движения отходов бурения – на местах образования отходов (Приложение Ж);
- журнал учета принятых для утилизации отходов бурения – на объекте утилизации (накопления) отходов (Приложение Ж);

- акт о количестве переработанных отходов бурения (Приложение Ж).

Ответственные работники Транспортного подрядчика ежедневно передают данные по количеству перемещенных отходов бурения в УССС на Сузунском месторождении.

Ответственные работники Транспортного подрядчика (в части извлечения), Подрядчика по утилизации, ежедневно передают данные по количеству принятых, перемещенных и утилизированных отходов бурения в отдел охраны окружающей среды УПБОТОС на Сузунском месторождении.

Отчетным месячным периодом для Сторон, задействованных в обращении с отходами бурения, является период с 00⁰⁰ 1-го числа до 24⁰⁰ последнего числа текущего месяца.

Ежемесячно, в срок до 2-го числа месяца следующего за отчетным, ответственные сотрудники Транспортного подрядчика направляют в УПБОТОС, подписанный и согласованный с УССС акт транспортирования отхода бурения (Приложение В).

Работник отдела охраны окружающей среды УПБОТОС, в срок до 3-го числа месяца следующего за отчетным, выполняет сверку данных по вывезенным объемам отходов бурения с данными по утилизации отходов. В случае обнаружения факта несоответствия представленных данных отчетности, немедленно, в письменной форме уведомляет руководителей ОСЭБ УССС, Подрядчика по утилизации на Сузунском месторождении об обнаруженных нарушениях. Руководители указанных структурных подразделений и Подрядных организаций, обязаны принять оперативные меры для выяснения причин и устранения несоответствия данных отчетности.

Ежемесячно, в срок до 10 числа месяца, следующего за отчетным, в отдел охраны окружающей среды УПБОТОС, Подрядчиком по утилизации, направляются оригиналы месячных отчетов об объемах образованных и утилизированных отходов бурения, с приложением оригиналов первичных документов.

Отчетным месячным периодом для Сторон, задействованных в обращении с отходами бурения, является период с 00⁰⁰ 1-го числа до 24⁰⁰ последнего числа текущего месяца.

Учет в области обращения с отходами ведется на основании фактических измерений количества использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов.

В случае невозможности произвести фактические измерения количества использованных, обезвреженных, переданных сторонним организациям, размещенных отходов, учет ведется на основании следующих источников:

- технической и технологической документации;
- бухгалтерской документации;
- актов приема-передачи;
- договоров.

Учету подлежат все виды отходов I -V класса опасности, образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных сторонним лицензированным организациям, а также размещенных за учетный период Обществом.

В каждом производственном структурном подразделении Общества, при осуществлении деятельности которого образуются отходы, должен вестись Журнал первичного учета образования и движения отходов по форме приложения №1 Приказа Минприроды от 01.09.2011г. № 721.

В Журнале первичного учета движения отходов производственного структурного подразделения должны быть отражены следующие данные:

- вид отхода (наименование и код по ФККО);
- класс опасности отхода для окружающей среды;
- наличие накопленного в структурном подразделении отхода на начало отчетного года;
- количество образующегося отхода (за месяц, квартал, в целом за отчетный год);

- количество полученного от других структурных подразделений и других организаций отхода с указанием даты получения и реквизитов подтверждающих документов (накладные, акты передачи и др.);
- количество использованного (за месяц, квартал, в целом за год) отхода с указанием способа использования;
- количество переданного другим структурным подразделениям или другим организациям отхода с указанием цели передачи, даты передачи и реквизитов документов, подтверждающих передачу отходов;
- количество размещенного в местах временного хранения (накопления) отхода с указанием вида объекта размещения отходов и др.

Учет движения отходов осуществляется лицом ответственным за ведение журнала первичного учета движения отходов, отвечающим за цех, подразделение или объект, назначенным приказом.

В случае передачи отходов сторонним специализированным организациям, имеющим соответствующую лицензию на основании заключенных договоров либо по разовым заявкам, сведения о переданных отходах вносятся в журнал по форме приложения №3 Приказа Минприроды от 01.09.2011г. № 721 с указанием номера договора, акта приема-передачи, товарно-транспортной накладной, талона либо другой учетной формы.

Ответственным за ведение журнала учета отходов переданных сторонним специализированным организациям является начальник отдела охраны окружающей среды Общества.

На основании данных журналов первичного учета движения отходов структурных подразделений, и журнала учета отходов переданных сторонним специализированным организациям заполняется сводный журнал в области обращения с отходами в целом по Обществу по форме Приложения №4 Приказа Минприроды от 01.09.2011г. № 721 .

Ответственные лица за ведение учета движения отходов по соответствующим формам журналов ежемесячно, представляют данные в

отдел охраны окружающей среды в срок до 3 числа месяца следующим за отчетным.

Ответственность за организацию и контроль учета движения отходов возлагается на начальника отдела охраны окружающей среды.

2.11 Разработка мероприятий по смерзанию бурового шлама

В данной части дипломного проекта проведем обзор методов и осуществим разработку мероприятий по предотвращению смерзания бурового шлама в кузове автомобиля. Для обоснования выбранной технологии произведем расчет стоимости процесса.

В настоящее время для устранения смерзшегося груза в кузове шламовоза используется паровая промысловая установка ППУА-1600/100 на базе шасси Урал 5557, который представлен на рисунке 2.13. Паровая промысловая установка ППУА-1600/100 на базе шасси Урал 5557 предназначена для депарафинирования призабойной зоны скважин, трубопроводов, резервуаров и другого нефтепромыслового оборудования насыщенным паром высокого давления, а также обогрева и мойки автотранспортной техники, разогрева промышленного, коммунального, бытового, водяного и газового оборудования насыщенным паром низкого давления.



Рисунок 2.13 – Общий вид Урал 5557 ППУА-1600/100

2.11.1 Методы предотвращения смерзания груза в кузове ТС

Смерзающимися являются перевозимые насыпью грузы, которые при температурах наружного воздуха ниже 0°C теряют свои обычные свойства сыпучести вследствие смерзания частиц груза между собой и примерзания их к полу и стенкам кузова транспортного средства.

Смерзшийся груз представляет собой массу, в которой его частицы склеены между собой замерзшей влагой - льдом. Прочность смерзания груза повышается с увеличением его влажности до момента насыщения массы груза влагой, соответствующего его полной влагоемкости. При дальнейшем увеличении влажности груза прочность его смерзания начинает понижаться, стремясь к прочности льда при той же температуре.

На прочность смерзания грузов также влияет их гранулометрический состав (более мелкие фракции смерзаются сильнее), но по сравнению с влиянием на нее влажности и температуры груза влияние гранулометрического состава значительно меньше.

Смерзание инертных материалов в кузове создает проблемы при их разгрузке:

- уменьшение полезной вместимости кузова самосвала;
- рост объемов обратных перевозок так называемого “мертвого” груза;
- потери времени на ручную или механизированную очистку кузова от налипшего материала;
- дополнительные простои техники;
- повышенный износ кузова от ударных нагрузок при очистке, риск повреждения и разрушения металлических поверхностей;
- снижение ресурса техники, простои на ремонт.

До наступления холодного периода года, в течение которого обязательно применение профилактических мер, препятствующих смерзанию груза, грузоотправители и грузополучатели должны провести создание необходимых запасов средств профилактики в пунктах погрузки смерзающихся грузов, осуществление ремонта установок для проведения профилактики насыпных грузов и кузовов вагонов при погрузке, а также механизмов и устройств для восстановления сыпучести смерзшихся грузов в пунктах выгрузки.

До предъявления к перевозке грузов, подверженных смерзанию, грузоотправитель должен принять меры к уменьшению их влажности до безопасных в отношении смерзания пределов, установленных ГОСТами, техническими условиями на продукцию.

При дальних перевозках грузов в условиях низких температур окружающего воздуха, меняющихся климатических и метеорологических условиях (особенно в переходные периоды года) грузополучатели оснащают свои пункты выгрузки смерзающихся грузов средствами разогрева или механического рыхления для восстановления сыпучести таких грузов.

Таким образом, с увеличением времени перевозки толщина промерзшего слоя груза и его прочность увеличиваются. При этом наиболее прочное смерзание груза наблюдается в нижней половине штабеля. Это обстоятельство необходимо учитывать при разработке способов механизированной выгрузки из вагонов смерзшихся насыпных материалов.

На рисунке 2.14 указаны способы восстановления сыпучести смерзшихся грузов.

