



ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНБАССКАЯ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И
АРХИТЕКТУРЫ"

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ СЕКЦИИ «НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»



IX РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ,
АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ,
АСПИРАНТОВ, МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-
АРХИТЕКТУРНОЙ ОТРАСЛИ»

21
АПРЕЛЯ
2023

Г. МАКЕЕВКА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И
АРХИТЕКТУРЫ»

Сборник тезисов

секции «Наземные транспортно-технологические комплексы»

IX Республиканской конференции молодых ученых,

аспирантов, студентов

«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ,
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОЙ ОТРАСЛИ»

(г. Макеевка, 21 апреля 2023 г.)

УДК 621.86+65.011.56+69.002.5
ББК (38.6–44)+(38.6–5)+32.966
С 23

Редакционная коллегия:
В.А. Пенчук, В.А.Сидоров, В.М. Даценко, Т.В. Луцко

Сборник тезисов секции «Наземные транспортно-технологические комплексы» IX Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ, МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОЙ ОТРАСЛИ» (г. Макеевка, 21 апреля 2023 г.) / ред. кол.: В.А. Пенчук и др.// - Макеевка: ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2023. – 29 с.

В сборнике представлены материалы секции «Наземные транспортно-технологические комплексы» IX Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ, МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОЙ ОТРАСЛИ», посвященные вопросам теории, конструкции, расчета, эксплуатации и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Для научных и инженерно-технических работников, а также для аспирантов и студентов технических вузов.

Научное издание

*Материалы публикуются в авторской редакции.
Ответственность за достоверность сведений, приведенных
в опубликованных материалах, несут авторы*

УДК 621.86+65.011.56+69.002.5
ББК (38.6–44)+(38.6–5)+32.966
С 23

© ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Киселев Н.О., научный руководитель: Пенчук В.А. ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ УЛАВЛИВАНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ У МОСТА ЧЕРЕЗ Р. КАЛЬМИУС (Г. ДОНЕЦК).	5
Лыков А.В., научный руководитель: Пенчук В.А. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И МОБИЛЬНОСТЬ БЕТОНОСМЕСИТЕЛЕЙ ДЛЯ МАЛООБЪЕМНЫХ И РАССРЕДОТОЧЕННЫХ РАБОТ.	6
Матюшенко А.А., научный руководитель: Пенчук В.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗГРУЗКИ ЦЕМЕНТА ИЗ ВАГОНОВ ХОПШЕРОВ.	7
Пансеровас И.А., научный руководитель: Пенчук В.А. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОДУШЕК В НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ И ОБОРУДОВАНИИ.	8
Мандебура Ф.А., научный руководитель: Даценко В.М. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СОРТИРОВКИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ.	9
Петров Б.Н., научный руководитель: Даценко В.М. ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ПРИ ОБРАЩЕНИИ ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В РАССРЕДОТОЧЕННЫХ МЕСТАХ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ.	10
Усяков К.О., научный руководитель: Даценко В.М. СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ МАССЫ ИХ ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОЧНОСТНОГО АНАЛИЗА В СРЕДЕ АРМ FEM.	11
Герасименко И.Г., научный руководитель: Белицкий Д.Г. МИНИМИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ.	12
Грищенко К.С., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ЛИКВИДАЦИИ РАЗРУШЕНИЙ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ БЕЗ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ.	13
Костяненко С.С., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОРИГИНАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОРЫВОВ ВОДЫ, НА БАЗЕ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА.	14
Исаев А.С., научный руководитель: Луцко Т.В. РАСШИРЕНИЕ ЗОНЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ КРАНА-МАНИПУЛЯТОРА.	15
Токмаков А.Д., научный руководитель: Луцко Т.В. К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МОНТАЖА БАШЕННЫМИ КРАНАМИ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.	16
Демченко А.В., научный руководитель: Луцко Т.В. АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УСТАЛОСТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВЫХ КРАНОВ	17
Павлов Е.В., научный руководитель: Луцко Т.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КРАНОВ МОСТОВОГО ТИПА.	18

