

УДК 502.55:622.693-00.16(043)

На правах рукописи

МАКАЖАНОВА НАЙЛЯ МЕЙРАМОВНА

**Разработка способа предотвращения потерь
углей и оценка экологических последствий
при их транспортировании**

25.00.36 – «Геоэкология»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Республика Казахстан
Алматы, 2010

Работа выполнена в Казахском национальном техническом университете им. К.И.Сатпаева

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Курманкожаев А.К.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор Дюсебаев М.К.

кандидат технических наук
Кайсенов К.К.

Ведущая организация: Институт горного дела им.Д.А.Кунаева

Защита состоится «29» ноября 2010 в 16⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 14.15.07 при Казахском национальном техническом университете им. К.И.Сатпаева по адресу: 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22, корпус НК факс 8(727) 257-70-58.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КазНТУ им.К.И.Сатпаева по адресу: 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22.

Автореферат разослан «28» октября 2010 г

Ученый секретарь диссертационного совета
докт. техн. наук, профессор

Шейх-Али Д.М.

Введение

Общая характеристика работы. Загрязнение окружающей среды в Казахстане происходит вследствие увеличения городов и с возрастанием населения. Дальнейшая индустриализация всех областей народного хозяйства Республики Казахстан в состоянии обусловить значительный рост масштабов загрязнения. Незначительный процент лесной площади по отношению ко всей территории Казахстана снижает естественное очищение атмосферы (недостаточен объем фотосинтеза) и создает новые возможности для накопления загрязнителей.

В Казахстане ежегодно выбрасывается миллион тонн пылегазовой смеси в результате сжигания каменного угля, который до настоящего времени является основным видом топлива. Несмотря на проводимые природоохранные мероприятия, экологическая обстановка в Республике Казахстан остается напряженной. Так при перевозке угля и руды железнодорожным транспортом путь сильно загрязняется высыпающейся и выдуваемой ветром угольной и рудной пылью. Пылевые загрязнения атмосферного воздуха являются одними из наиболее нежелательных и опасных последствий производственной и хозяйственной деятельности человека.

Актуальность проблемы. Механизация угледобычи и рост объемов углей приводят к непрерывному увеличению выхода мелких классов (0-13 мм), а следовательно, и к росту объема перевозок. Учитывая то, что возрастают масштабы добычи и использования минерального твердого топлива, можно утверждать, что абсолютные количества углей мелких классов, подлежащих перевозкам по железным дорогам, будут также расти. Исследования, которые проводились учеными, показали, что при перевозке каменного угля 45% потерь приходится на течь, и 55% - на выдувание, а железорудного концентрата – 65% потерь падает на течь и 35% - на выдувание. Все это привело к значительному росту загрязнения окружающей среды и в связи с этим потерь сыпучих грузов от течи в зазоры кузова полувагона, а также выдуванию мелких фракций воздушным потоком и осыпанию крупных частиц с поверхности штабеля. Основные причины и факторы, определяющие потери грузов при перевозке следующие: 1) физико-химические свойства грузов: гранулометрический состав, плотность, влажность, сыпучесть, испаряемость, прочность и др.; 2) условия погрузки, выгрузки и хранения средства механизации погрузочно-разгрузочных работ, тип склада; 3) условия перевозки: тип подвижного состава, способы крепления, скорости движения поездов; 4) состояние пути и подвижного состава.

Актуальность проблемы борьбы с потерями углей при перевозках как в Казахстане, так и за рубежом вызывает необходимость ее решения различными путями. Все большее распространение получают специализированные кольцевые маршруты с цельнометаллическими вагонами, исключаящие потери от течи через щели и зазоры кузовов. В

настоящее время отраслевыми научно-исследовательскими и проектными институтами, предприятиями угольной, химической промышленности, железными дорогами разрабатывается комплекс мероприятий, внедрение которых в дальнейшем позволит сократить, а в перспективе полностью предотвратить потери сыпучих грузов при железнодорожных перевозках.

Таким образом, разработка выбора правильного способа предотвращения загрязнения окружающей среды при перевозке углей имеет большое научное и практическое значение и является важной научно-технической задачей.

Целью работы является разработка методики и технологических средств по предотвращению загрязнения окружающей среды и потерь углей при их транспортировке.

Основная идея работы заключается в установлении факторов и закономерностей воздействия потерь полезных ископаемых на окружающую среду, разработка целесообразного способа, средств и природоохранных мероприятий, снижающих газо- и пылевыведение при перевозке углей, которые должны обеспечивать экологическую безопасность.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие **задачи**:

1. Исследование воздействия воздушных потоков на сохранность углей от потерь;
2. Определение теплофизических свойств дисперсных материалов и процессы переноса тепла при их транспортировке;
3. Выбор и разработка защитного покрытия для предотвращения потери угля от выдувания;

Объектом исследования являются грузы с полезными ископаемыми, которые переправляются по железной дороге.

Предметом исследования являются защитные свойства, применяемые для предотвращения потерь угля при транспортировании.

Методы исследований включают изучение степени загрязнения окружающей среды при перевозке вредных промышленных материалов; анализ и оценка воздействия воздушных потоков на сохранность углей от потерь; обоснование и выявление защитных свойств на основе использования аэродинамической установки; изучение теории процесса окисления и самовозгорания; определение теплофизических характеристик насыпных грузов.

Научная новизна результатов работы заключается в следующем:

1. Выявлены защитные свойства эмульсии путем продувки модели при разных скоростях с использованием аэродинамической установки;
2. Определена технология метода применения концентрированных топливных эмульсий для защиты углей от потерь при перевозках;
3. Разработан способ правильного выбора защитных покрытий в зависимости от их прочностных стоимостных характеристик.

Научные положения и результаты, выносимые на защиту:

1. Глубина проникновения эмульсии в слой топлива увеличивает

эффективное сечение защитного покрытия, и для его разрушения следует приложить большую силу, чем в случае, если более прочная эмульсия проникает на меньшую глубину;

2. Общее увеличение прочности защитного покрытия и глубина проникновения состава позволил не только оценить минимальный расход защитных свойств, но и определить их границы минимального подогрева перед нанесением на защищаемое твердое топливо;

3. Величина разрушающей силы вследствие выдувания угольной мелочи воздушным потоком зависит от факторов, которые взаимосвязаны с условиями перевозки, скоростью движения поезда, родом перевозимого груза.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается сходимостью результатов лабораторных и укрупненных испытаний по исследованию водотопливных защитных покрытий, нанесенных на открытую поверхность; определением теплофизических свойств дисперсных материалов, транспортируемых в железнодорожных вагонах; результатами технологического исследования защитного покрытия на основе использования аэродинамической установки.

Личный вклад автора состоит в постановке задач, в проведении исследований, в формулировке научных положений, в доказательстве их новизны; в выборе метода защитных покрытий для предотвращения потерь угля от выдувания; в разработке способов защиты сыпучих грузов от потерь.

Научное значение работы заключается в методике правильного выбора предотвращения потерь углей от выдувания с использованием установки по определению прочности защитного покрытия.

Практическая ценность работы заключается в том, что разработанный способ по сохранению углей от потерь при перевозках позволяет сберечь значительное количество ценного твердого топлива.