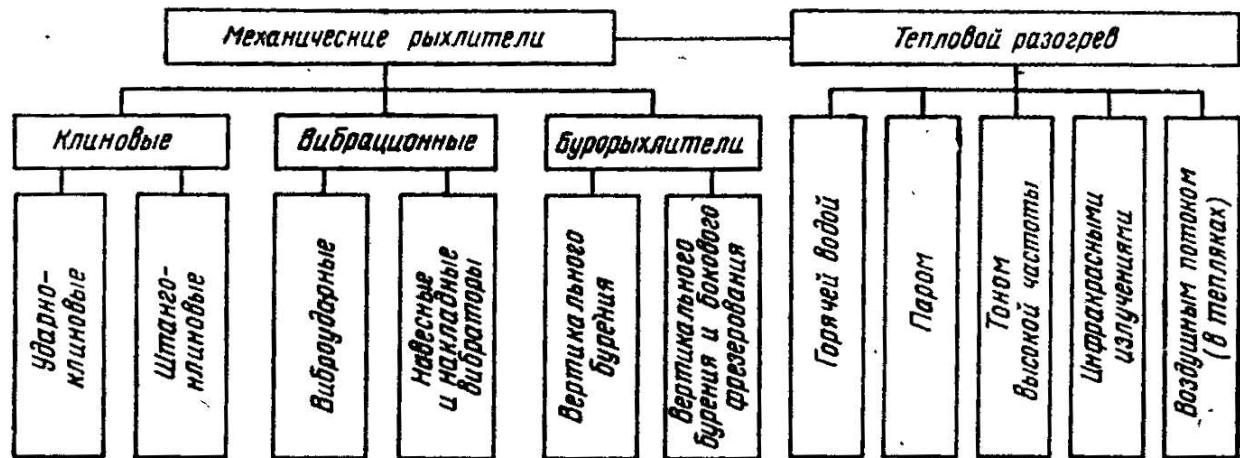


Рисунок 2.14 – Способы восстановления сыпучести смерзшихся грузов

С целью разогрева смерзшихся грузов используют тепляки и другие обогревательные устройства (например, инфракрасные излучатели). Для механического рыхления таких грузов применяют бурофрезерные установки, самоходные виброударные установки, виброрыхлители различных типов, установки экскаваторного типа.

Разогрев смерзшихся грузов, восстановление сыпучести грузов механическим рыхлением или другими способами, обеспечивающими выгрузку, следует вести в порядке, предусмотренным инструкцией, утверждаемой организацией грузополучателем. В инструкции должны быть указаны рабочие параметры и технология использования этих средств, правила техники безопасности и меры предохранения подвижного состава от повреждений.

К числу профилактических мер, предохраняющих грузы от смерзания, относятся:

- предварительная сушка насыпных грузов до безопасной влажности;
- промораживание увлажненных грузов до полной их погрузки;

- равномерное обрызгивание их массы, а также пола и стенок кузовов автомобилей каменноугольными и минеральными маслами, профилактическими жидкостями – ниогрином и северином, растворами хлористого кальция и поваренной соли;
- пересыпка груза негашеной известью, древесными опилками.

В условиях устойчивых морозов эффективной мерой предохранения насыпных грузов от смерзания в кузове в пути следования является предварительное (до погрузки) промораживание груза путем многократного пересыпания (перелопачивания) его массы экскаватором, скрепером, грейферным краном или другим механизмом. При этом необходимо, чтобы частицы груза возможно лучше обветривались наружным воздухом. Промораживание может считаться законченным после достижения в середине слоя пересыпаемого груза температуры минус 3 °С и ниже.

Для каждого насыпного груза существует нижний предел влажности, зависящий от строения материала, его химического состава и других свойств, определяющих влагоемкость, при котором его частицы не смерзаются даже при самых низких температурах наружного воздуха. Эта влажность называется безопасной, которая представлена в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Безопасная влажность насыпных грузов

Груз	Размер фракции, мм	Безопасная влажность, %
Медная руда	0 – 25	2,0
Бокситы	0 – 5	4,9
Медно-свинцовый концентрат	0 – 0,2	2,0
Каменный уголь донецкий		
- марки А	0 - 6	7,2
- марки Г	0 - 3	6,2
- марки Д	0 - 6	12,8
Железорудный концентрат		
- крупный	0 – 1	0,7
- мелкий	0 – 0,2	2,0
Баритовый концентрат	0 – 0,1	4,0
Флюсы	0 – 25	2
Глина	0 – 25	6,2
Гравий	5 – 20	2
Строительный песок	0 – 5	1,2
Супесь	0 – 1	8
Щебень	5 – 20	2
Гранулированный шлак	0 – 5	5

Фактическая влажность в естественном состоянии большинства сыпучих материалов превышает безопасную. При предъявлении к перевозке таких грузов отправитель должен принять меры к предварительному (до погрузки) уменьшению их влажности до безопасных в отношении смерзания пределов. Нормы безопасной влажности устанавливают грузоотправители совместно с грузополучателями в соответствии с ГОСТами, техническими условиями и практикой перевозок.

Один из основных способов борьбы со смерзаемостью - снижение перед погрузкой влажности насыпного груза до предела, при котором он защищен от смерзания и примерзания к стенам и полу кузова. Достоинство этого способа состоит в том, что он устраняет саму причину смерзания грузов и исключает необходимость транспортирования излишней влаги. Понижение содержания влаги до безопасного предела предупреждает смерзание насыпного груза и сохраняет его сыпучесть до момента выгрузки.

Для определения влажности груза могут быть использованы влагомеры. В промышленности применяют различные конструкции

влагомеров, предназначенные как для оперативного контроля влажности непосредственно в местах отбора проб или в лабораторных (стационарных) условиях, так и постоянного мониторинга грузопотоков, например, на конвейерной линии.

При пересыпке и перекладке груза древесными опилками необходимо, чтобы они были сухими. Древесные опилки насыпают на пол кузова слоем не менее 30 мм. Кроме того, по высоте погрузки груз пересыпают двумя равномерными сплошными слоями опилок такой же величины. При этом нельзя допускать соприкосновения смежных слоев груза.

2.11.2 Футеровка кузова полимерными материалами

Футеровка представляет собой покрытие кузова самосвала полимерными материалами, предотвращающими смерзание груза в кузове, повышающими абразивную стойкость и, как следствие, увеличивающими срок службы футеровки. В качестве материалов применяются сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), полиуретан, полиамид, фторопласт.

Футеровка (покрытие) кузова самосвала полимерами OKUSLIDE (футеровочные системы QuickSilver), представлены на рисунках 2.15 и 2.16. Полимерное покрытие, представляющее собой резиновые плиты, раскраивается по размерам внутренней формы кузова и крепится к нему болтами.



Рисунок 2.15 – Полимерное покрытие кузова



Рисунок 2.16 – Кузов самосвала, футерованный полимерами OKUSLIDE

2.11.3 Футеровка кузова пластиинами из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ)

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ, UHMW PE в англоязычной литературе) – полиэтилен с молекулярной массой более 1.5×10^6 г/моль. Сверхвысокая молекулярная масса этого полимера определяет его уникальные физико-механические свойства, резко отличающие его от всех других марок полиэтилена.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) отличается от обычного тем, что в его молекуле сотни тысяч звеньев, а молекулярная масса составляет несколько миллионов. Благодаря этому сверхвысокомолекулярный полиэтилен обладает совсем другими свойствами, нежели обычный, и оказывается хорошим конструкционным материалом, способным заменить сталь, бронзу, а также гораздо более дорогостоящие полимеры — полиамид или фторопласт. В зависимости от области применения и способов переработки СВМПЭ нужны различные марки порошков этого полимера, отличающихся молекулярной массой, размером частиц и надмолекулярной структурой.

СВМПЭ обладает:

- высокой прочностью и ударной вязкостью в широком диапазоне температур, от -200 до +100°C (возможностью эксплуатации при низких температурах, высокой морозостойкостью);
- очень высокой химической стойкостью к агрессивным средам (коррозионной стойкостью);
- высокой светостойкостью;
- высокие показатели по скольжению;
- высокой износстойкостью;
- повышенным сопротивлением к абразивному воздействию (высокой износстойкостью);
- низким коэффициентом трения, сравнимым с коэффициентом трения для фторопластов;
- способностью к волокнообразованию и возможностью получения сверхпрочных нитей, превышающих по своим прочностным показателям ни-ти из всех известных материалов.

Перечисленные свойства позволяют широко использовать его в механизмах подверженных высокой степени истирания, например зубчатые колеса, втулки, направляющие, отбойники, для футеровки емкостей, труб, для транспортировки абразивных и агрессивных материалов, добывающей

промышленности для облицовки ковшей, кузовов, скатов, транспортерных лент, валов.

В целом СВМПЭ можно определить как конструкционный полимерный материал с уникальными физико-механическими свойствами для разнообразных областей применения, в том числе в экстремальных условиях. СВМПЭ как товарный продукт производится в виде порошка с размером частиц в области 50-200 микрон.

Важнейшими характеристиками молекулярной структуры и морфологии порошка СВМПЭ, определяющими его свойства в переработке и конечных изделиях являются:

- молекулярная масса полимера;
- средний размер частиц порошка полимера;
- распределение частиц по размерам; предпочтительным является узкое распределение частиц по размерам;
- насыпная плотность порошка СВМПЭ, предпочтительно использовать хорошо сыпучие порошки с повышенной насыпной плотностью (более 400 грамм/литр).

Для получения изделий из СВМПЭ используют, как традиционные методы переработки пресс порошков, так и многие вновь разработанные технологические методы: гель-прядение, горячее прессование, холодное прессование с последующем спеканием, плунжерная экструзия, выдувное формование пленки, напыление.

Процесс футеровки кузова заключается в креплении листов СВМПЭ при помощи болтов с последующей заделкой швов, которые представлены на рисунках 2.17 – 2.20.