Сычев Н.Н., научный руководитель: Луцко Т.В.	19
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО КРАНА.	
Клочан А.Ю., научный руководитель: Новичков Ю.А.	20
ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ПРИВодОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС РЕДУКТОРОВ.	
Анацкий Е.В., научный руководитель: Юрченко Н.А.	21
ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ МАШИНИСТА КРАНА НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА С ПРОДЛЕННЫМ СРОКОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ.	
Медведев И.П., научный руководитель: Водолажченко А.Г.	22
АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СХЕМ ФРИКЦИОННОГО ПРИВОДА СУШИЛЬНЫХ БАРАБАНОВ ДЛЯ АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК.	
Якименко Е.И., научные руководители: д.т.н., доцент Сидоров В.А., асс. Пичахчи А.В.	23
РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА.	
Отроков М. А., научные руководители: Гордиенко А.В.	24
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРУТОНАКЛОННОГО КОНВЕЙЕРА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПОРОД.	
Будный М.М., научный руководитель: Сидоров В.А.	25
ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ КАНАТНЫХ ДОРОГ В ДОНЕЦКЕ.	
Застрожников В.В., научный руководитель: Сидоров В.А.	26
КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МОСТОВЫХ ЛИТЕЙНЫХ КРАНОВ.	
Кошик Д.В., научный руководитель: Сидоров В.А.	27
АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ.	
Шишкин О.А., научный руководитель: Демочкин С.В.	28
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЛИФТОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ДНР.	

УДК 628.334

Студент II к. гр. ПТММ-35 Н.О. Киселев

Научный руководитель: д.т.н., профессор каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.А. Пенчук

Технология и средства реализации улавливания противогололедных материалов у моста через р. Кальмиус (г. Донецк)

В работе рассмотрены системы очистки сточных вод и процессы улавливания частиц противогололедных материалов в потоках талой воды. Показано, что уклоны дорог влияют на характер движения частиц противогололедных материалов в потоках талой воды. Проанализированы современные очистные сооружения сточных вод. Разработаны математические модели движения противогололедных частиц, под действием центробежных сил и силы тяжести. Проанализированы процессы движения противогололедных частиц в потоках талых вод с учетом уклонов автодорог.

Ключевые слова: гололед, материалы противогололедные, уклоны дорог, движение твердых частиц, флотация, осаждение твердых частиц, утилизация, обработка дорог, сточные воды, сила тяжести, сегментация.

Постановка проблемы. За долгие годы пассивного водоотвода, водоем на р. Кальмиус имеет данные отложения из противогололедных материалов глубиной до $H = 4$ м. Этот гумусный слой не позволяет организовать безопасное купание жителей региона.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы очистки сточных вод от взвешенных частиц и проблемы экологического состояния окружающей среды рассмотрены в работах российских ученых, среди которых Бабенко Ю.И., Горохов И.Н., Егоров А.М., Кулаков А.Е., Лимитовский А.Б., Ряховский С.М., Соловьев В.Г., Третьяков А.М. и др. Имамзалин Т. Р. выявил, что важнейшим параметром, определяющим эффективность улавливания частиц, является скорость осаждения частиц в потоке воды.

Постановка задания. Целью работы является научное обоснование технических решений, обеспечивающих снижение экологической нагрузки на окружающую среду от противогололедных материалов, путем улавливания частиц из потоков талой воды на автомобильных дорогах с продольными уклонами.

Основной материал. Рассмотрены вопросы экологической нагрузки от противогололедных материалов на городских дорогах с уклонами. Выявлено, что населенные пункты Донбасса расположены на Донецком кряже, которому свойственно наличие больших оврагов и мелких рек. Разработаны математические модели движения противогололедных частиц, под действием центробежных сил и силы тяжести. Проанализированы процессы движения противогололедных частиц в потоках талых вод с учетом уклонов автодорог. На основании этого построены графики изменения безразмерных координат и скорости частицы, опускающейся в жидкости под действием силы тяжести. Найдено численное значение скорости осаждения частицы диаметром 1 мм. Выполнен визуальный макет предлагаемой идеи уловителя частиц. Таким образом, полученные результаты исследований позволяют проанализировать эффективность процессов очищения сточных вод, а также разработать рекомендации по снижению негативного воздействия на окружающую среду Донбасса.