Реализация результатов работы. На основании полученных результатов исследований разработан способ предотвращения потерь угля. Перечень организационно-технических мероприятий переданы в объединение Карагандауголь, а также в Казахстан темир жолы.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и получили одобрение на II-ой Международной научно-практической конференции, (г. Алматы, 2002 г), Вестник КазАТК, в сборнике материалов Международной научно-практической конференции (г. Алматы, 24-25 мая 2007г) «Перспективы развития водо- и энергосберегающих технологий и охраны труда» раздел IV Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, (г. Алматы, 2007г) в трудах Международной научно-практической конференции, посвященной 100 - летию со дня рождения А.Ж. Машанова «Научно-технические, духовные ценности в наследии мыслителей Востока и А. Машани», часть II., КазНТУ, (г. Алматы, 2007 г.), Республиканская научно-техническая конференция сборник статей, часть III,

(г. Алматы, 2007г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 научных трудов, из них 4 – в статьях, перечень которых утвержден Комитетом МОН РК и 4 – в материалах научных конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Она изложена на 112 страницах текста компьютерного набора, содержит 25 рисунков, 10 таблиц, список использованной литературы из 83 наименований и приложений.

Основная часть

Основной задачей железнодорожного транспорта является своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, повышение экономической эффективности его работы, обеспечение сохранности перевозимых грузов, безопасности движения, снижение отрицательного воздействия транспорта на окружающую среду. Значительный вклад в развитие транспортной науки внесли доктора технических наук В.М. Акулиничев, В.К. Бешкетов, А.М. Островский, Г.П. Гриневич, А. Другаль, А.В. Комаров, В.И. Медведев; доктора экономических наук А.П. Абрамов, В.И. Дмитриев; кандидаты технических наук Э.С. Фрейман, В.М. Рудановский, Г.В. Крыжановский, А.Т. Дерibas, Б.Л. Недорчук, Ю.М. Иванов, А.В. Христюков, С.В. Черняков, И.О. Тесленко и многие другие. Однако проблема перевозок грузов остается актуальной и в настоящее время.

Для обеспечения сохранности грузов используют различные методы. В зависимости от сферы применения их можно разделить на: универсальные – с помощью, которых попутно с сокращением потерь решаются другие задачи, связанные с совершенствованием технологии перевозок, и специфические – меры более узкого назначения, предназначенные только для обеспечения сохранности перевозимых грузов.

К универсальным относят такие меры, как пакетизация и контейнеризация перевозок, обеспечение исправности и чистоты вагонов перед подачей под погрузку, точное соблюдение правил и условий перевозок, охрана и контроль за продвижением грузов в пути следования, конструирование и применение специализированных вагонов (хопперов-минераловозов, зерновозов, цементовозов, специальных цистерн и др.

Рассмотрим эффективность и содержание специфических мер, которые предложены для борьбы с потерями сыпучих грузов. К специфическим мерам относятся: применение защитных пленок и паст для покрытия поверхности груза и обработки внутренних стенок кузова полувагона, уплотнение груза специальными катками и вибраторами, формирование «шапки» груза, придание ей обтекаемой формы.

Защитные пленки и уплотнительные материалы должны обладать достаточной адгезией, прочностью и демпфирующей способностью, чтобы

противостоять длительным динамическим нагрузкам и вибрациям, а при открывании люков полувагона разрушаться и не препятствовать высыпанию груза.

Простейшей пленкой является водная, но она недолговечная – через 200-300 км пути вода испаряется и тогда происходит выдувание груза. Известны пленки из битумно-глинистой пасты, силикатов, однако они имеют недостаточную прочность. Вследствие вибрации на поверхности такого защитного покрытия появляются многочисленные трещины, и оно быстро разрушается. Более эффективны и надежны пленки из органических веществ, остаточных продуктов перегонки нефти и отходов предприятий бумажно-целлюлозной промышленности.

Пленки из органических веществ отличаются эластичностью и прочностью, технологичностью изготовления и возможностью нанесения на поверхность груза механизированным способом, низкой стоимостью и безопасностью для обслуживающего персонала. Новосибирским институтом железнодорожного транспорта разработаны многочисленные рецептуры пленкообразующих веществ.

В качестве одного из первых успешных примеров применения пленкообразующих веществ является горячая смесь крекинг-остатка, асфальта и петролатума в пропорции 7,0 : 2,5 : 0,5. Все перечисленные компоненты являются отходами продуктов перегонки нефти. Пленкообразующий состав на основе остаточных продуктов переработки нефти готовят непосредственно на нефтекомбинате. Применяют пленки и несколько другой рецептуры: битум деасфальтизации 80-92%; легкий каталитический газойль 8-20%. В обоих случаях смесь нагревают до 100°C, а затем наносят на поверхность груза форсунками. Застывая, смесь образует эластичную пленку толщиной 2-3 мм, которая устойчива к механическим и аэродинамическим воздействиям внешней среды при скоростях движения поездов до 100 км/ч. На один вагон расходуется в среднем 80 кг смеси.

Существующий недостаток пленкообразующих смесей, составленных из отходов переработки нефти, заключается в том, что они растворимы в органических растворителях, но не нерастворимы в воде. Это создает определенные трудности при нанесении смеси на поверхность груза. Этого недостатка лишена смесь, составленная на основе сульфитного щелока, который является отходом бумажно-целлюлозной промышленности. Сульфитный щелок представляет собой вязкий, смолистый черного цвета продукт, растворимый в воде и нерастворимый в органических растворителях. В смесь входит сульфитный щелок 91,5%, формалин 7 %, серная кислота 1,5 %. Реакция происходит при температуре 80°C в течение 1,5 ч; при этом получается готовый полимер – исходная рабочая смесь. В специальной мешалке ее разбавляют водой до 20-25%-ной концентрации. Наносят смесь на груз при температуре 20-30°C в количестве 90-100 кг на один полувагон.

В зарубежной практике известны интересные примеры эффективных мероприятий по борьбе с потерями грузов. Их можно разделить на две

группы: создание специализированного подвижного состава или его оборудование специальными приспособлениями и применение защитных средств.

Так, в США с целью предотвращения течи железорудного концентрата зазоры кузова полувагона обрабатывают полимерным материалом. В зазоры по периметру крытых люков насыпают древесную стружку и заливают жидким вяжущим веществом. Для борьбы с пылеобразованием в процессе перегрузки для смачивания углей применяют смесь воды с жидкостью, содержащей органические вещества («компаунд МГ»). В Германии брикеты бурого угля обрабатывают битуминозными материалами, а также эмульсиями из антрацитного масла, канифоли, жирных кислот, калийной щелочи и воды, из которых образуются защитные пленки. Раствор наносят на слой груза распылителем.

Однако основным направлением в предотвращении потерь грузов является применение специальных вагонов и контейнеров.

В США для перевозки сыпучих грузов широкое распространение получили крытые хопперы, удельный вес которых в паре вагонов составляет около 20%. В Англии для транспортирования пылевидных и повагонных грузов изготовлено большое количество полувагонов с герметизированными полами и стенками кузова. В зарубежной практике также получили распространение электронные устройства и телевизионные системы, контролирующие вскрытие вагонов, контейнеров и доступ к грузам.

Потери углей определяются двумя основными факторами – высыпанием угольной мелочи через зазоры кузовов полувагонов и ветровой эрозией груза с открытой поверхности засыпки. По мере увеличения объемов добычи и перевозок углей, а также роста скоростей перевозок эти потери еще более возрастут, если не будут приняты необходимые меры.

Для предотвращения потерь угля была создана установка, на которой проводилась проверка влияния покрытия водомазутной эмульсией открытой поверхности угля на потери от выдувания потоком воздуха.