Рисунок 2.17 – Думпкар без футеровки

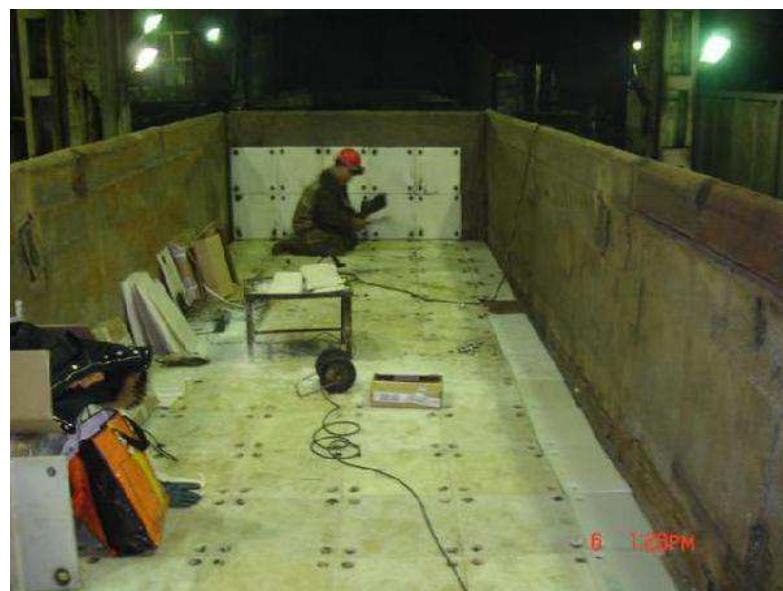


Рисунок 2.18 – Монтаж панелей из СВМПЭ



Рисунок 2.19 – Аппарат для заделки швов



Рисунок 2.20 – Думпкар после футеровки

Далее приведем примерный расчет процесса футеровки.

Футеровка кузова «под ключ» резиновыми плитами QuickSilver для средних кузовов самосвалов ($L=6$ м) оценивается в диапазоне от 3 до 5 тыс. евро.

Футеровка кузова листами СМВПЭ рассчитывается по формуле (2.3):

$$C_{\Phi} = \Pi_K * C_P, \quad (2.3)$$

где C_{Φ} – стоимость футеровки кузова (руб.);

Π_K – внутренняя площадь кузова самосвала, $\Pi_K = 24,23 \text{ м}^2$ (для расчета принимались габаритные размеры кузова автомобиля-самосвала КамАЗ-65222: $D=4825 \text{ мм}$, $W=2300 \text{ мм}$, $B=1100 \text{ мм.}$);

C_p – стоимость работ по монтажу листов на 1 м^2 , $C_p = 12500 \text{ рублей.}$

Таблица 2.14 – Сравнение технологий футеровки кузовов

Технология	Срок службы, лет	C_{Φ}
QuickSilver	5...6	161 348 руб.
СВМПЭ	>10	302875 руб.

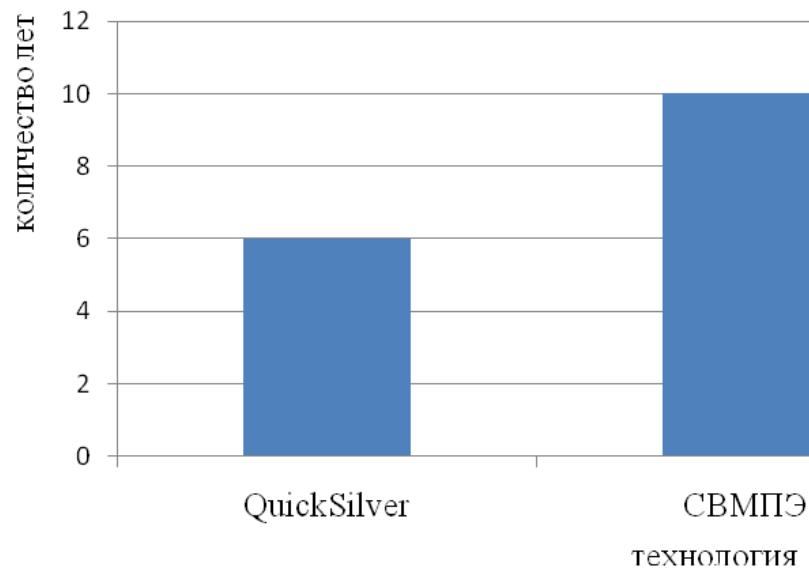


Рисунок 2.21 – Сравнение технологий по сроку службы

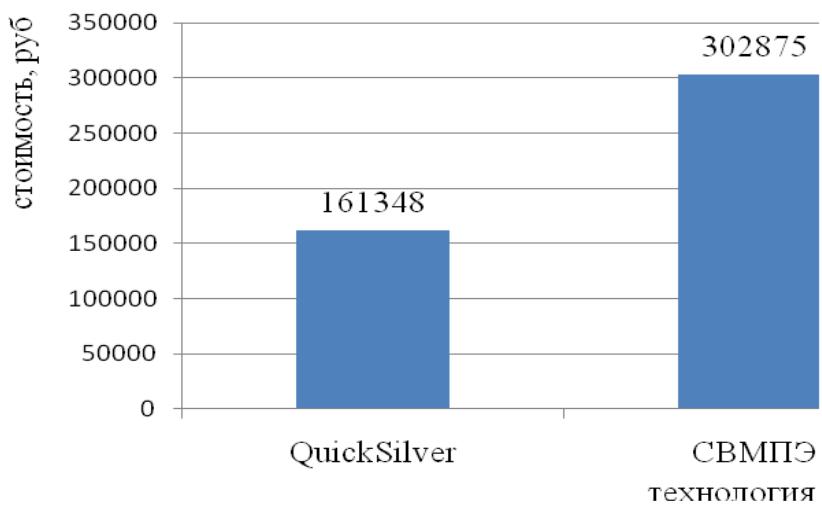


Рисунок 2.22 – Сравнение технологий по стоимости

Исходя из таблицы 2.14, рисунков 2.21 и 2.22, можно сделать вывод, что технология Quicksilver отличается меньшей стоимостью, соответственно меньшим сроком службы, технология СВМПЭ большим сроком службы и большими затратами. Поэтому, во избежание дополнительных затрат, целесообразно применение технологии футеровки при помощи плит из СВМПЭ.

2.12 Экономическая часть. Расчет эксплуатационных затрат

При расчете эксплуатационных затрат исходят из величины переменных расходов на 1 км пробега, постоянных расходов на 1 час работы подвижного состава и заработной платы водителей с отчислениями по социальному страхованию и обеспечению.

Величина переменных расходов на 1 км пробега определяется как сумма затрат по статьям: топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы; запчасти для ремонта, затраты на шины.

Рассчитывают потребность в топливе и затраты на него с учетом общего пробега автомобиля, объема работы, нормы расхода и стоимости 1 л. Норма расхода топлива устанавливается на 100 км пробега.

Необходимые данные для расчетов занесем в таблицу 2.15.

Таблица 2.15 – Данные для экономического расчета

Показатели	Базовый вариант									Проектируемый				
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№1	№2	№3	№4	№5
	КамАЗ-65222	КамАЗ-6522	Shacman SX3256	North Benz ND3250	Dong Feng DFL3251A	Iveco AD380T38H	Урал-5666	Урал-44202	КамАЗ-45141	КамАЗ-65222	КамАЗ-6522	Shacman SX3256	North Benz ND3250	Dong Feng DFL3251A
A _п , ед	22	4	6	3	3	3	1	1	8	22	4	6	3	3
N _{дв} , л.с.	360	320	247	280	275	380	230	230	260	360	260	247	280	275
H _{пр} , л/100 км	47,5	36,9	38	41	38	43	39,5	47	39,2	47,5	39,2	38	41	38
Доп. НРТ за транспортную работу л/100 ТКМ	2,7	2,4	2,5	2,6	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,5	2,6	2,5
Число колес, штук	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ц _{лт} , руб	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
С _{шины без НДС} , рублей	2700	2700	2850	3000	2850	3500	3300	3300	2700	2700	2700	2850	3000	2850
Нормативный пробег шины, тысяч км	90	90	90	100	90	100	90	90	90	90	90	90	96	96
Стоймость нового а/м, тысяч рублей	3472	3021	3450	2800	2650	5201	2327	2010	2195	3472	3021	3450	2800	2650
Часовая тарифная ставка, рублей	170	133	165	170	165	170	150	133	130	170	133	165	165	170
Число водителей, человек	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Дней в работе	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
Отработанное время в год водителями, ч	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112

Общий расход топлива ($Z_{\text{то.общ}}$) рассчитывается по формуле (2.4), [2]:

$$Z_{\text{то.общ}} = Z_t + Z_{t_3} + Z_{\text{тгн}} + Z_{\text{то}}, \quad (2.4)$$

где Z_m – расход топлива на пробег;

Z_m – надбавка за работу в зимнее время (7,5%);

$Z_{\text{тгн}}$ – расход топлива на внутри гаражные нужды (0,5%);

$Z_{\text{то}}$ – надбавки за частные остановки.

Расход топлива на пробег рассчитывается по формуле (2.5), [2]:

$$Z_m = \frac{PH_{\text{TKM}}}{100} + \frac{L_{OB} H_{\text{KM}}}{100}, \quad (2.5)$$

где H – норма расхода топлива по данным АТП, литров;

L_{OB} – общий годовой пробег, км;

P – грузооборот, т.км.