Выводы. Исследованы скорости осаждения частиц противогололедных материалов в потоках талых вод; разработано техническое решение улавливания осадка в сточных водах на р. Кальмиус.

Киселев Н.О., научный руководитель: Пенчук В.А.

ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ УЛАВЛИВАНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ У МОСТА ЧЕРЕЗ Р. КАЛЬМИУС (Г. ДОНЕЦК).

УДК 621.926

Студент II к. гр. ПТММ-35 А.В. Лыков

Научный руководитель: д.т.н., профессор каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.А. Пенчук

Энергоэффективность и мобильность бетоносмесителей для малообъемных и рассредоточенных работ

В работе дан анализ процессов приготовления и доставки бетонной смеси на объект с учетом их удаленности от БСУ. Показано, что малообъемные и рассредоточенные бетонные работы требуют особой мобильной и энергосберегающей техники.

Ключевые слова: энергоэффективность, строительный объект, бетон, бетоносмеситель, рассредоточенность, мобильность.

Постановка проблемы. Современное строительство включает в свой перечень большое разнообразие строительных объектов, на которые необходимо поставлять незначительные объемы бетонных работ, при этом их необходимо быстро распределять по заранее подготовленным опалубкам. В этих условиях необходимы технологии и средства механизации повышенной эффективности и минимальной энергоемкости.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности эксплуатации и проблемы снижения энергоемкости рассмотрены в работах видных ученых, среди которых Сиваченко Л.А., Елифанов С.П., Хмара Л.А., Кудрявцев Е.М., Пенчук В.А. и др.

Постановка задания. Целью работы является обоснование энергосберегающих и мобильных бетоносмесителей для малообъемных и рассредоточенных работ.

Основной материал. Для малообъемных и рассредоточенных работ на строительной площадке, энергоэффективность и мобильность бетоносмесителя являются ключевыми характеристиками. Благодаря этим свойствам бетоносмеситель может выполнять свои функции более быстро и эффективно, что позволяет сократить затраты на энергию и увеличить производительность работы. Это особенно важно для строительства в городских условиях, где доступ к стройплощадкам может быть ограничен, а условия работы могут быть сложными. Автобетоносмесители с высокой мобильностью могут быть использованы для работы внутри зданий и на других труднодоступных местах. Дооборудование автобетоносмесителей ленточными конвейерами с удлиняемой длиной позволяет повысить их эффективность.

Выводы. Ленточные конвейера с изменяемой длиной позволяют повысить эффективность бетонных работ на малообъемных и рассредоточенных объектах

Лыков А.В., научный руководитель: Пенчук В.А.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И МОБИЛЬНОСТЬ БЕТОНОСМЕСИТЕЛЕЙ ДЛЯ МАЛООБЪЕМНЫХ И РАССРЕДОТОЧЕННЫХ РАБОТ.

УДК 621.9.02

Студент II к. гр. ПТМм-35 А.А. Матюшенко

Научный руководитель: д.т.н., профессор каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.А. Пенчук

Совершенствование технологии разгрузки цемента из вагонов хопперов

В работе дан анализ процессов разгрузки цемента из ж\д вагонов, в частности из вагонов хопперов. Показано, что металлические разборные лотки для приема цемента из вагонов хопперов имеют ряд недостатков: большое время цикла (четвертая координата); опасность травмирования человека при их сборке под вагоном; негерметичность стыков и соответственно возможны утечки цемента.

Ключевые слова: цемент, вагон хоппер, лоток, разгрузка, время цикла, безопасность.

Постановка проблемы. Современное строительство включает в свой перечень большое разнообразие строительных объектов, на которые необходимо поставлять определенные объемы бетонной смеси. Для работы небольших мобильных растворобетонных заводов необходим цемент. Практически все указанные РБЗ не имеют специализированные пункты приема цемента. В этих условиях необходимы технологии и средства механизации повышенной эффективности и минимальной энергоемкости для разгрузки цемента из вагонов хопперов.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности процессов доставки, приема и разгрузки цемента рассмотрены в работах видных ученых, среди которых Дегтярев Г.Н., Демченко Н.И., Шаптала В.Г., Богданов В.С., Домокаев А.Г., Плетнев М.В. и др.