Установка (рис.1) состояла из вибростола, на котором был укреплен металлический ящик, заполненный углем. Ящик обдувался воздушным потоком, скорость которого измерялась анемометром над серединой ящика по оси потока.

Предварительно исследовалось влияние воздушного потока на потери сухого угля с открытой поверхности при скорости воздуха около 20 м/с (70 км/ч) и вибрациях с частотой 112 кол/мин.

Затем проверялось влияние покрытия поверхности угля, засыпанного в емкость, водомазутной эмульсией влажностью 60% на потери от выдувания в тех же условиях, что и без покрытия. Открытая поверхность угля покрывалась водомазутной эмульсией при температуре 80°С, после чего эксперимент производился в той же последовательности.

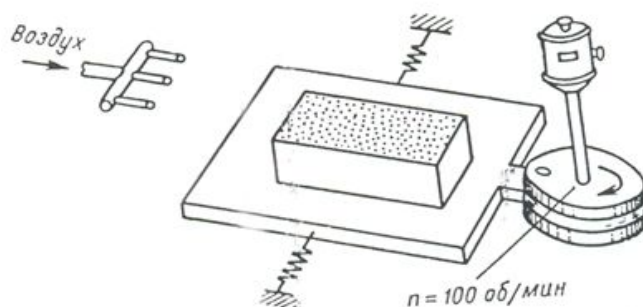


Рисунок 1 - Схема установки для испытаний водотопливных защитных покрытий, нанесенных на открытую поверхность.

Основные усредненные результаты опытов даны в табл. 1.

Таблица 1- Результаты опытов с водомазутной эмульсией

Поверхность угля	Масса угля в засыпке, кг	Время опыта, мин	Влаж- ность эмуль- сии, %	Ско- рость воз- духа, м/с	Масса, кг		Потери угля	
					Эмуль- сии	угля после опыта	кг	%
Открытая	19,55	20	-	20	-	18,45	1,1	5,63
Смоченная эмульсией	22,5	20	60	20	0,25	22,50	0	0
То же, через 20 суток	22,55	132	60	20	0,25	22,55	0	0

Как показали опыты, покрытие тонкой пленкой поверхности угля водомазутной эмульсией влажностью 60% полностью ликвидировало его потери от воздействия воздушного потока, имевшего скорость 50-70 км/ч в условиях эксперимента.

Для определения прочности защитных покрытий на разрыв была сконструирована и изготовлена специальная установка, позволяющая определять предельное напряжение разрыва этих покрытий (рис.2).

Установка состояла из подвижной 1 и неподвижной 2 платформ, смонтированных на раме 3. Подвижная платформа могла перемещаться по рельсам на роликах под действием груза 6. Рама устанавливалась горизонтально по уровню 4; температура фиксировалась термомпарами ХК на показывающем приборе 5. Отклонение подвижной платформы определялось по шкале 7.

Перед проведением измерений производилась тарировка системы без

защитного покрытия, для чего на платформы засыпалось твердое топливо ровным слоем толщиной 8 мм (175г) и определялось усилие "холостого" разрыва, которое затем учитывалось в расчетах. Затем на поверхность такого же слоя равномерно наносилось определенное количество испытуемого защитного покрытия при различных температурах, после чего вся система выдерживалась при каждой температуре в течение 40 мин.

При проведении опытов система нагружалась постепенно, до начала перемещения подвижной платформы с постоянной скоростью 1 мм/с до полного разрушения образца.

Сила, разрывающая образец, определялась по формуле

$$F = G - G_0, \text{ кгс},$$

Где G – сила тяжести груза, вызывающего разрушение образца, кгс;

G_0 – сила тяжести груза, вызывающего отрыв подвижной платформы с углем без защитного покрытия.

Толщина слоя защитного покрытия определялась из соотношения

$$\delta = \frac{V}{S}, \text{ М},$$

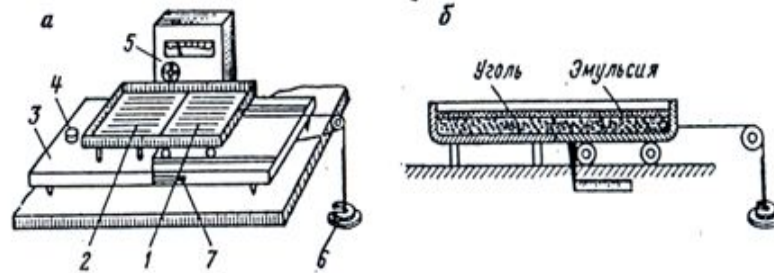


Рисунок 2 - Установка для определения прочности защитных покрытий на разрыв: а – общий вид; б- схема замера.

Где V – объем защитного состава, наносимого на поверхность угля, м^3 ;
 S – общая площадь подвижной и неподвижной платформ, м^2 .

Предельное напряжение на разрыв защитного покрытия определялось по формуле

$$\sigma = \frac{F}{\delta l}, \text{ кгс/м}^2,$$

где l – ширина платформы, м.

Исследования проводились на гладкой поверхности, на угле марки Г класса 0-6 мм и термоугле с использованием в качестве защитных покрытий

мазута марки М-80, водомазутных эмульсий, сульфитного щелока, эмульсий, составленных из отработанных масел и мазута при различном содержании влаги (табл. 2)

Зависимость предельного напряжения на разрыв защитных покрытий от содержания водной фазы приведена на рис 3.

Измерения прочности защитных покрытий на разрыв показали, что предельное напряжение на разрыв увеличивается при увеличении содержания водной фазы до 50%, а затем несколько снижается, хотя и сохраняется значение, превышающее σ_0 безводного топлива. Наличие оптимума вблизи значений $W \approx 50\%$ объясняется тем, что в условиях опыта действуют два фактора: увеличение прочности эмульсий и уменьшение глубины проникновения их в слой угля по мере увеличения содержания дисперсной фазы. До значения $W \approx 50\%$ преобладает первый фактор, при этом предельное напряжение на разрыв увеличивается с ростом W . При $W = 50\%$ доминирующее значение приобретает второй фактор, что приводит к снижению и последующей стабилизации величины σ вплоть до предельного значения W . Иначе говоря, глубина проникновения эмульсии в слой топлива увеличивает эффективное сечение защитного покрытия, и для его разрушения следует приложить большую силу, чем в случае, если более прочная эмульсия проникает на меньшую глубину.

Исследования показали, что глубина проникновения эмульсии в слой твердого топлива определяется его гранулометрическим составом, температурой, а также температурой и влажностью самой эмульсии и свойствами ее дисперсионной среды. Для углей класса 0,6 мм эта глубина составляет 3-10 мм, при этом на поверхности угля образуется корка, состоящая из слоя эмульсии, равномерно распределенной по всей поверхности (не успевшей проникнуть вглубь вследствие застывания), и подслоя, состоящего из угля, пропитанного эмульсией.

