

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Отдел Докторантуры и аспирантуры  
Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»  
Направление подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов»  
Направленность: «Технология перевозочного процесса на железнодорожном транспорте»

Допускается к защите:

Зав.кафедрой: Плахотич С.А.

к.т.н., профессор

«   »     2017г.  
(дата, подпись)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
в виде магистерской диссертации**

**Тема: «Организация перевозок смерзающихся грузов в  
условиях отрицательных температур»**

**23.04.01.11.ДМ.ТПМ215.01.ПЗ**

(обозначение документа)

Разработал	<u>студент</u> (студент – дипломник)	<u>ТПМ-215</u> (группа)	<u>Дух</u> (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)	<u>Чухарева Д.А.</u>
Руководитель	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание)	<u>Мло</u> (подпись)	<u>14.06.17</u> (подпись)	<u>14.06.17</u> (дата)	<u>Молчанова О.В.</u>
Нормоконтролер	<u>ст. преподаватель</u> (должность, звание)	<u>СМ</u> (подпись)	<u>16.06.17</u> (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)	<u>Плахотич И.С.</u>
Рецензент	<u>ген. директор ООО «НТК»</u> (должность, звание)	<u>Горячевский</u> (подпись)	<u>14.06.17</u> (подпись)	<u>14.06.17</u> (дата)	<u>Горячевский М.В.</u>

Екатеринбург  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1 Анализ работ научных школ и их предложения в поисках решения проблемы смерзаемости грузов .....	7
2 Особенности перевозок смерзающихся грузов в настоящее время.....	19
2.1 Выявление основной причины смерзаемости грузов .....	21
2.2 Опыт проведения профилактических мероприятий в России и за рубежом	23
2.3 Профилактические мероприятия при перевозке угля.....	29
2.4 Маршрутизация перевозок угля и расчет состава и количества кольцевых маршрутов.....	31
2.5 Оформление перевозок смерзающихся грузов.....	40
3 Применение жидкого азота, как способа замораживания сыпучих грузов в блоки.....	42
4 Восстановление сыпучести смерзающихся груза .....	45
4.1 Машины и установки для восстановления сыпучести смерзшихся грузов..	45
4.2 Разогрев смерзшихся грузов.....	48
4.3 Расчет времени восстановления сыпучести смерзшегося груза.....	51
5 Технологическая схема организации перевозок грузов в условиях отрицательных температур .....	60
6 Охрана труда при переработке смерзающихся грузов .....	64
6.1 Техника безопасности при обслуживании тепляков.....	64
6.2 Обеспечение безопасных условий при восстановлении сыпучести грузов механическими рыхлениями .....	67
6.3 Требования безопасности при замораживании груза в блоки жидким азотом .....	68
Заключение.....	72
Список использованных источников.....	75
Приложение А – Исходные данные.....	79

Приложение Б – Перечень перевозимых насыпью грузов, относящихся к смерзающимся грузам .....	80
Приложение В – Сроки проведения профилактических мер против смерзания перевозимых насыпью грузов в холодный период года.....	82
Приложение Г – Безопасная влажность насыпных грузов .....	83



## РЕФЕРАТ

ВКР содержит: 84 с., 8 рис., 4 таб., 39 источников, 4 прил.

### БЕЗОПАСНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ, БЛОЧНОЕ ЗАМОРАЖИВАНИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ РЫХЛЕНИЯ, РАЗОГРЕВ, УГОЛЬНЫЕ МАРШРУТЫ, СМЕРЗАЕМОСТЬ, СМЕРЗАЮЩИЕСЯ ГРУЗЫ

Объектом исследования является организация перевозок смерзающихся грузов. Предметом исследований – смерзаемость грузов.

Цель работы – разработать технологическую схему, позволяющую наиболее эффективно организовывать перевозку смерзающихся грузов в условиях отрицательных температур.

В процессе работы проведен анализ работ научных школ и их предложения в поисках решения данной проблемы.