Расчет для базового варианта:

$$Z_{T_6(\text{МАРКА1})} = \frac{3227700 \cdot 2,7}{100} + \frac{56450 \cdot 47,5}{100} = 113961,65$$

$$Z_{T_6(\text{МАРКА2})} = \frac{3227700 \cdot 2,5}{100} + \frac{56450 \cdot 39,2}{100} = 102820,3$$

$$Z_{T_6(\text{МАРКА3})} = \frac{3227700 \cdot 2,5}{100} + \frac{43205 \cdot 39,5}{100} = 97758,48$$

$$Zm_6 = 113961,65 + 102820,3 + 97758,48 + 107454,3 + 98294,85 + 109542,3 + 101862,3 + 107741,2 + 102770,5 = 942206,4$$

$$Z_{T_3} = 942206,4 \times 0,075 = 70665,48$$

$$Z_{\text{ТГН}_6} = (942206,4 + 70665,48) \times 0,005 = 5604,4$$

$$Z_{\text{T общ}} = 942206,4 + 70665,48 + 5604,4 = 1017936,3$$

Расчет для проектируемого варианта:

$$Z_{T_6(\text{МАРКА1})} = \frac{3227700 \cdot 2,7}{100} + \frac{56450 \cdot 47,5}{100} = 113961,65$$

$$Z_{T_{\Pi}(\text{МАРКА2})} = \frac{3227700 \cdot 2,5}{100} + \frac{56450 \cdot 39,2}{100} = 102820,3$$

$$Z_{T_{\Pi}(\text{МАРКА8})} = \frac{3227700 \cdot 2,6}{100} + \frac{58100 \cdot 41}{100} = 107741,2$$

$$Z_{\text{T}_{\Pi}} = 113961,7 + 102820,9 + 107741,2 + 102770,5 = 524630,5$$

$$Z_{\text{TЗП}} = 524630,5 \times 0,075 = 39347,3$$

$$Z_{\text{ТГНП}} = (427294,3 + 32047) \times 0,005 = 2819,9$$

$$Z_{\text{T общ}} = 524630,5 + 39347,3 + 2819,9 = 566797,7$$

Затраты на топливо рассчитываются по формуле (2.6) [2] , рублей:

$$Z_{\text{T}} = Z_{\text{то.общ}} \cdot \Pi, \quad (2.6)$$

где Π – цена за 1 литр топлива, рублей.

Для базового варианта:

$$З_{тб} = 1017936,27 \cdot 39,5 = 40208482,67$$

Для проектируемого варианта:

$$З_{тп} = 566797,7 \cdot 39,5 = 22388509,15$$

По результатам расчетов построим график, который представлен на рисунке 2.23.

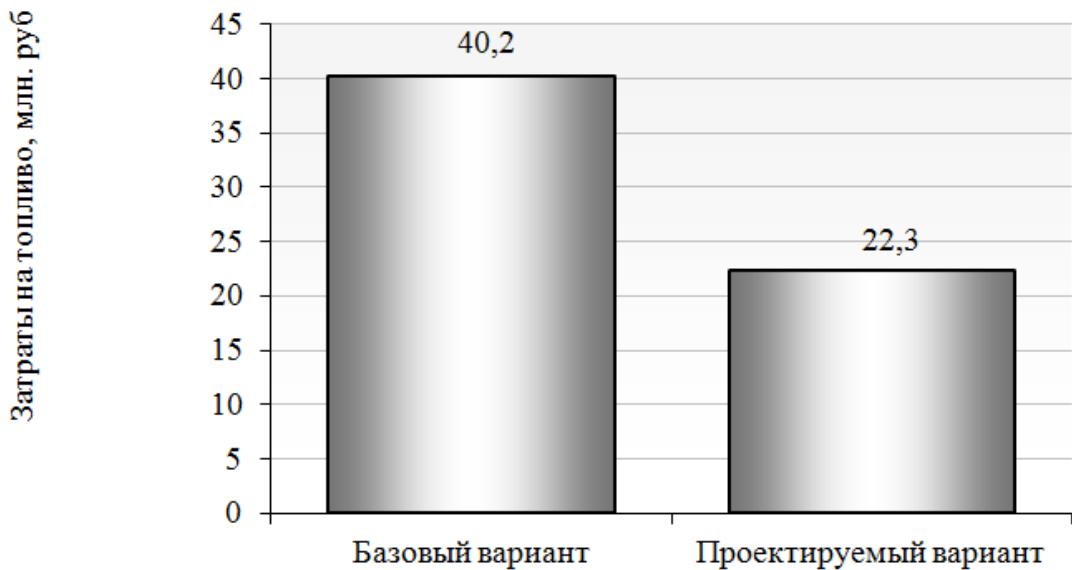


Рисунок 2.23 – Затраты на топливо

Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы принимаются по данным АТП от стоимости расхода топлива.

Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы составляют 8% от затрат на топливо.

Для базового варианта:

$$З_{смб} = 0,08 \cdot 40208482,6 = 3216678,6$$

Для проектируемого варианта:

$$З_{СМП} = 0,08 \cdot 1768408,8 = 141472,7$$

Затраты на ремонтный фонд рассчитываются по методике АТП или принимаются в размере 0,45% от стоимости единицы подвижного состава на 1000 км. пробега, и рассчитываются по формуле (2.7) [2]

$$З_{РФ} = \frac{C_B L_{год} 0,45}{100 \cdot 1000}, \quad (2.7)$$

Для базового варианта:

$$З_{РФБ} = 6559378,85$$

Для проектируемого варианта:

$$З_{РФП} = 3939413,2$$

По результатам расчетов построим график, который представлен на рисунке 2.24.

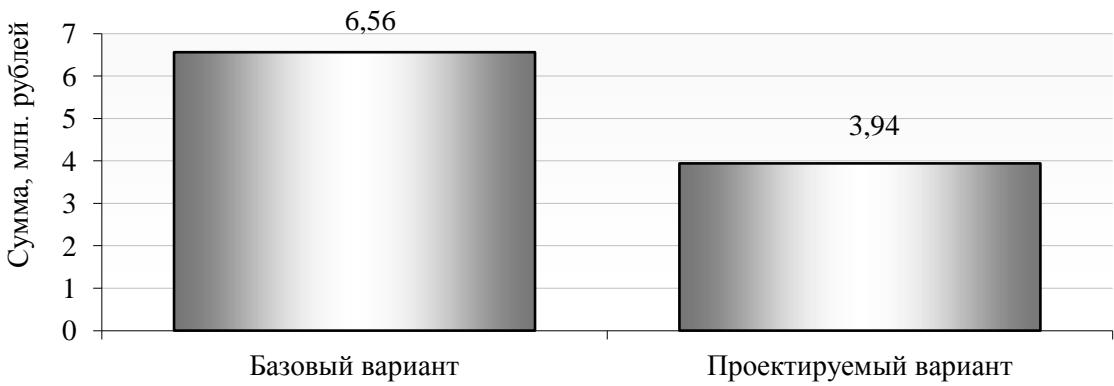


Рисунок 2.24 – Затраты на ремонтный фонд

Затраты на шины рассчитываются по формуле (2.8) [2]:

$$3u = \frac{L_{OB} n_k C_{ш}}{L_{нор.ш}}, \quad (2.8)$$

где n_k - число колес на автомобиле, штук;

$C_{ш}$ - стоимость шины, рублей;

$L_{нор.ш}$ - нормативный пробег шины (по паспорту), тысяч км.

Для базового варианта:

$$3u_{\delta(MAPKA1)} = \frac{56450 \cdot 10 \cdot 2700}{90000} = 16935$$

$$3u_{\delta(MAPKA2)} = \frac{56450 \cdot 10 \cdot 2700}{90000} = 16935$$

$$3u_{\delta(MAPKA3)} = \frac{43205 \cdot 10 \cdot 3300}{96000} = 15841,8$$

$$3u_{\delta} = 16935 + 16935 + 15841,8 + 15841,8 + 16935 + 18228 + 17641,5 + \\ + 17430 + 18398,3 = 154186,5$$

Для проектируемого варианта:

$$3u_{\delta(MAPKA1)} = \frac{56450 \cdot 10 \cdot 2700}{90000} = 16935$$

$$3u_{\delta(MAPKA2)} = \frac{56450 \cdot 10 \cdot 2700}{90000} = 16935$$

$$3u_n(MAPKA8) = \frac{58100 \cdot 10 \cdot 3000}{100000} = 17430$$

$$3u_n = 16935 + 16935 + 17641,5 + 17430 + 18398,3 = 87339,8$$

По результатам расчетов построим график, который представлен на рисунке 2.25.

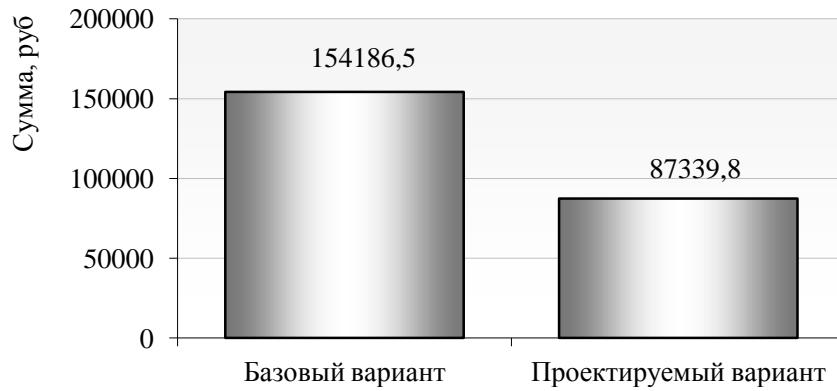


Рисунок 2.25 – Затраты на шины

Величина переменных затрат ($S_{n,3}$), определяется по формуле (2.9) [2]:

$$S_{\text{п.з}} = З_Т + З_{СМ} + З_{Ш} + З_{РФ}, \quad (2.9)$$

Для базового варианта:

$$S_{n.3.\delta} = 40208482,67 + 2239459 + 154186,5 + 6559378,85 = 49161507,02$$

Для проектируемого варианта:

$$S_{\text{п.з.п}} = 22388509,15 + 1246954,9 + 87339,8 + 3939413,2 = 27662217,05$$

По результатам расчета переменных затрат построим гистограмму, которая представлена на рисунке 2.26.