Если исключить возможность проникновения эмульсии, значения σ растут в зависимости от W равномерно (рис. 3)

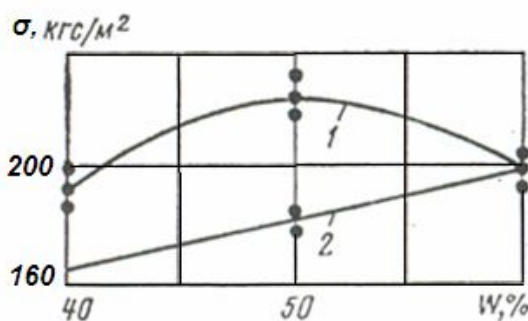


Рисунок 3 - Зависимость предельного напряжения на разрыв защитных покрытий на основе мазута от содержания водной фазы: 1 – уголь газовый, класс 0-6 мм; 2- гладкая поверхность платформы (алюминиевый сплав)

Как наличие оптимума σ при разрыве защитного покрытия на твердых топливах, так и общее увеличение σ вследствие глубины проникновения эмульсии в слой топлива позволяют сделать вывод, что при нанесении защитных покрытий следует нагревать эмульсии до предельно допустимых, т.е. до 85-90 С, температур, как было указано ранее, При этом необходимо избегать применения эмульсий с $W > 50 \div 55\%$ при отрицательных температурах воздуха.

Таким образом, полученные экспериментальные данные показывают, что применение этого способа по сохранению углей от потерь при перевозках является необходимым уже потому, что позволяет сберечь значительное количество ценного твердого топлива.

Перевозка сыпучих грузов на открытом подвижном составе не дает полной гарантии его при транспортировании, так как во время движения воздушный поток действует на мелкие частицы, лежащие на поверхности груза, а ускорения колебаний кузова способствует увеличению интенсивности выдувания и течи груза в зазоры кузова вагона.

Для предотвращения выдувания мелких частиц угля предлагается исследовать защитные покрытия.

Для сравнительной оценки защитных свойств различных покрытий угля была создана установка, обеспечивавшая скорости воздушных потоков до 35 м/с (рис.4)

Установка позволяла производить испытания защитных свойств различных покрытий путем продувки модели при различных скоростях потока. Для измерения скорости потока использовался как анемометр, и цилиндрический насадок /1

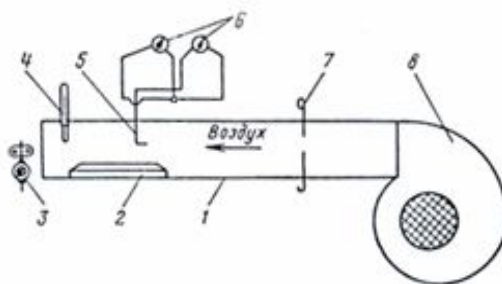


Рисунок 4 - Схема аэродинамической установки для исследований защитных покрытий: 1-аэродинамический канал; 2-модель нагруженного полувагона в масштабе 1:20; 3-анемометр; 4- термометр; 5- насадок для замера скорости потока; 6- микроманометры; 7- двойной шибер; 8- вентилятор.

При исследовании защитных покрытий на уплотненную поверхность твердых топлив наносились различные эмульсии в количестве от 2 до 6 кг/м² и полученные покрытия выдерживались в течение 40 мин при температуре наружного воздуха.

В качестве критерия при сравнительных испытаниях защитных покрытий нами была принята их способность противостоять в течение не менее 1 ч без каких-либо изменений (натеков, вспучивания, отслаивания, срыва и т.п.) воздушному потоку при его скорости до 30 м/с, что соответствует перспективной скорости движения поездов 120 км/ч. При этом определялось влияние на устойчивость защитного покрытия состава эмульсий, их расхода на 1 м², температуры при нанесении, а также свойств защищаемого твердого топлива.

В качестве защитных покрытий были исследованы водные эмульсии топочных мазутов марок М-40 и М-100, чистый мазут, водные эмульсии на основе мазута с добавлением гудрона (остатка переработки отработанных масел), отработанных масел и битума, водных эмульсий нефтей (арланской, мангышлакской, тюменской), а также моторного топлива (остаток нефти после отгонки бензино-керосиновых фракций).

Защитные составы наносились на угли различных марок мелких классов – от 0-1 до 0-13 мм, термоуголь и полукокс (класс 0-1 мм.). При этом изменением удельного расхода защитных составов и степенью их подогрева перед нанесением достигалась способность покрытий противостоять воздействию воздушного потока при его скорости не менее 30 м/с (табл.2).

Данные, полученные при продувках моделей, позволили не только оценить минимальный расход защитных составов, но и определить границы минимального подогрева составов перед нанесением на защищаемое твердое топливо, что обуславливает глубину проникновения состава и общее увеличение прочности защитного покрытия.

Установлено, что чем выше температура, тем глубже в уголь проникает эмульсия, тем устойчивее защитное покрытие, которое как бы армировано углем и образует корку, способную противостоять длительное время скорости потока свыше 100 км/ч.

Это подтверждается, в частности, опытами с нефтяным защитным покрытием. Нефти вследствие их невысокой вязкости по сравнению с вязкостью мазутов и тем более вязкостью водомазутных эмульсий не могли образовать прочную пленку; они полностью впитались в поверхность угля. Однако никакого выдувания угля при этом не наблюдалось.

Таким образом, можно сделать важный вывод о том, что для обеспечения надежности защитного покрытия следует увеличивать температуру защитного состава перед его нанесением на уголь, особенно при высоковязких составах, а также при пониженных температурах воздуха.

Для определения степени минимального подогрева водомазутных эмульсий перед их нанесением на уголь при различных температурах окружающего воздуха рекомендуется пользоваться номограммой, составленной на основании лабораторных исследований (рис.5). Глубина проникновения защитного состава определяет общую массу защитной корки на поверхности угля (рис.6)

Глубина проникновения защитного состава определяет общую массу защитной корки на поверхности угля (рис.6).

Таблица 2 - Результаты исследований защитных покрытий на аэродинамической установке

Твердое топливо	Защитный состав эмульсий, % по объему	Температура защитного состава, °С	Удельный расход* состава, кг/м ²
1	2	3	4
Угли марок Г,Д, КЖ класса 0-6 и 0-13мм, $W^p = 6 \div 10\%$	Мазут марки М-100- 50, вода 50	80	2,5 – 3,0
	Мазут марки М-100 -40, вода 60	85	3,5 –4,0
	Мазут марки М-100- 30, вода-70	90	4,0 – 4,5
	Мазут марки М-40-40, вода –60	80	2,5 – 3
	Мазут марки М-100-10,отработанное масло-30, вода-60	25	3 – 3,5
	Нефть арланская –100 (7% парафина)	50	2 – 2,5
	Нефть арланская –70, вода – 30	60	2,5 – 3
	Нефть мангышлакская-100	60	2 – 2,5
	Нефть мангышлакская –50, вода-50	75	3 – 3,5
	Нефть тюменская –50, Вода 50	70	2,5 – 3
	Моторное топливо –50, вода-50	80	2,5 – 3
	Гудрон–50, известковая вода – 50	25	4,5
	Мазут-25, битум-25, вода – 50	85	3 – 3,5
	Сульфитный щелок-25, вода-75**	20	2
	Нэрозин «Ф» ***	20	0,2
Нэрозин «Э» ****	20	0,4	
Термоуголь и полукокс *****	Мазут М-100 –50 вода-50	85	4
Угли марок Г и КЖ класса 0-1 мм, $W_p = 3 \div 8\%$	Мазут М-100-40, вода-60	90	4,0 –5

*Большие значения соответствуют отрицательным температурам воздуха.

**Срыв защитного покрытия при скорости воздушного потока 20 м/с.

*** То же, при 14 м/с.

**** 17 м/с

***** Поверхности термоугля и полукокса увлажнились до влажности 17-20%.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что применение водотопливных эмульсий, в частности водомазутных, позволяет защитить мелкий уголь от воздействия воздушного потока, соответствующего скоростям движения поезда до 130 км/ч.