Постановка задания. Целью работы является повышение эффективности, безопасности и экологичности процессов разгрузки цемента из вагонов хопперов.

Основной материал. Выполнен системный анализ существующих технологий и средств разгрузки цемента из вагонов хопперов, который позволил предложить новую технологию установки лотка для приема цемента из вагона хоппера за счет использования надувных конструкций. Обоснована методика проектирования надувных лотков с учетом конкретной конструкции разгрузочного устройства вагона хоппера. Проработаны вопросы сборки и разборки надувных приемных лотков.

Выводы. Надувные лотки для приема цемента из вагонов хопперов просты по конструкции, менее металлоемки и безопасны.

Матюшенко А.А., научный руководитель: Пенчук В.А.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗГРУЗКИ ЦЕМЕНТА ИЗ ВАГОНОВ ХОППЕРОВ.

УДК 621.9.02

Студент II к. гр. ПТММ-35 Пансеровас И.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.А. Пенчук

Особенности применения воздушных подушек в наземных транспортно-технологических машинах и оборудовании

В работе дан системный анализ существующих конструкций погрузчиков применяемых для производства погрузочно-разгрузочных работ в г супермаркетах. Натурные исследования полов в указанных торговых центрах показал, что существующие конструкции вилочных погрузчиков за счет больших опорных давлений разрушают опорную поверхность. При появлении трещин в опорной поверхности в дальнейшем происходит постепенное дальнейшее его разрушение. Обоснована возможность применения для складских работах складывающихся погрузчиков на воздушной подушке.

Ключевые слова: опорные давления, погрузчик, воздушная подушка, разгрузка, время цикла, безопасность.

Постановка проблемы. Современные строительные объекты требуют постоянного внимания и профилактических и плановых текущих и капитальных ремонтов. Все строительные материалы можно купить в супер маркетах. Большое разнообразие строительных материалов и изделий складывается и грузятся в кузова машин чаще всего вилочными погрузчиками, которые создают значительную нагрузку на пол. Снижение опорных давлений от погрузчиков позволит повысить долговечность полов, стоимость которых весьма велика.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности процессов доставки, приема и разгрузки строительных материалов в супер маркетах расс мотрены в работах видных ученых, среди которых Ширяев С.А Манжосов, Г.П Дегтярев Г.П ,Батищев И.И. и др..

Постановка задания. Целью работы является научное обоснование возможности и целесообразности применения на погрузчиках для супер маркетах воздушных пневмоподушек.

Основной материал. Выполнен системный анализ существующих технологий и средств выполнения погрузочно-разгрузочных работ в строительных супермаркетах, который позволил предложить новую технологию выполнения указанных работ складывающимся погрузчиком на воздушной подушке. Обоснована методика проектирования ходового оборудования на воздушной подушке с учетом конкретной конструкции пневматического ходового устройства. Проработаны вопросы технологии выполнения погрузочно-разгрузочных операций погрузчиков на воздушной подушке.

Выводы. Надувные лотки для приема цемента из вагонов хопперов просты по конструкции, менее металлоемки и безопасны.

Пансеровас И.А., научный руководитель: Пенчук В.А.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОДУШЕК В НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ И ОБОРУДОВАНИИ.

УДК 504.064.4+69.002.5

Студент II к. гр. ПТММ-35 Ф.А. Мандебура

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.М. Даценко

Автоматизация процессов сортировки твердых коммунальных отходов

В работе проанализированы способы сортировки ТКО и их особенности, актуальность их применения и их эффективность.

Ключевые слова: **раздельный сбор, переработка, утилизация, морфологический состав.**

Постановка проблемы. К сожалению, в настоящее время не существует идеального решения, которое позволило бы экономически эффективно и в максимальном объеме переработать ТКО без образования производственных отходов, выбросов вредных веществ в атмосферу и сбросов сточных вод. Все имеющиеся в настоящее время технологии обладают своими преимуществами и недостатками, так, что при выборе подходящего способа переработки ТКО следует максимально учитывать все существенные параметры. Сравнение технологий переработки и утилизации твердых бытовых отходов целесообразно проводить на основе сложившейся мировой практики применения так называемых эффективных технологий.