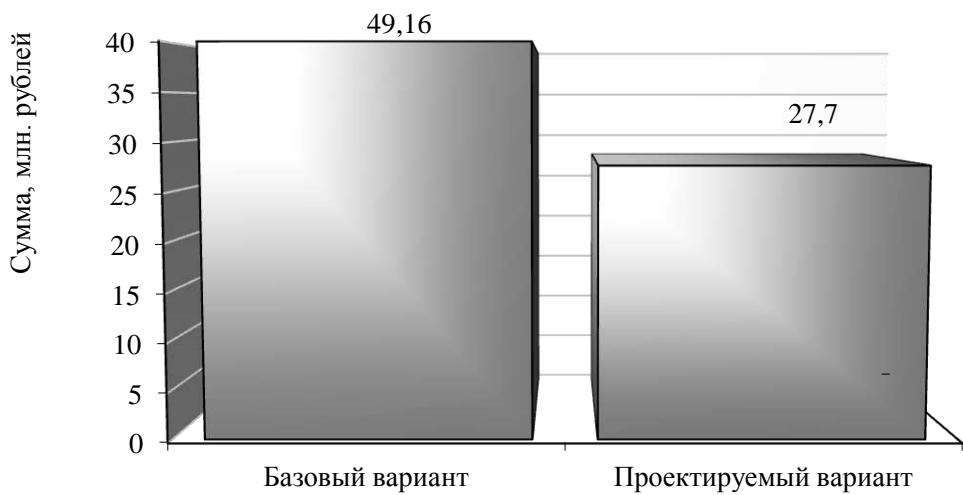


Рисунок 2.26 – Снижение переменных затрат

Анализируя полученные данные можно увидеть, что переменные затраты в проектируемом варианте снизились на 21499289,97 рублей (56%).

Затраты на фонд оплаты труда (ФОТ) основных рабочих определяются по установленной форме и системе оплаты труда на АТП. В состав расходов на оплату труда (фонд оплаты труда) включаются все расходы предприятия

на оплату независимо от источника финансирования их выплат, включая денежные суммы, начисленные работающим в соответствии с законодательством за проработанное время, за не проработанное время в течении которого за ним сохраняется заработка плата, включая стимулирующие и компенсирующие выплаты.

В состав расходов на оплату труда включаются:

- выплаты за выполняемую работу, исчисленные исходя из сдельных расценок, тарифных ставок, должностных окладов в соответствии с принятыми на предприятии формами и системами оплаты труда;
- надбавки и доплаты к тарифным ставкам и окладам. В том числе за работу в ночное время, за совмещение профессий, расширение зон обслуживания;
- премии за производственные результаты, за экономию конкретных видов материальных ресурсов, за изобретательство и рационализацию, освоение и внедрение новой техники (включая стоимость натуральных премий);
- стоимость бесплатно предоставляемых работникам в соответствии с действующим законодательством коммунальных услуг, питания, продуктов, жилья (суммы денежных компенсаций за не предоставленное жилье, питание и прочее);
- стоимость бесплатно выдаваемых предметов (включая форменную одежду, обмундирование), оставшихся в личном постоянном пользовании;
- оплата основных и дополнительных отпусков (компенсация за неиспользованный отпуск). Льготных часов работы подростков, перерывах в работе кормящих матерей, а также времени связанного с выполнением государственных обязанностей;
- единовременное вознаграждение за выслугу лет (надбавки за стаж работы по специальности на данном предприятии) в соответствии с действующим законодательством;
- выплаты по районным коэффициентам за непрерывный стаж работы;

- оплата учебных отпусков, предоставляемых рабочим и служащим, успешно обучающихся в вечерних, заочных высших и средних учебных заведениях, в заочной аспирантуре, в вечерних ПТУ, в вечерних и заочных общеобразовательных школах, а также поступающим в аспирантуру;
- плата за время вынужденного прогула или выполнение нижеоплачиваемой работы;
- доплата в случае временной утраты трудоспособности до фактического заработка;
- оплата за работу в выходные и праздничные дни (нерабочие), в сверхурочное время;
- оплата простоев (по внутрипроизводственным причинам) не по вине работника;
- другие расходы включаемые в соответствии с установленным порядком в фонд оплаты труда.

Фонд оплаты труда рассчитывается по формуле (2.10) [2]:

$$\text{ФОТ} = (\text{ЗПсд(пов)} + \text{ДПН} + \text{ЗПдоп}) (\text{Кр} + \text{Кс}) + \text{ВПр}, \quad (2.10)$$

где ЗПсд(пов) – заработка плата сдельная (поворотная), рублей;
 ЗПдоп – дополнительная заработка плата, рублей;
 ВПр – выплаты из прибыли по результатам работы за отчетный период, рублей;
 Кр – районный коэффициент;
 ДПН – доплаты, премии, надбавки, рублей;
 Кс – надбавки за непрерывный стаж работы.
 Для водителей базового варианта.
 Заработка плата водителя:

$$\begin{aligned} \text{ЗП} = & 170 \cdot 2112 + 130 \cdot 2112 + 150 \cdot 2112 + 133 \cdot 2112 + 133 \cdot 2112 + 170 \cdot 2112 + \\ & + 165 \cdot 2112 + 170 \cdot 2112 + 165 \cdot 2112 = 2927232 \end{aligned}$$

Доплаты, премии, надбавки водителю:

$$\Delta\text{ПН} = 2927232 \cdot 0,5 = 1463616$$

Дополнительная заработка плата:

$$З\text{Пдоп} = 1463616 \cdot 0,15 = 219542,4$$

Фонд оплаты труда каждого водителя составит:

$$\begin{aligned} \text{ФОТ} &= (2927232 + 1463616 + 219542,4) \cdot (1,6+0,8) + 3500 \cdot 18 = \\ &= 11127936,96 \end{aligned}$$

Средняя заработка плата водителя в месяц:

$$\text{Срзп} = 11127936,96 / 18 / 12 = 51518,23$$

Для водителей проектируемого варианта:

Заработка плата водителя:

$$З\text{П} = 1695936$$

Доплаты, премии, надбавки водителю:

$$\Delta\text{ПН} = 1695936 \cdot 0,5 = 847968$$

Дополнительная заработка плата:

$$ЗПдоп = 847968 \cdot 0,15 = 127195,2$$

Фонд оплаты труда составит:

$$\PhiOT = (1341120 + 670560 + 100584) \cdot (1,6+0,8) + 3500 \cdot 10 = 6445638,08$$

Средняя заработная плата водителя в месяц:

$$Срзп = 6445638,08 / 10 / 12 = 53713,6$$

От начисленной суммы фонда оплаты труда производятся отчисления по социальному страхованию и обеспечению по установленным нормам:

Пенсионный фонд – 22%;

Медицинское страхование – 5,1%;

Социальное страхование – 2,9 %;

За травматизм на производстве и профессиональные заболевания – 1,1%;

Итого – 31,1%.

Базовый вариант:

$$Сстб = 11127936,96 \cdot 0,311 = 3015670,9$$

Проектируемый вариант:

$$Сстп = 6445638,08 \cdot 0,311 = 1646767,92$$

В группу постоянных расходов (Sp.3.) входят:

- общехозяйственные расходы: затраты на воду, электроэнергию, тепловую энергию, износ инструментов, спецодежду, канцелярские услуги, противо-

пожарные мероприятия, охрану труда, технику безопасности и прочие расходы. Сумма расходов принимается в рублях на один автомобиль или автомашину час работы оп данным АТЦ. Также к общехозяйским расходам прибавляется арендная плата;

- налог на землю, включая плату за общую площадь цеха, в рублях на 1м² площади, в соответствии с законом РФ «О земле»;

- налог с владельцев транспортных средств, рассчитывается по установленным нормативам на стоимость 1 л.с.

- страховая премия по договору обязательного страхования (ОСАГО);
- амортизационные отчисления,
- прочие расходы.

Для базового варианта.

Общехозяйственные расходы:

$$\text{Со.ц.б.} = (0,35 \cdot 11127936,96) = 3894777,9$$

Налог с владельцев транспортных средств:

$$\text{Нта} = 360*85*2 + 260*85*2 + 230*58*2 + 230*58*2 + 320*85*2 + \\ + 380*85*2 + 247*58*2 + 280*85*2 + 275*85*2 = 400762$$

Страховая премия по договору обязательного страхования для грузового автомобиля определяется по формуле (2.11) [2]:

$$T = TB \cdot KT \cdot KBM \cdot KBC \cdot KO \cdot KC \cdot KP \cdot KN , \quad (2.11)$$

где ТБ – базовая ставка страхового тарифа, рублей;

КТ – коэффициент для транспортных средств;

КБМ – коэффициент страхового тарифа в зависимости от наличия или отсутствия страховых выплат при наступлении страховых случаев;

КВС – коэффициент страхового тарифа в зависимости от возраста и стажа водителя;

КО – коэффициент страхового тарифа в зависимости от количества лиц, допущенных к управлению транспортным средством;

КС – коэффициент страхового тарифа в зависимости от периода использования транспортного средства;

КП – коэффициент страхового тарифа в зависимости от срока страхования.