При этом защитные свойства эмульсий определяются:

увеличением вязкости и прочности пленок при снижении температуры эмульсии, а также в результате их структурообразования;

значительной специфической адгезией разогретой эмульсии, проникающей в уголь на глубину до 10 мм, что наряду с механической адгезией позволяет получить на поверхности угля плотный слой – корку, которая не только противостоит воздействию воздушных потоков, но является газо- и водонепроницаемой;

$t_{\text{под}}, ^\circ\text{C}$ $t_{\text{возд}}$ до -50°C

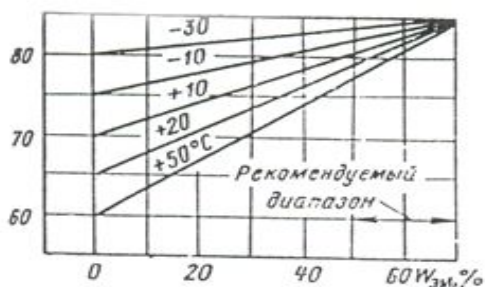


Рисунок 5 - Номограмма для определения минимальной температуры подогрева водомазутных эмульсий на основе мазута марки М-100

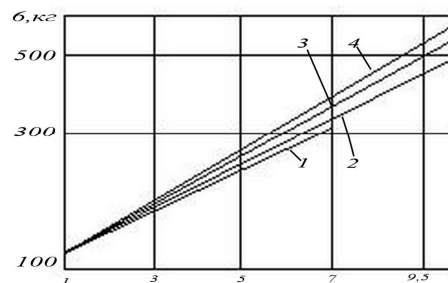


Рисунок 6 - Зависимость массы G с защитной коркой на поверхности угля в 63-тонном полувагоне от глубины δ проникновения эмульсии в слой угля: 1-4 – насыпная плотность угля γ_n , равная соответственно 0,8; 0,9; 1,1; 1,1 т/м³.

существенным увеличением массы и прочности защитного слоя вследствие проникновения эмульсии в уголь;

образованием на поверхности угля гладкой корки эмульсии, которая не успела проникнуть в уголь в результате теплообмена и повышения вязкости, а также в результате структурообразования.

Следует также отметить, что применение защитных составов на основе отработанных масел с добавкой мазута требует особого внимания при дозировке компонентов, так как состав и свойства этих масел могут произвольно меняться в зависимости от того, в каком количестве и откуда они получены.

В связи с этим были проведены работы по исследованию возможности получения продукта с более стабильными характеристиками, обеспечивающими его применение в качестве основного компонента

защитных покрытий углей.

Результатом этих работ явились технические условия на нефтесодержащий пленкообразующий продукт (НПП) с гарантированными свойствами, определяющими его применимость для указанных целей.

Стремясь сократить расход наиболее ценного компонента защитных составов – топочного мазута – довели его содержание в композиции НПП – вода – мазут до 4 – 5%. Дальнейшее снижение содержания мазута, применявшегося в качестве эмульгатора, не обеспечивало достаточной стабильности эмульсий.

В последнее время установлено, что в качестве эмульгатора можно использовать флокулянт "Метас", применяемого на углеобогатительных фабриках.

При содержании флокулянта 0,01 – 0,1% в воде, входящей в состав эмульсий на основе НПП, образовывались стойкие эмульсии с соотношением компонентов 1:1 по объему. При содержании "Метаса" 0,005% эмульсия расслаивалась в течение часа. Эти эмульсии при нанесении на уголь хорошо покрывали его поверхность без предварительного подогрева. Продувка моделей на аэродинамическом стенде показала высокие защитные свойства этих эмульсий. Обладая всеми положительными свойствами описанных выше топливных эмульсий как защитных составов против ветровой эрозии при перевозках углей, эмульсии на основе НПП выгодно отличаются от них более низкой стоимостью и доступностью для производства.

В связи с тем, что более 50% потерь происходит при перевозке, вследствие выдувания угольной мелочи воздушным потоком, важной задачей является правильный выбор защитных покрытий в зависимости от их прочностных характеристик и стоимостных показателей. Это позволит внедрить наиболее эффективные средства защиты с минимальными эксплуатационными расходами при их использовании в производстве. На основании теоретических и экспериментальных исследований установлено, что разрушающую силу, действующую на защитное покрытие в процессе движения поезда, можно определить по формуле [1]

$$T = \frac{1}{2} \rho H v^2 \left[\frac{\bar{P}_1}{\sin \theta_{\Pi}} \cdot \frac{f \cos(\theta_{\Pi} - \theta_{Д}) + \sin(\theta_{\Pi} - \theta_{Д})}{f \sin \theta_{Д} + \cos \theta_{Д}} + \right. \\ \left. + \bar{P}_2 \frac{ctg \theta_{Д} - ctg \theta_{\Pi}}{f \sin \theta_{Д} + \cos \theta_{Д}} \right] + \frac{\gamma H^2 \sin(\theta_{\Pi} - \theta_{Д})}{2g \sin \theta_{\Pi} \sin \theta_{Д}} \times \\ \times \left[j_{\Pi} - (g - j_{В}) \frac{f \cos \theta_{Д} - \sin \theta_{Д}}{f \sin \theta_{Д} + \cos \theta_{Д}} \right] \kappa \Gamma.$$

Величина разрушающей силы (T) зависит от большого количества факторов, которые, в свою очередь, взаимосвязаны с условиями погрузки, скоростью движения поезда, родом перевозимого груза и др. Поэтому для различных высот погрузки каменного угля с шапкой трапецеидальной и

сегментной форм с помощью ЭВМ была рассчитана величина силы (T) при различных скоростях движения поезда. Определив ее, можно определить оптимальную толщину покрывающего материала (b), который выдержит динамические и ветровые нагрузки в процессе движения поезда

$$b \geq \frac{T_k}{[\sigma]} \text{ см,}$$

где k — коэффициент запаса прочности;
 $[\sigma]$ — допускаемые напряжения защитного покрытия на разрыв, величина которых для разных видов приведена в таблице [3].

Таблица 3 – Напряжения защитного покрытия

Наименование защитного покрытия	$[\sigma]$, кг/см ²
1. Пленка из раствора полимера сульфитных щелоков	2,35
2. Пленка из смеси крекинг-остатка, асфальта, петролатума	1,81
3. Пленка из смеси сульфитных щелоков с крекинг-остатком	2,13
4. Пленка из раствора сульфитных щелоков	1,65
5. Пленка на основе глицеринового гудрона	1,64
6. Пленка на основе кубовых остатков диметилдиоксана	1,42
7. Пленка на основе кубовых остатков диаэтилбензола	1,36
8. Пленка на основе полиакриламида в смеси с сульфитными щелоками	1,17
9. Пленка из быстротвердеющей пены	0,98
10. Пленка из раствора полиакриламида	0,91
11. Водные пленки с добавками эмульгирующих веществ	0,45

Учитывая определенную сложность расчета в связи с наличием многообразия факторов, нами предложен номографический метод выбора наиболее экономичных пленок, который заключается в следующем [80].