Анализ последних исследований и публикаций. На основании ранее проведенных исследований Марьин В.К., Кузнецов Ю.С., Белоусов В.В., Калашников Д.В. Масса мирового потока бытовых отходов составляет ежегодно около 400 миллионов тонн, из которых 80% уничтожается путем захоронения, при этом она возрастает на 10% каждые 10 лет. Такое количество уже достигло геологических масштабов: с мусором в биосферу попадает около 85 млн. тонн органического углерода, причем природное поступление этого элемента в почвенные пласты планеты составляет только 40 млн. тонн в год. Темпы роста свалок в развитых странах мира опережают все делавшиеся ранее прогнозы: численность населения планеты ежегодно возрастает на 1,5-2%, а объем мусорных свалок мира - на 6 % в год, т.е. увеличивается в 3-4 раза быстрее. Каждый житель городов Европы ныне ежегодно выбрасывает на свалку до 400 кг отходов, а житель США - до 500 кг. В связи с чем целесообразно определить самую эффективную (по удельным затратам энергии, труда, времени, а также капитальных вложений на переработку сортированных и несортированных бытовых отходов, и отдельно расходы на захоронение остатков процесса) технологию сортировки и переработки ТКО

Постановка задания. Изучить существующие технологии утилизации твердых отходов с целью выбора технологии, в наименьшей степени, оказывающей воздействие на компоненты окружающей среды, включая человека. Провести сравнительный анализ и обосновать выбор технологий ручной и механизированной сортировки ТКО.

Основной материал. Проанализирован морфологический состав ТКО, существующие технологии и способы сортировки, а также оборудование которое применяется в способах сортировки ТКО. Проведен анализ более и менее эффективных технологий, и средств механизации, а также их сравнение по удельным затратам энергии, труда, времени, а также капитальных вложений на переработку сортированных и несортированных бытовых отходов, и отдельно расходы на захоронение остатков процесса

Выводы. Таким образом: 1) способ раздельной сборки ТКО является необходимым; 2) определены наиболее эффективных технологий, способы и средства механизации сортировки ТКО.

Мандебура Ф.А., научный руководитель: Даценко В.М.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СОРТИРОВКИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ.

УДК 691.002.8(477.62)

Студент II к. гр. ПТМм-35 **Б.Н. Петров**

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» **В.М. Даценко**

Эффективные средства при обращении твердыми коммунальными отходами в рассредоточенных местах их образования

Работа посвящена особенностям утилизации твердых бытовых отходов в местах их рассредоточенного образования.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, транспортировка, степень сжатия, объем накопления отходов, контейнер, подпрессовка.

Постановка проблемы. Учитывая тяжелое экономическое положение, в котором находятся многие постсоветские страны, в том числе ДНР, трудно рассчитывать на возможность выделения под мусорную проблематику значительных средств. Поэтому изучение и создание новых энергосберегающих способов обращения с ТКО в местах их рассредоточенного образования, является актуальной и важной научно-технической задачей.

Постановка задания. Цель исследования – Установление особенностей и закономерностей сбора, транспортировки и сортировки ТКО в местах их рассредоточенного образования.

Основной материал. В местах рассредоточенного образования ТКО предлагаются такие средства сбора, транспортировки и сортировки ТКО как: мусоровозы с боковой загрузкой дооборудованные грейферным захватом, контейнеры типа «КУБО», дооборудованные механизмом подпрессовки, блочные и мобильные установки по сортировке отходов.

На основе обобщения исследований по переработке бытовых отходов установлено, что существующие технологии с использованием стационарных сортировочных пунктов чаще всего используют для доставки специальные машины с подпрессовкой ТКО, что приводит к снижению их эффективности. Предварительное подпрессовка ТКО при транспортировке значительно усложняет процесс сортировки. В частности, при степени сжатия, время, затрачиваемое на сортировку i -го объема отходов, возрастает до 30%.