Снижение влажности и проведение профилактических мероприятий в большинстве случаев предотвращает смерзаемость. Маршрутизация перевозки грузов позволяет сократить маневровую работу, ускорить оборот вагонов и срок доставки, улучшить показатели использования подвижного состава.

При перевозках грузов на дальние расстояния в условиях низких температур окружающего воздуха, грузополучатели оснащают свои пункты выгрузки средствами разогрева или механического рыхления для восстановления сыпучести смерзающихся грузов.

23.04.01.11.ДМ.ТТПм215.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Чухарева Д.А.	<i>Чухарева Д.А.</i>	16.06.17	Организация перевозок смерзающихся грузов в условиях отрицательных температур	У	2	84
Провер.		Молчанова О.В.	<i>Молчанова О.В.</i>	31.06.17				
Н. Контр.		Плахотич И.С.	<i>Плахотич И.С.</i>	16.06.17				
Утверд.		Плахотич С.А.	<i>Плахотич С.А.</i>					

УрГУПС, Отд. ДиА  
Кафедра СУТР



## О Т З Ы В

на магистерскую диссертацию  
на тему «**Организация перевозок смерзающихся грузов в условиях отрицательных температур**», выполненную **Чухаревой Д. А.**

**Актуальность исследования.** Одной из наиболее острых проблем на железнодорожном транспорте является перевозка смерзающихся грузов. Перевозка навалочных и насыпных грузов должна быть организована профессионально, так как от качества выполнения профилактических мер, непосредственной транспортировки, а также правильной выгрузки зависит сохранность груза и подвижного состава. Актуальность заявленной темы не вызывает сомнений.

**Структура работы.** Структура работы представляется оригинальной и логически обоснованной; соответствует заявленной теме и отвечает задачам исследования.

В первой главе «Анализ работ научных школ и их предложения в поисках решения проблемы смерзаемости грузов» проанализированы работы научных школ и их предложения в поисках решения данной проблемы. Было выявлено, что поиском решений смерзаемости грузов ученые занимаются уже не одно десятилетие.

Во второй главе «Особенности перевозок смерзающихся грузов в настоящее время» выявлены основные причины смерзаемости, описан опыт проведения профилактических мероприятий в России и за рубежом и предложено на примере перевозки каменного угля маршрутами рассмотреть эту проблему, так как в качественной доставке смерзающихся сыпучих грузов, а также в сокращении простоев вагонов с грузами, заинтересованы все участники перевозочного процесса.

Третья глава «Применение жидкого азота, как способа замораживания сыпучих грузов в блоки» посвящена новому способу профилактики смерзающихся грузов, который заключается в формировании отдельных блоков из смерзшегося материала с помощью жидкого азота, как искусственного способа замораживания сыпучих грузов. Предполагается, что данный метод применим для любых сыпучих грузов, перевозимых железнодорожным транспортом в холодное время года.

В четвертой главе «Восстановление сыпучести смерзшегося груза» рассмотрены машины и установки для восстановления сыпучести смерзшихся грузов и произведены расчеты по нахождению времени восстановления сыпучести груза разогревом и механическим рыхлением.

В пятой главе «Технологическая схема организации перевозок смерзающихся грузов в условиях отрицательных температур» разработана технологическая схема эффективной разгрузки прочно смерзшихся грузов. Данная схема позволит эффективно организовывать перевозку смерзающихся грузов за счет правильно подобранных профилактических средств в зависимости от влажности груза, продолжительности перевозки и температуры наружного воздуха, а также высокопроизводительной разгрузки



смерзшихся сыпучих грузов из полувагонов при любой наружной отрицательной температуре воздуха.

И, наконец, в шестой главе «Охрана труда при переработке смерзающихся грузов» представлена техника безопасности при обслуживании тепляков, описано обеспечение безопасных условий при восстановлении сыпучести грузов механическими рыхлениями и рекомендованы требования безопасности при замораживании груза в блоки жидким азотом.

В заключении анализируются полученные результаты и формулируются основные выводы по работе.