С учетом действующих нагрузок, которые испытывает защитная пленка в процессе движения поезда, и предела прочности защитных пленок при растяжении, было просчитано 924 варианта определения толщины пленки в зависимости от вышеперечисленных факторов. Такое же

количество вариантов было просчитано для определения расхода продукта на получение защитной пленки угля покрытия груза в одном полувагоне. Затем, зная расход исходного продукта, можно определить стоимость обработки груза в одном полувагоне. Полученные результаты были обобщены и на их основе построена номограмма (рисунок 7), по которой легко получить величину нагрузок, действующих на защитные покрытия при движении поезда, а также стоимостные и количественные параметры рекомендуемых защитных пленок [81].

Номограмма построена для условий перевозки сыпучего груза в универсальных четырехосных полувагонах грузоподъемностью 63 т.

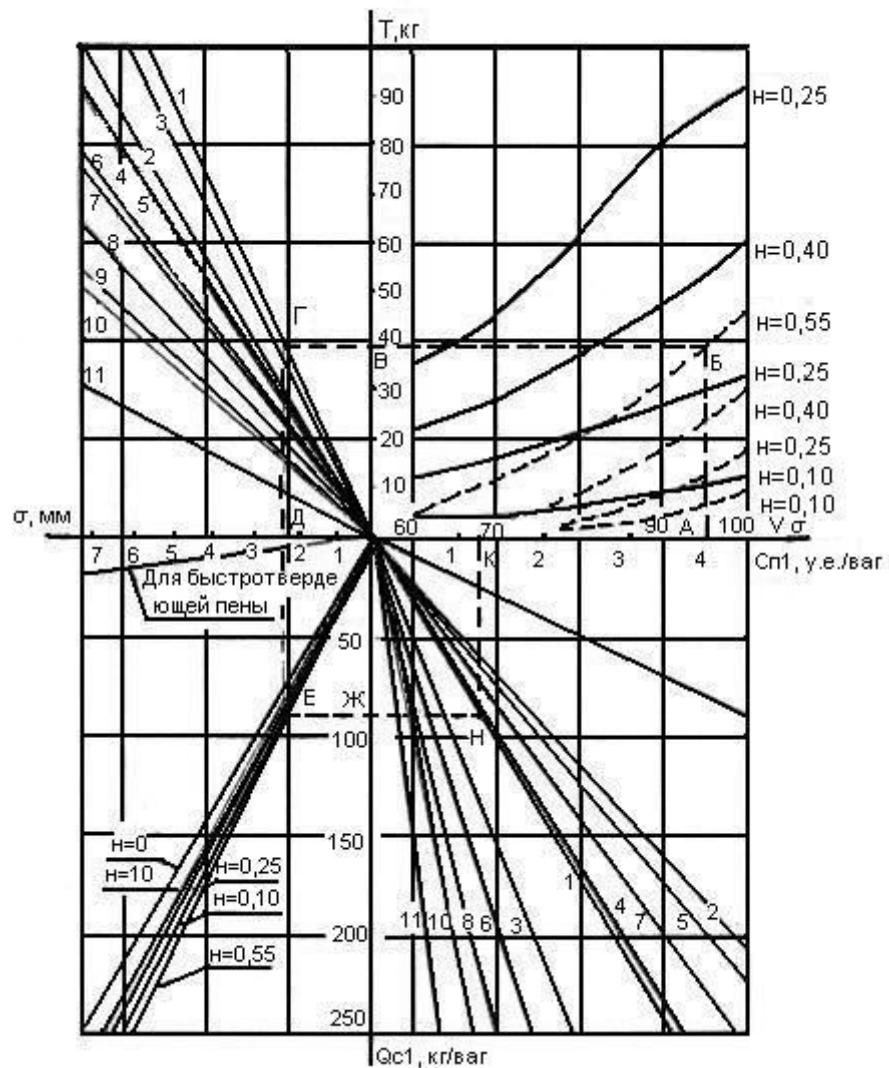


Рисунок 7 - Номограмма для условий перевозки сыпучего груза.

В третьем квадранте определяется расход смеси на покрытие одного вагона (ось ординат ниже нуля) в зависимости от высоты погрузки и необходимой толщины пленки. Окончательный результат, то есть стоимость защитной пленки на покрытие одного вагона, находится в четвертом квадранте по оси абсцисс.

Например нам необходимо определить стоимость защитной пленки из раствора полимера сульфитных щелоков для покрытия сыпучего груза при перевозке его в полувагоне с шапкой сегментной формы высотой 0,55 м при скорости движения поезда 95 км/ч.

Решение. По оси абсцисс (см. рисунок) находим скорость движения поезда, равную 95 км/ч (точка *A*), и восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с кривой, соответствующей данной высоте и конфигурации погрузки (точка *B*). Из точки пересечения проводим линию, параллельную оси абсцисс, которая в пересечении с осью ординат (точка *B*) определит разрушающую силу (*T*), равную 39 кг. Продолжаем линию *БВ* до пересечения с прямой данного вида пленки (точка *Г*). Проекция точки *Г* на ось абсцисс (точка *Д*) определяет величину толщины пленки, равную 2,1 мм. При такой толщине пленки и высоте погрузки 0,55 м расход исходного продукта на один полувагон равен 90 кг (точка *Ж*, расположенная ниже нуля на оси ординат), а стоимость защитной пленки из раствора полимера сульфитных щелоков для покрытия одного вагона равна 1,3 у.е (точка *К* — на оси абсцисс справа).

Аналогичным образом можно определить стоимость покрытия сыпучего груза в одном полувагоне в случаях применения других видов пленок, а также изменения условий перевозки. Пользуясь данной номограммой, можно легко и с достаточной степенью точности определить требуемый расход исходных продуктов и их стоимость для определенного бассейна, комбината, шахты или карьера. Это позволяет выбрать наиболее экономичный вид пленки для данного комбината, а также определить оптимальные условия погрузки и перевозки сыпучего груза.

Народнохозяйственная эффективность мероприятий по борьбе с потерями грузов при перевозке весьма существенна. Она определяется сбережением значительного количества сырьевых и топливных ресурсов, а также экономией денежных средств. При использовании катков-уплотнителей достигается, кроме того, экономия вагонов за счет улучшения использования их грузоподъемности.

Экономическая эффективность применения защитных пленок определялась сопоставлением дополнительных расходов по обработке углей со стоимостью сбереженного от выдувания топлива. В дополнительных расходах учитывались затраты на строительство и эксплуатацию установок по приготовлению и нанесению защитной пленки на поверхность угля, погруженного в вагон, а также капитальные вложения в смежные отрасли, призванные обслуживать эти установки вспомогательными материалами (мазутом) и энергоносителями (паром и электроэнергией).

Наряду с экономией в угольной промышленности, учитывалась также экономия на железнодорожном транспорте.

Сокращение потерь углей при заданной потребности народного хозяйства в топливе повлечет за собой снижение затрат на добычу, а при перевозке концентрата углей — на их обогащение.

Уплотнение углей перед покрытием пленкой приведет к повышению их

насыпной плотности, что, в свою очередь, положительно окажется на грузоподъемности вагонов. По имеющим данным, техническая норма нагрузки на ось вагона без уплотнения составляет 14,75 т, а с уплотнением она увеличится до 15,5 т. В этом случае грузоподъемность вагона соответственно повысится с 59 до 62 т. Тогда для перевозки одного и того же количества углей или концентрата потребуется меньше подвижного состава. Экономия капиталовложений в вагоно- и локомотивостроение принимается л о материалам НИИЖТ и Института комплексных транспортных проблем.