Значения коэффициентов берем из страховых тарифов по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств, утвержденных Правительством РФ от 7 мая 2003г. №264.

$$T = 3240 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 6318$$

Количество автомобилей 53 единицы, следовательно, расходы составят:

$$\text{СОСАГО} = 53 \cdot 6318 = 334854$$

Для автомобилей (плата за землю по данным предприятия составляет 300 рублей за 1 м² (повышающий коэффициент 1,025). Следовательно, плата составит:

$$\text{Пзем(б)} = 300 \cdot 2,0 \cdot 7,48 \cdot 53 = 26166,62$$

Для проектируемого варианта.

Общехозяйственные расходы:

$$\text{Со.ц.п.} = (0,35 \cdot 6445638,08) = 2255973,3$$

Налог с владельцев транспортных средств:

$$Нтсп = 228565$$

Страховая премия по договору обязательного страхования для грузового автомобиля:

$$T = 3240 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 6318$$

$$СОСАГО = 40 \cdot 6318 = 252720$$

Плата за землю составит:

$$Пзем(п) = 300 \cdot 2,0 \cdot 7,48 \cdot 40 = 179520$$

Амортизационные отчисления на полное восстановление автомобилей (Ав) производятся по нормам амортизации принятым АТП по формуле (2.12) [2]:

$$A_{AB} = \frac{C_{IIEP} L_{OB} H_B}{100 \times 1000}, \quad (2.12)$$

Для базового варианта:

$$A_{AB}(МАРКА1) = \frac{3472000 * 56450 * 0,2}{100 * 1000} = 391988,8$$

$$A_{AB}(МАРКА2) = \frac{2195000 * 56450 * 0,2}{100 * 1000} = 247815,5$$

$$A_{\text{вб}}(\text{МАРКА3}) = \frac{2327900 * 43205 * 0,2}{100 * 1000} = 201154$$

$$A_{\text{вб}} = 391988,8 + 24781,5 + 201154 + 173684 + 341713 + 541775,7 + 384399 + \\ + 325360 + 307930 = 2915279,5$$

Для проектируемого варианта:

$$A_{\text{вп}} = 391988,8 + 341172,51 + 384399 + 325360 + 307930 = 1750850,31$$

Величина переменных затрат ($S_{\text{п.з.}}$), определяется по формуле (2.13) [2]:

$$S_{\text{п.з.}} = З_Т + З_{\text{см}} + З_{\text{ш}} + З_{\text{рф}} + A_{\text{в}}, \quad (2.13)$$

Для базового варианта:

$$S_{\text{п.з.}}(\text{базовый}) = 40208482,67 + 2239459 + 154186,5 + 6559378,85 + \\ + 2915279,49 = 52076786,51$$

Для проектируемого варианта:

$$S_{\text{п.з.}}(\text{проектируемый}) = 28307585,16$$

По результатам расчета постоянных затрат построим гистограмму, которая представлена на рисунке 2.27

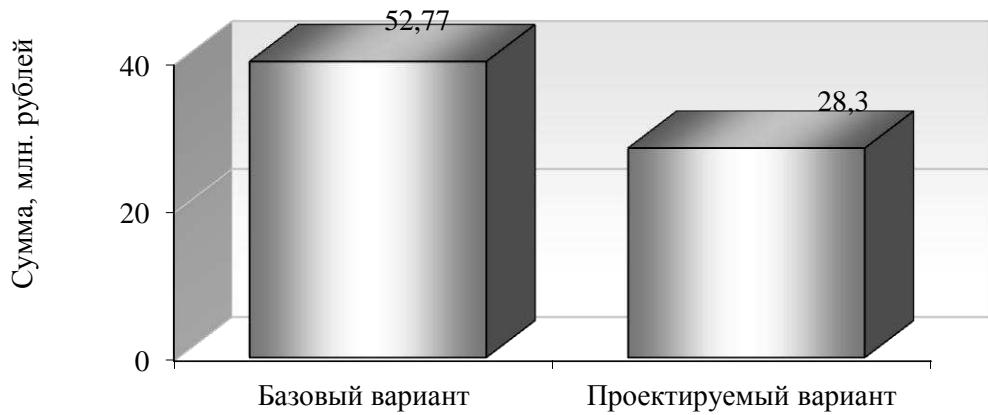


Рисунок 2.27 – Снижение постоянных расходов

Как видно из рисунка, постоянные затраты уменьшились на 23769201,35 рублей, что составляет 54%.

Завершающим этапом расчета экономической части является изменение финансовых результатов, так как в них синтезируются результаты плана перевозок, использование трудовых ресурсов, снижение себестоимости и технико-эксплуатационных показателей. Проведем калькуляцию результатов, проведенных расчетов, которая представлена в таблице 2.15.

Таблица 2.16 – Калькуляция себестоимости транспортной продукции

Статьи затрат	Базовый вариант		Проектируемый вариант	
	сумма затрат на 1 ткм		сумма затрат на 1 ткм	
	рублей			
1 Фонд оплаты труда	11127936,96	3,45	6445638,08	2,00
2 Отчисления на соц. нужды	3015670,9	0,93	1646767,92	0,51
3 Топливо	40208482,67	8,67	22388509,15	4,83
4 Смазочные материалы	2239459,8	0,69	1246954,9	0,39
5 Ремонтный фонд	6559378,85	2,03	3939413,2	1,22
6 Расходы на шины	154186,5	0,05	87339,8	0,03
7 Амортизация	2915279,5	0,90	1750850,31	0,54
8 Общехозяйственные расходы	3894777,9	1,21	2255973,3	0,70
9 ОСАГО	334854	0,10	252720	0,08
9 Прочие налоги	400762	0,12	228565	0,07
Итого затрат:	70850789,08	18,17	40242731,66	10,36

Покажем графически снижение общих затрат за год на перевозку готовой продукции, которая представлена на рисунке 2.27.

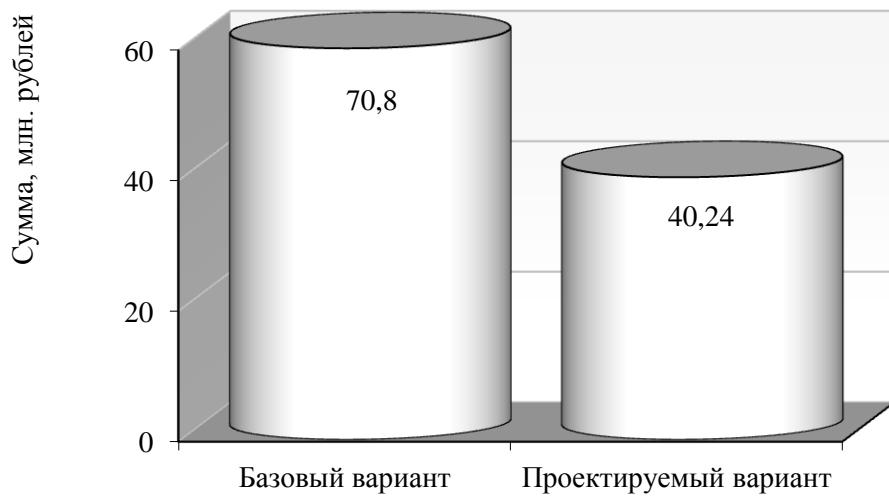


Рисунок 2.28 – Снижение суммарных затрат за перевозку

Как видно из рисунка 2.28 и таблицы 2.16 снижение суммарных затрат составляет 57 %, что составляет 30608057,42 рублей.

Расчет экономической эффективности.

Экономию затрат ($\mathcal{E}S$) рассчитаем как разницу базового и проектируемого вариантов по формуле (2.14) [2]:

$$\mathcal{E}S = S^{\delta} - S^n, \quad (2.14)$$

где S^{δ} , S^n – затраты базового и проектируемого варианта, руб.

$$\mathcal{E}S = 70850789,08 - 40242731,66 = 30608057,42$$

Анализируя результаты расчетов затрат на перевозку, видим, что себестоимость проектируемого варианта ниже себестоимости базового, следовательно для перевозок в заданных условиях наиболее целесообразно использовать предложенные марки автомобилей, в количестве 40 единиц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование логистических систем Сузунского месторождения Красноярского края» были рассмотрены основные задачи, а также мероприятия по их решению для своевременного, надежного логистического процесса доставки бурого шлама.

В первой части бакалаврской работы представлено технико-экономическое обоснование, которое позволяет оценить текущее состояние процесса доставки бурого шлама и выявить проблемы, возникающие при организации перевозочного процесса, такие как: сезонность грузовых потоков и смерзаемость шлама в кузове транспортного средства.

В основной части выпускной квалификационной работы была представлена транспортная характеристика груза; груз является навалочным, относится к V классу опасности по ФККО – отсутствие опасных свойств, обладает смерзаемостью, негативно влияющую как на покрытие кузова автомобиля, так и на процесс перевозки.

Описаны требования к перевозке, а также определены допустимые параметры перевозок бурого шлама.

Спроектирован шламовый амбар на кустовой площадке 10, за счет чего сократилось расстояние перевозки на 47% и грузооборот на 46%, так как бурый шлам с кустовых площадок 8, 11, 12, 13 доставляется на кустовую площадку 10 (Шламовый амбар), уменьшился и объем перевозок на 59,5 тонн, так как с кустовой площадки 10 шлам сразу же попадает в шламовый амбар.

Приведены технические схемы доставки бурого шлама.

Приведено описание процесса погрузки и разгрузки бурого шлама. Погрузка осуществляется с вибрационных сит, оборудованных лотками для направления поступающего шлама в кузов автомобиля.