Работа содержит введение, 6 глав, заключение, список литературы (39 источников) и приложения.

**Умение пользоваться современными методами сбора и обработки информации.** Магистрант продемонстрировал достаточно высокий уровень навыков сбора и поиска информации. В работе использованы современные источники по исследуемой проблеме, опубликованные ведущими специалистами в этой области.

**Самостоятельность подхода.** Исследование выстроено с учетом всех аспектов заявленной темы, а именно: выполнен обзор подходов к определению сущности проблемы, предпринята попытка дополнить подготовку смерзающихся грузов еще одной профилактической мерой, представлена технологическая схема эффективной разгрузки прочно смерзшегося груза. По каждой главе представлены выводы.

**Новизна и практическая значимость.** Знания, полученные при написании работы, могут иметь непосредственное применение в практической деятельности в области перевозок смерзающихся грузов железнодорожным транспортом. Новизна работы, по нашему мнению, состоит в том, что автор попытался обосновать применение жидкого азота как еще одной профилактической меры.

**Достоинства работы.** Грамотное обоснование авторских выводов по представленной информации, практическая направленность работы.

**Недостатки работы.** Не определен экономический эффект по формированию блоков из навалочных и насыпных грузов жидким азотом. Поэтому пока непонятно будет ли востребована данная профилактическая мера.

**Общий уровень работы.** Работа выполнена на достаточно высоком уровне, поставленные цель и задачи достигнуты и выполнены.

**Оценка работы.** Работа соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям, выполнена в соответствии с предъявляемыми требованиями, допускается к защите и автор при успешной защите заслуживает отличной оценки.

Научный руководитель  
доцент, к.т.н.



/Молчанова О.В./  
14 июня 2017 года





НАЦИОНАЛЬНАЯ  
ТРАНСПОРТНАЯ  
КОМПАНИЯ

1

Скорость. Ответственность. Открытость

+7 (499) 348 13 20

zakaz@vagonom.

Полное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «НТК»
Официальный сайт	http://vagonom.ru/
ОГРН	1156658073527
ИНН	6678064355
КПП	667801001
Факт. почтовый адрес	620075, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 51, офис №43/02 БЦ Высокский

## РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента в виде магистерской диссертации по теме: «Организация перевозок смерзающихся грузов в условиях отрицательных температур»

Специальности 23.04.01 «Технология транспортных процессов»

Чухарева Дарья Алексеевна

ВКР посвящена описанию и разработке технологической схемы, позволяющей наиболее эффективно организовывать перевозку смерзающихся грузов. Тема смерзания грузов актуальна на сегодняшний день, так как при выгрузке грузов данного рода повреждается большое количество вагонного парка, простои вагонов со смерзшимся грузом наносят ущерб собственнику вагона, а также железнодорожному транспорту, снижая его конкурентоспособность. Автор обосновал актуальность темы исследования на основе изучения многочисленной научной литературы.

В результате работы была выявлена причина смерзаемости грузов – повышенная влажность, описаны профилактические мероприятия, предложены способы сокращения простоев вагона под погрузкой, описаны методы восстановления сыпучести смерзшегося груза, а также был предложен новый способ подготовки груза к перевозке – блочная заморозка груза с применением жидкого азота. Данный способ подготовки груза к перевозке мог бы быть использован в практической деятельности, так как он должен не только

сохранить конструкцию вагона, но и при этом сократить простой вагона под выгрузкой.

В данной работе магистрант показал свою способность формулировать собственную точку зрения по рассматриваемой проблеме. В работе отсутствуют фактические ошибки, в том числе в виде использования как действующих, отмененных либо утративших силу нормативных актов. Содержание работы соответствует поставленной задаче.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР может претендовать на оценку «отлично», т.к. основная цель ВКР достигнута.

Рецензент Ген. директор ООО «НТК»

Горячевский Марат Валерьевич



Ознакомлен студент

Чухарева Дарья Алексеевна