Расчет экономической эффективности от применения защитных пленок выполнен при следующих условиях:

соотношение между добываемыми и перевозимыми угля в перспективе сохранится таким же, как и в настоящее время, т. е. 40% добываемых углей будут транспортироваться в другие экономические районы на расстояние свыше 1000 км;

Таблица 4 - Экономическая эффективность применения защитных пленок при перевозке углей в железнодорожных вагонах

Показатели	Транспортирование углей	
	без покрытия пленкой	с покрытием пленкой
Количество перевозимых углей мелких классов, млн. т	330	330
Потери углей, млн. т	10,6	5,3
В том числе от выдувания, млн. т	5,3	—
Экономия углей при покрытии их пленкой, млн. т	—	5,3
Дополнительные приведенные затраты на обработку углей, млн. руб.	—	18,3
Экономия приведенных затрат на добычу и транспорт, млн. тг.	—	42,6
Суммарная экономия приведенных затрат, млн. тг.	—	24,3

содержание мелочи в добываемых углях останется на настоящем уровне и составит 50%;

потери от выдувания и неплотностей в вагонах составляют соответственно 50 и 50% от общей суммы потерь при перевозках;

потери углей от выдувания в результате нанесения защитных пленок полностью будут ликвидированы, а останутся лишь потери через неплотности вагонов, равные нормам естественной убыли.

Результаты расчетов приведены в табл. 4.

Таким образом, полученные данные со всей очевидностью убеждают в том, что применение мер по сохранению углей от потерь при перевозках является необходимым уже потому, что позволяет ежегодно сберегать для народного хозяйства значительное количество ценного твердого топлива.

Заключение

В диссертационной работе содержатся научно обоснованные результаты по решению важной прикладной задачи – разработка способа по предотвращению загрязнения окружающей среды при перевозке углей с использованием защитного покрытия.

Основные выводы и результаты выполненных исследований заключается в следующем:

1. Установлено, что глубина проникновения эмульсии в слой топлива увеличивает эффективное сечение защитного покрытия, и для его разрушения следует приложить большую силу, чем в случае, если более прочная эмульсия проникает на меньшую глубину.

2. Рассмотрены теоретические аспекты изменения теплофизических свойств дисперсных материалов, транспортируемых в железнодорожных вагонах, которые могут быть использованы при решении задач сохранения качества транспортируемых промышленных материалов на длительных дистанциях.

3. Определены потери грузов как от выдувания, так и от течи в зазоры кузова вагонов, которые зависят от распространения скоростей движения грузовых поездов.

4. Разработан способ выбора защитных покрытий для предотвращения потерь угля от выдувания.

Результаты исследований позволили установить экономическую эффективность применения защитных пленок. Решая вопрос о целесообразности строительства установки по нанесению защитного покрытия в каком-либо углепогрузочном пункте, следует исходить не только из объемов, дальности перевозок и класса угля, но и из его индивидуальной особенности – количества и состава золы, влажности отгружаемого угля и ее возможности изменения по сезонам.

Таким образом, полученные данные со всей очевидностью убеждают в том, что принятие мер по сохранению углей от потерь при перевозке является необходимым уже потому, что позволяет ежегодное сбережение народного хозяйства значительного количества ценного твердого топлива.

Перечень организационно-технических мероприятий переданы в объединение Карагандауголь, а также в Казахстан темир жолы.

Проблема обеспечения сохранности грузов при железнодорожных перевозках в условиях дальнейшего роста скоростей движения грузовых поездов является весьма важной народно-хозяйственной задачей. Решению этой задачи посвящены исследования, результаты которых опубликованы в научных статьях.

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Юсупова Г.М., Макажанова Н.М. Теплофизические свойства дисперсных сред и процессы переноса тепла // Труды Второй Международной научно-практической конференции, Вестник Казахской Академии транспорта и коммуникаций. - Алматы, 2002. - С. 116-119.
2. Юсупова Г.М., Макажанова Н.М. Природоохранные мероприятия и экологическая оценка транспортного комплекса // Вестник Казахского национального технического университета. - Алматы, 2005.- С.19-23.
3. Курманкожаев А.К., Юсупова Г.М., Макажанова Н.М. Исследование воздействия воздушных потоков на сохранность углей от потерь // Комплексное использование минерального сырья, - Алматы, 2007. - № 3, - С.8-12.
4. Курманкожаев А.К., Макажанова Н.М., Юсупова Г.М. Выявление защитных свойств покрытий на основе использования аэродинамической установки // Промышленность Казахстана, - Алматы, 2007. - №4, - С.74-76.
5. Курманкожаев А.К., Юсупова Г.М., Макажанова Н.М. Теоретические предпосылки ограничения естественной убыли сыпучих грузов при железнодорожных перевозках // Труды Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.Ж. Машанова, «Научно-технические, духовные ценности в наследии мыслителей Востока и А.Машани». Часть II, г. Алматы: КазНТУ, 2007. - С.167-172.
6. Курманкожаев А.К., Макажанова Н.М., Юсупова Г.М. Выбор защитных покрытий для предотвращения потерь угля от выдувания. Перспективы развития водо-и энергосберегающих технологий и охраны труда. Раздел IV. Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды. Сборник материалов Международной научно-практической конференции (24-25 мая 2007 г.), - Алматы, 2007. - С.156-159.
7. Макажанова Н.М. Оценка возможности самовозгорания углей, руд и концентратов при их транспортировке вагонами // Комплексное использование минерального сырья, - Алматы, 2007, - № 4, С.82-87.
8. Макажанова Н.М. Оценка сдуваемости пыли при движении груженых вагонов полезными ископаемыми // Республиканская научно-практическая конференция. Сборник статей, часть III, г. Алматы, 2007. - С.70-76.

Макажанова Найля Мейрамовнаның

“Тасымалдау кезінде экологиялық салдарын бағалау және көмір жоғалымдарының алдын алу әдісі”

25.00.36 – «Геоэкология» мамандығы диссертациялық жұмысына

ТҮЙІНДЕМЕСІ

Зерттеу нысаны– темір жолмен тасымалданатын пайдалы қазбалар жүгі; ауа ағынының көмір жоғалымына әсерін зерттеу; дисперсті материалдардың жылулық және физикалық қасиеттерін анықтау; тасымалдау кезіндегі жылу өткізу процесі; өздігінен жану және қышқылдану процестерін зерттеу; көмір жоғалымдарын болдырмау үшін қорғаныс қабатын таңдау және жасау.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты - Қоршаған ортаны ластанудан қорғау және тасымалдау кезіндегі көмір жоғалымдарын болдырмау әдістемесін және технологиялық құралдарын жасау.

Зерттеу әдістері - жұмысты орындау кезінде зиянды өндіріс материалдарын тасымалдау кезінде қоршаған ортадағы ластану дәрежесін зерттеу; көмірді жоғалымнан сақтауға ауа ағындарының әсерін бағалау және талдау; аэродинамикалық құрылғыларды қолдану арқылы қорғаныс қасиеттерін негіздеу, өздігінен жану және қышқылдану процестерін зерттеу, сепілік жүктердің жылулық-физикалық сипаттамасын анықтау шараларын қамтитын зерттеудің кешенді әдісі қолданылған.

Зерттеудің негізгі ғылыми практикалық нәтижелері .

1.Көмірді сақтау және ауа ағындарының әсерін зерттеу кезінде, зерттеу нәтижелері көрсеткендей кемердің беткі қабатын жұқа қабықпен жабуда 60% сулы мазуттың эмульсиямен жапқанда оның барлық жоғалымдары мен шығындарын жойды, эксперимент негізінде жылдамдық 50-70 м /сағ болды.