Предложенная методика технико-экономического анализа технологий применения различных видов установок по сортировке ТКО, позволяет установить область применения блочных, мобильных и стационарных установок для сортировки ТКО. Численным анализом установлено, что наиболее эффективным является применение блочных установок при объемах $V < 2 \text{ м}^3$ и дальности их сбора и доставки $L < 1 \text{ км}$, а мобильных установок - при объемах $2 \leq V \leq 7 \text{ м}^3$ и дальности их сбора и доставки $1 \leq L \leq 7 \text{ км}$.

На основании выполненного анализа конструктивных особенностей мусоровозов с боковой загрузкой и их грузозахватных устройств, предложен способ дооборудования мусоровозов с боковой загрузкой грейферным захватом, позволяющим производить ликвидацию несанкционированных свалок.

Применение специальных контейнеров для сбора отходов, дооборудованных механизмом подпрессовки, позволяет повысить эффективность их транспортировки и улучшить экологическую составляющую за счёт снижения воздействия отходов на окружающую среду.

Петров Б.Н., научный руководитель: Даценко В.М.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ПРИ ОБРАЩЕНИИ ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В РАССРЕДОТОЧЕННЫХ МЕСТАХ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ.

УДК 691.002.5 + 621.8

Студент II к. гр. ПТММ-35 К.О. Усяков

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.М. Даценко

Выбор рациональных параметров зубчатого зацепления с целью снижения металлоемкости приводов строительных машин

В работе предложена возможность оптимизации зубчатого зацепления приводов строительных машин, на основе изменения их геометрических и кинематических параметров, а также их прочностного анализа.

Ключевые слова: металлоёмкость прочностной анализ, система автоматизированного проектирования, напряжения, коэффициент запаса.

Постановка проблемы. Современное проектирование машиностроительного направления немислимо без применения систем автоматизированного проектирования (САПР) в общем, и применения программных комплексов трехмерного твердотельного моделирования в частности. Однако полученные результаты расчетов с использованием САПР не всегда совпадают с традиционными методиками, изложенными в учебной и справочной литературе. Поэтому исследования в области САПР, является актуальной и важной научно-технической задачей.

Постановка задания. Цель исследования – Обосновать необходимость применения систем автоматизированного проектирования на стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по оптимизации деталей строительных и коммунальных машин.

Основной материал. В процессе разработки конструкции машины, станка, агрегата закладываются фундаментальные основы долговечности и надежности отдельных узлов и деталей машины. Ошибка конструктора на этой стадии создания машины может привести к тому, что машина из-за недостаточной долговечности отдельных деталей окажется неэкономичной или вовсе неработоспособной.

Современные тенденции развития машиностроения сводятся к уменьшению затрат на производство и последующий период эксплуатации изготовленных механизмов, без ущерба качества выпускаемой продукции. Одним из многочисленных способов повышения эксплуатационных характеристик является снижение массы как машины в целом так и ее составных частей. Снижение массы машин и оборудования означает снижение расхода металла и стоимости изготовления, уменьшение динамических нагрузок возникающих в узлах машины и как следствие повышение надежности, а также повышение энергоэффективности машины, уменьшение расхода горюче смазочных материалов, электроэнергии и т.д. за счет уменьшения сил инерции.

Выводы. Таким образом: 1. Применение САПР является безальтернативным путем конструкторской деятельности современных машиностроительных предприятий. 2. Сопоставление результатов прочностных расчетов выполненных в среде АРМ FEM и традиционных методик проектирования показал возможность оптимизации детали путем снижения ее металлоёмкости без ухудшения ее эксплуатационных показателей и надежности. 3. Необходима дальнейшая работа в данной области, включающая в себя экспериментальные исследования, с целью подтверждения адекватности результатов полученных с помощью САД систем.

Усяков К.О., научный руководитель: Даценко В.М.

СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ МАССЫ ИХ ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОЧНОСТНОГО АНАЛИЗА В СРЕДЕ АРМ FEM.