Был произведен анализ парка ПС для перевозок бурового шлама. Наиболее целесообразными являются автомобили-самосвалы марки «КамАЗ», а также иностранных производителей North Benz, DongFeng. Компанией «УралСпецТранс» выпускаются специализированные автомобили-шламовозы Урал-55571-40, которые также могут использоваться для перевозок, но, ввиду небольшой грузоподъемности не обеспечат полностью выполнение программы перевозок. Рассчитано потребное количество ПС для обеспечения заданного плана перевозок, которое сократилось с 51 до 38 единиц.

Рассмотрен вопрос предотвращения смерзания груза в кузове транспортного средства в процессе перевозки. Сравнили две технологии футеровки кузовов СВМПЭ и QuickSilver по сроку службы и по стоимости, выбрали СВМПЭ.

Проанализированы результаты расчетов затрат на эксплуатацию, которые доказывают, что себестоимость проектируемого варианта ниже себестоимости базового, следовательно, для перевозок в заданных условиях наиболее целесообразно использовать предложенные марки автомобилей, в количестве 38 единиц.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Ванчукевич, В.Ф., Седюкевич, В.Н. Автомобильные перевозки: учеб. для сред. Спец. Учеб. заведений. – Мн.: Выш.шк., 1988. - 264 с.: ил.
- 2 Организация перевозок и управления на транспорте: Метод. указания.../ Сост. Секацкая Л.Н. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. – 28 с.
- 3 Савин, В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом: Справочное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2004. – 544 с.
- 4 Александров, Л.А. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок. – М.: Высш.шк., 1977. – 335 с.
- 5 Ковалев, В.А. Организация грузовых автомобильных перевозок: Учебное пособие. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. – 180 с.
- 6 Грузоведение. Основы доставки грузов автомобильным транспортом: учеб. пособие/ В.А. Ковалев, А.И. Фадеев, И.В. Черенова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. – 220 с.
- 7 Силкин, А.А. Грузовые и пассажирские автомобильные перевозки: Пособие по курс. и диплом. Проектированию. Учеб. пособие для учащихся автотрансп. техникумов. – М.: Транспорт, 1985 – 256 с.
- 8 Дегтярев Г.Н. Организация и механизация погрузо-разгрузочных работ на автомобильном транспорте: Учебное пособие. / 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 264 с.
- 9 Безопасность жизнедеятельности в техносфере: Учеб. пособие/ Под ред. Гусака О.Н., Кондратенко В.Я. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. – 431 с.
- 10 Стандарт РН «Ванкор». «Управление отходами производства и потребления» № ПЗ-05 С-0084 ЮЛ-054.
- 11 Стандарт РН «Ванкор». «Управление отходами бурения на производственных объектах Общества» № ПЗ-05 С-0183 ЮЛ-054.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Автомобильный парк Сузунского месторождения



Рисунок А.1 – Общий вид автомобиля-самосвала КамАЗ-65222



Рисунок А.2 – Общий вид автомобиля-самосвала КамАЗ-45141



Рисунок А.3 – Общий вид автомобиля Урал-5666

Продолжение приложения А



Рисунок А.4 – Общий вид автомобиля Урал-44202



Рисунок А.5 – Общий вид автомобиля-самосвала Iveco AD380T38H



Рисунок А.6 – Общий вид автомобиля-самосвала Shacman SX3256

Окончание приложения А



Рисунок А.7 – Общий вид автомобиля-самосвала North Benz ND3250



Рисунок А.8 – Общий вид автомобиля-самосвала Dong Feng DFL3251A

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Данные о планируемых (расчетных) объемах образования бурового шлама

Период с _____ по _____

Буровой подрядчик _____

№ п/п	КУСТОВАЯ ПЛОЩАДКА	СКВАЖИНА	ГРП / ИРП	НОРМАТИВНЫЙ ОБЪЕМ ОБРАЗОВАНИЯ ШЛАМА ПО ГРП / ИРП (ВСЕГО НА СКВАЖИНУ)	ФАКТ ОБРАЗОВАНИЯ БУРОВОГО ШЛАМА СО СКВАЖИНЫ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА	ПЛАНИРУЕМЫЙ ОБЪЕМ ОБРАЗОВАНИЯ БУРОВОГО ШЛАМА ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД
1	2	3	4	5	6	7
1.						
2.						
...						
n						

Представитель Бурового
подрядчика

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.) _____ должность

СОГЛАСОВАНО:

Представитель УБиСТ
Заказчика

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.) _____ должность

Представитель ООО С
Заказчика

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.) _____ должность

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Ежедневная сводка о количестве вывезенного (принятого)* на утилизацию отхода бурения

Ежедневная сводка
о количестве вывезенного / принятого на утилизацию отхода бурения
за _____._____.20__г.

№ П/П	№ КУСТА /КАРТЫ	№ СКВАЖИНЫ	ВИД ОТХОДА	ОБЪЕМ ОТХОДА БУРЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО РЕЙСОВ	НОМЕРА ТТН

Представитель
Транспортного Подрядчика/
Подрядчика по утилизации (*) _____

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

должность

*Примечание: * - при составлении Сводки Подрядчиком по утилизации;*

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Акт отгрузки, приемки, транспортирования отходов бурения

АКТ

отгрузки / приемки / транспортирования отхода бурения

объект _____ Сузунского месторождения

в период с _____ по _____ 20__ г.

по договору № _____ от _____ 20__ г.

Дата составления

Время составления

За указанный отчетный период отгружено (принято, транспортировано) отходов бурения на объект утилизации:

№ П.П.	ОБЪЕКТ (№ КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКИ, № СКВАЖИНЫ, № КАРТЫ)	ДАТА	ВИД ОТХОДА	ОБЪЕМ (М3)	№ ТТН

Представитель Бурового
Подрядчика (*, **)

(подпись)

(Ф.И.О.)

должность

СОГЛАСОВАНО:

Представитель Заказчика _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

должность

Представитель Транспортного
Подрядчика***

(подпись)

(Ф.И.О.)

должность

*Примечание: * - при составлении Акта приемки – Представитель Подрядчика по утилизации;*

*** - при составлении Акта транспортирования - Представитель Транспортного подрядчика;*

**** - Транспортный подрядчик согласовывает при составлении Акта приемки*

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Реестр товарно-транспортных накладных

Реестр товарно-транспортных накладных

(наименование организации/
Транспортный подрядчик)

за _____ 20__ г. по договору № _____ от _____
(м.м.г.г.)

№ П.П.	ДАТА ТТН	ДАТА ДОСТАВКИ ГРУЗА	№ ТТН	МАРКА, ГОС.НОМЕР А/МАШИНЫ	КУСТ	СКВА ЖИНА	КОЛ-ВО БШ М3	СОБСТВЕННИК ГРУЗА	МЕСТО ПОГРУЗКИ	МЕСТО ВЫГРУЗКИ

От Заказчика:

_____ (Должность руководителя)
_____ (Наименование организации)
_____ (И.О. Фамилия)

От Исполнителя:

_____ (Должность руководителя)
_____ (Наименование организации)
_____ (И.О. Фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Журнал учета принятых на утилизацию отходов бурения

ЖУРНАЛ

учета принятых на утилизацию отходов бурения

№	ДАТА	ВРЕМЯ	ОБЪЕКТ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДА (№ КАРТЫ)*		ПОДРЯДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОТПРАВИТЕЛЬ	ВИД ОТХОДА	КОЛ-ВО ОТХОДА (М3)	НОМЕР ТТН	НОМЕР КАРТЫ (ЕМКОСТИ) СКЛАДИРОВАНИЯ	Ф.И.О. ОТВЕТСТВЕННОГО О ЗА ВЕДЕНИЕ ЖУРНАЛА	ПРИМЕЧАНИЕ
			№ КУСТА	№ СКВАЖИНЫ							

Проверил:

ФИО

должность

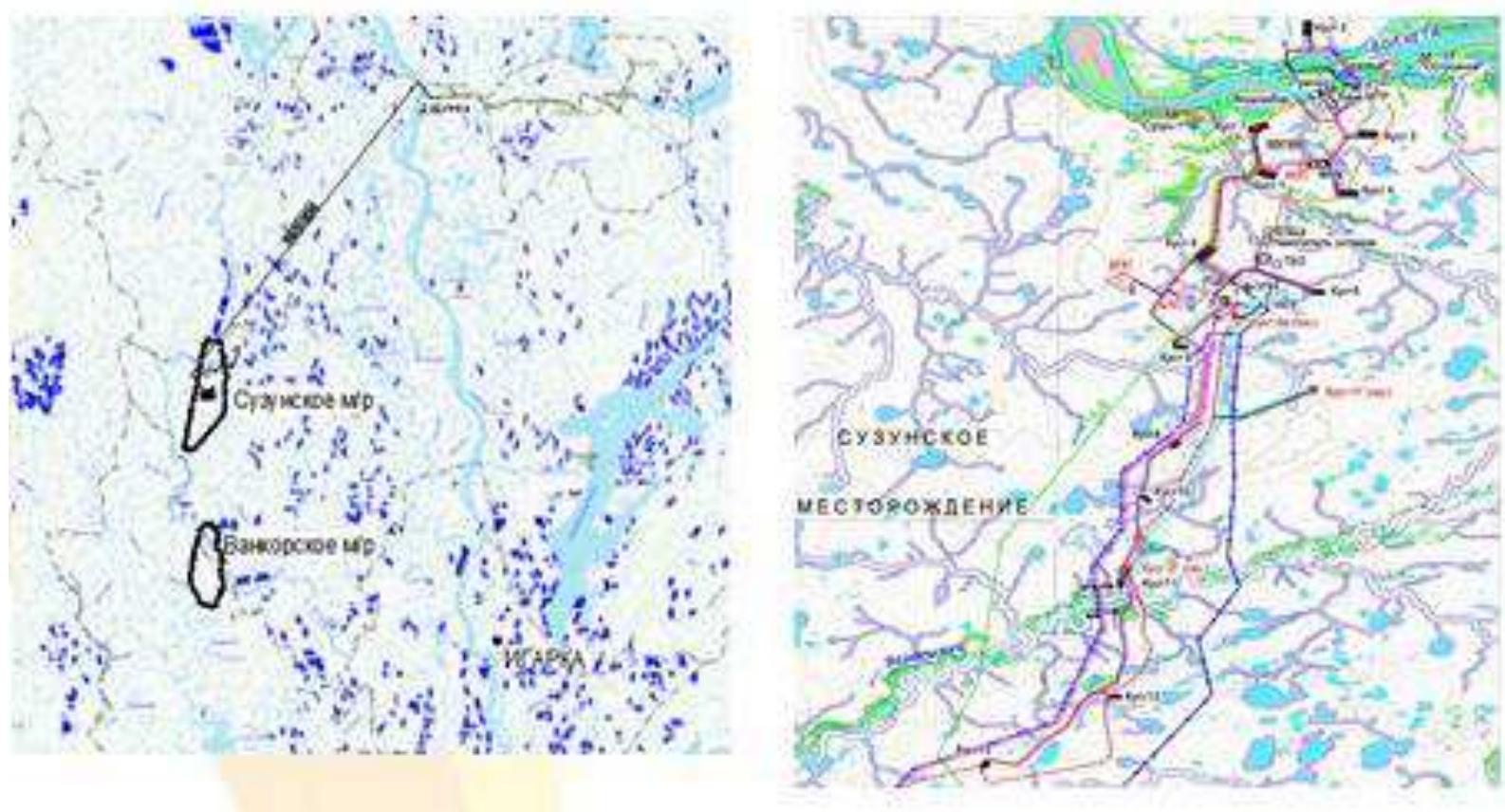
организация

дата

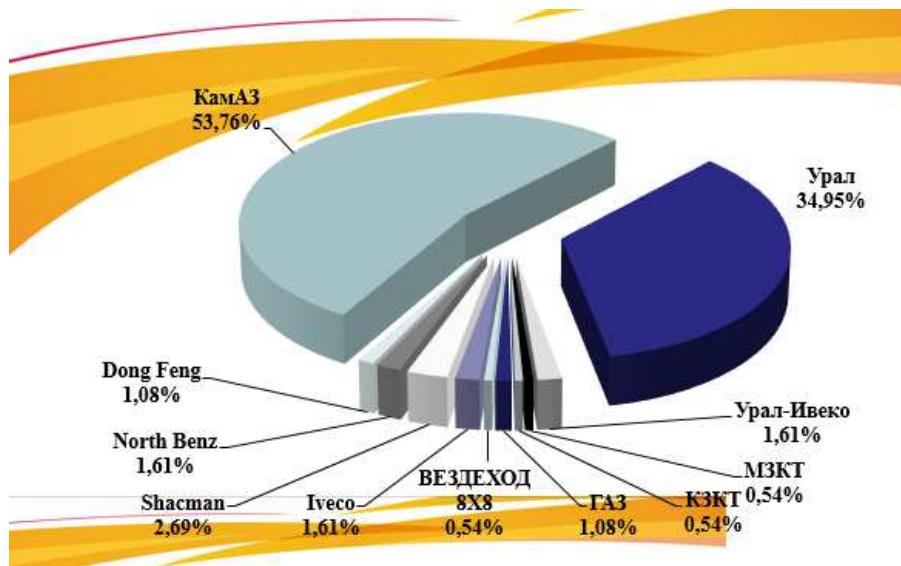
подпись

Примечание: * - при принятии на утилизацию отходов бурения из шламонакопителя

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Листы графического материала
(6 листов)



Сузунский производственный участок



Структура парка грузового подвижного состава



Автомобили шламовозы



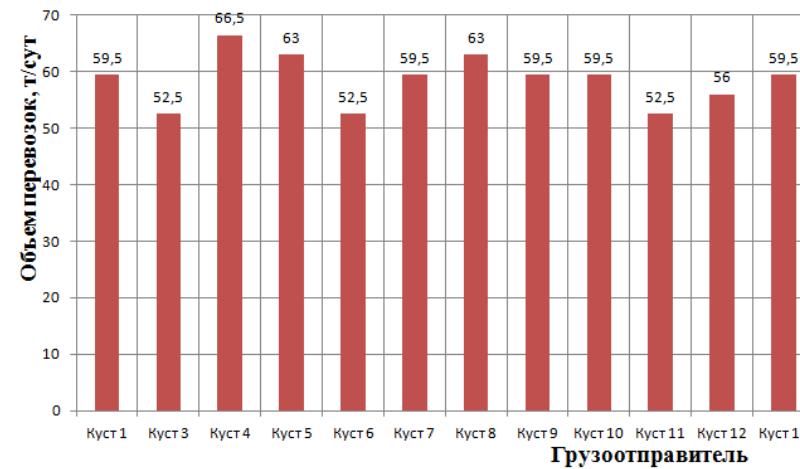
КамАЗ-65222



КамАЗ-45141

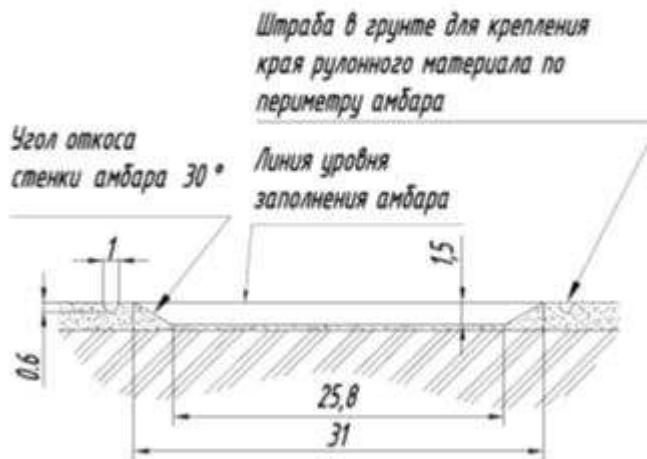
Грузоотправитель	Грузополучатель	Объем перевозок, т/сут	Расстояние, км	Грузооборот, т·км/сут
Куст 1	Накопитель шламов	59,5	4,59	273,105
Куст 3		52,5	9,44	495,6
Куст 4		66,5	6,09	404,985
Куст 5		63	4,42	278,46
Куст 6		52,5	8,68	455,7
Куст 7		59,5	7,67	456,365
Куст 8		63	14,65	922,95
Куст 9		59,5	3,91	232,645
Куст 10		59,5	18,34	1091,23
Куст 11		52,5	24,23	1272,075
Куст 12		56	31,25	1750
Куст 13		59,5	38,56	2294,32
Итого		703,5	—	—

Структура грузовых потоков



Распределение объема перевозок по кустовым площадкам

ШЛАМОВЫЙ АМБАР



Проектирование шламового амбара



Урал 5557 ППУА-1600/100



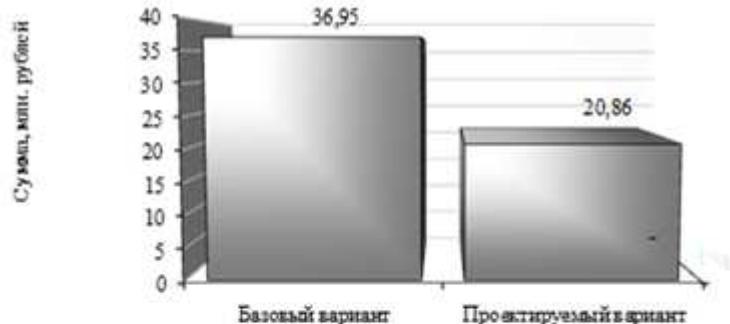
СВМПЭ



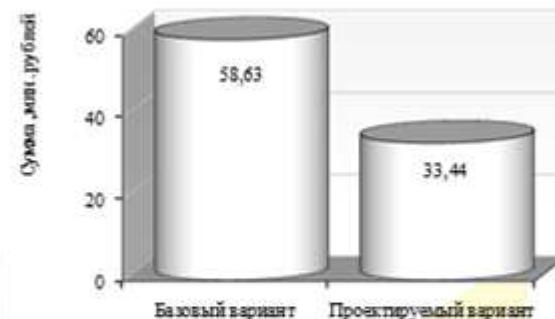
QuickSilver

Технология	Срок службы, лет	С _Ф
QuickSilver	5...6	161 348 руб.
СВМПЭ	>10	302875 руб.

Методы предотвращения смерзания шлама в кузове



Снижение переменных затрат



Снижение суммарных затрат на перевозку



Снижение постоянных расходов

Экономическая эффективность

ПРИЛОЖЕНИЕ К
Листы презентационного материала
(16 листов)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

на следующий кафедрой

И.М. Бляинкинштейн

« »

2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Совершенствование логистических систем Сузунского месторождения
Красноярского края»**

Пояснительная записка

Руководитель

доцент, канд. техн. наук

А.И. Фадеев

Выпускник

Г.В. Ковзов

Красноярск 2018