2.Тасымалдау кезіндегі жоғалымдардан көмірді қорғау үшін концентратталған жанармай эмульсиясын қолдану технологиясы негізделген.

3. Беріктігіне байланысты қорғау қабатын дұрыс таңдау әдісі ұсынылған.

4.Тасымалдау кезіндегі көмір жоғалымы ескеріліп, ластану салдарын экологиялық –экономикалық бағалау әдістемесі жасалды.

Негізгі конструктивтік, технологиялық және техника эксплуатациялық мәнездеме .

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде тасымалдау кезінде зиянды өндіріс материалдарының ластану дәрежесі; қоршаған ортаға пайдалы қазбалар жоғалымдары әсерінің заңдылықтары зерттелген. Көмірді тасымалдау кезінде газ және шаңды басуға арналған табиғатты қорғау іс-шаралары мен

құралдары, тиімді әдісі құралған.

Өндірістегі іске асыру деңгейі. Әдістеме моделін қосқандағы орындалған жұмыс, Қазақстан Республикасының темір жолына 2010-2013 ж.ж қолдануға ұсынылған.

Еңгізуге арналған ұсыныстар немесе ғылыми –зерттеу жұмыстарының еңгізу қорытындысы. Сулы отты эмульсияны қолданудағы орындалған әдістің жаңа технологиясы, сулы мазутты қоса есептегенде майда көмірді ауа ағынынан 130 км/сағ дейін қорғайды , ал мазут қосылған өңделген майлардың негізіндегі қорғаушы қосылыстарды қолдану компоненттерді мөлшерлеу негізінде аса назар аударуды қажет етеді, себебі бұл майлардың құрамы мен қасиеттері олардың қандай көлемде және қайдан алынғанына байланысты өзгеріп тұруы мүмкін. Сондықтан тұрақты сипаттамалары бар өнімді өндірудің мүмкіндіктерін зерттеу жұмыстары жүргізілді, оны көмірдің бетін жабуға арналған негізгі компонент ретінде қолдану мүмкін болады.

Бұл жұмыстардың негізінде мұнайлы қабыршық құраушы өнім (МҚӨ) кепілдендірілген қасиеттері оны белгіленген жұмыстарға қолдануды анықтайды.

Жоғалымның 50% астамы тасымалдау кезінде болатынына байланысты, көмірдің ұсақтарының ауалы ағынмен ұрму салдарынан қорғаушы бетті таңдау оның беріктік қасиеттеріне және баға көрсеткіштеріне байланысты .

Қолдану объектісі. Орындалатын жұмыстың негізгі бөлігін Қазақстанның темір жолдарында, Қарағанды көмір және КТЖ бірлестіктерінде қолдануға болады.

Экономикалық тиімділігін немесе жұмыстың тиімділігі. Орындалған теориялық зерттеулердің негізінде қолданылатын қорғаушы қаптардың экономикалық тиімділігі көмірді өңдеудегі күкірттің отының үрлеу бағасымен қоса қосымша шығындарды есептегенде орнатылды. Ұосымша шығындарда құрылғыларды эксплуатациялауға кететін шығын мен құрылыс жүргізгендегі көмір вагонга салынған бетін жабатын қапты дайындауға кететін шығын есептеледі және де жұмсартылған капиталды и негіздер, көмекші материалдарды және энергиятасымалдаушылар (бу және электроэнергия) орнату қызмет етуге негізделген.

Зерттеу объектісін дамытудың сипаттамалары . Зерттеу нәтижелері қорғаушы қабаттарды қолданудағы экономикалық тиімділігін көрсетті. Белгілі бір пунктте қорғаушы қабаттарды орнатудағы құрылыстар жөнінде сұрақтарды шеше отырып, оның көлеміне, тасу қашықтығына және көмір класына емес, оның жеке ерекшеліктері, яғни оның саны және оның күлдік құрамы, тасымалданатын көмірдің ылғалдылығы және оның мезгілдік өзгеру мүмкіндігі.

SUMMARY

For thesis «**Development of coals loss prevention and assessment of ecological consequences at their transportation**» of Makazhanova Nailya Meyramovna
Specialty 25.00.36 –«Geoecology»

Object of research – minerals freights transported by railway; research of airflows effect on safety of coals against losses; determining of thermophysical properties of dispersed materials and heat transfer process at transportation; they researched oxidation, autoignition processes; selection and development of protection cover for prevention of coal losses caused by blowing.

Objective of thesis - development of method and technological means for prevention of environmental pollution and coals losses at transportation.

Research methods – at execution of work they used the complex research method including research of environmental pollution degree at transportation of harmful industrial materials transportation; analysis and assessment of airflows' effect on safety of coals from losses; substantiation and detection of protective features on the grounds of aerodynamic plant; researching of oxidation and autoignition process's theory; determining of bulked cargos' thermal and physical characteristics.

Main scientific practical results of the research.

- 1.They determined that at researching of airflows effect on safety of coals against losses, as the experiments showed, covering of coal surface with thin film, water-black oil with 60% humidity completely eliminated its losses. The speed at experiment conditions was 50-70 m/h.
- 2.They substantiated technology for application of concentrated fuel emulsions for protection of covers from transportation losses.
- 3.They detected the correct method for selection of protection covers depending on their durability and price features.
- 4.They developed method for pollution consequences' ecological-economical assessment considering coals losses at transportation.

Main structural, technological and operational features.

In the result of performed researches they learned pollution degree at harmful industrial materials' transportation; regularities of minerals' losses effect to environment. They created a reasonable method, means and nature-conservative measures decreasing gas and dust discharge at coals transportation.

Degree of realization in manufacture. The performed development including pattern, methods are recommended for using at railways of Republic of Kazakhstan in 2010-2013.

Recommendations on introduction or results of researches' introduction.

The developed new technology for application of water-fuel emulsions, particularly, water-black oil ones, allows to protect fine coal from airflow effect up to 130 km/h, and application of protecting compositions on the base of used oils with addition of black oil needs a special attention at components dosage, as composition and behavior of these oils may change accidentally depending on their quantity and origin. Therefore they performed works on research of possibility for gaining product with more stabile behavior providing its application as a main component of coals protecting covers.

Results of these works are developed specifications for oil-bearing film-forming product (NGP) with guaranteed behavior determining its applicability for mentioned purposes.

Since over 50% of losses take place at transportation because of coal fines' blowing by airflow, the important task is correct selection of protection covers depending on their durability features and price characteristic.

Application objects. The main performed developments can be used at railways of Kazakhstan at Karagandaugol association and in KTzh.

Economical effectiveness or importance of work.

On the grounds of performed theoretical researches they determined that economical effectiveness of protecting covers' application was detected by comparing additional expenses on coals' treatment and cost of coal prevented from blowing. In additional expenses they considered expenses for the construction and exploitation of installations on preparation, application of protective film on surface of coal loaded in cars, also investments in related branches, intended to supply these installations with auxiliary materials (black oil) and energy carriers (steam and electric power).

Preconditions for the development of research objects.

Research results allowed to determine the cost-effectiveness of protecting covers' application. Settling issue of reasonable construction of installations producing protective cover in some coal-loading station it is necessary to proceed not only from quantities, transportation distances and coal grade, but also from its personality (quantity and composition of ash, humidity of the shipped coal) and possibility of its changing depending on seasons.