УДК 625.032 + 628.142

Студент II к. гр. ПТММ-35 И.Г. Герасименко

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» Д.Г. Белицкий

Минимизация земельных работ при ремонте водопроводных труб

В работе исследованы особенности строительно-дорожных машин и оборудования. Проанализированы особенности работы данных установок. Исследованы способы минимизации объема земельных работ при выполнении ремонта подземных водопроводных сетей с использованных строительно-дорожных машин и оборудования.

Ключевые слова: экскаватор, землеройная машина, буровая установка, производительность, скважина, прорыв.

Постановка проблемы. Производительность строительно-дорожных машин и техническое состояние оборудования является важным условием для качественного и безопасного выполнения строительно-ремонтных работ. Исходя из финансовых затрат на производство необходимых работ, возникает необходимость в минимизации объема производимых работ. Это ускоряет производимые работы, делает их более экономичными, а также способствует меньшему износу техники.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности эксплуатации и проблемы обеспечения оптимального работоспособного состояния строительно-дорожных машин и оборудования рассмотрены в работах российских ученых, среди которых: Волков А.С., Гланц А.А., Дудля Н.А., Кирсанов А.Н., Ребрик Б.М., В.А. Седов, В.М. Потапов, А.Б. Головченко, Ушаков А.М., Кравцова Е.Д., Городищева А.Н., А.А. Петрик, А.И. Вольченко, Н.А. Вольченко, Д.А. Вольченко, Комлацкий В.И., Логинов С.В. Изучением оптимизации процесса работы буровых установок занимались: Гончаров К.А., И.А. Денисов, Е.И. Ильин, Теличко Л.Я., Комаров М.С., Лобов Н.А., Шабашов А.П., Лысяков А.Г. Также немаловажную работу проделали Неженцев А.Б., Кабанов С.А., Никулин Е.Н., исследуя необходимость определения места локализации прорывов водопроводной системы. Якушев Б. и Якушева Д.Б. пришли к выводу, что подбор более правильного типа бурения позволит эффективно снизить затраты на производство земельных работ.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение характеристик строительно-дорожных машин и оборудования, а также рассмотрение возможностей минимизации затрат на производимые ими земельные работы.

Основной материал. Проанализированы существующие виды строительно-дорожных машин и оборудования. Рассмотрены виды работ, производимых данными установками, также определены средние затраты, возникающие в силу неэффективного использования данной техники. На основании этого выделены способы минимизации энергетических и финансовых ресурсов, необходимых для производства земельных работ. Выполнена оценка производительности буровых установок с учетом потерь от неэффективного бурения. Таким образом, полученные результаты исследований позволяют проанализировать эффективность выполнения рабочих операций при производстве земельных работ в зависимости от правильности выбора конкретных операций и точности определения конкретного места подземной утечки, а также разработать рекомендации по снижению необходимых ресурсов.

Выводы. Исследованы расходы различных ресурсов, необходимых для производства различных земельных работ, на основе чего составлены рекомендации по минимизации расходов данных ресурсов.

Герасименко И.Г, научный руководитель: Белицкий Д.Г.

МИНИМИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ.

Технологии и средства ликвидации разрушений водопроводных труб без земляных работ

В работе приведены описание и характеристики технологий и средств ликвидации разрушений водопроводных труб без земляных работ. Проанализированы распространенные случаи износа водопроводных сетей и их классификация. Выполнена оценка влияния технологий на обширность и времязатрату на ремонт сетей без учета традиционных земляных работ.

Ключевые слова: водопроводная сеть, эпоксидная смола, износ, утечка.

Постановка проблемы. Инженерные системы при длительной эксплуатации изнашиваются из-за внешнего воздействия как снаружи, так и изнутри, со стороны транспортируемого вещества. Стенки могут деформироваться, ржаветь и трубопровод перестанет справляться со своими функциями. В обычном случае для восстановления работоспособности магистрали, необходимо проводить трудоёмкие земляные работы. Приходится вскрывать грунт, раскапывать старые трубы, убирать их, монтировать новые, а затем закапывать вырытую ранее траншею. Такой метод отнимает много времени, приводит к разрушению дорожного покрытия, мостовых — по завершении замены трубопровода их надо восстанавливать. Кроме того, страдают придомовые территории — приходится перекапывать газоны, нередко повреждают кусты, деревья. Чтобы упростить, ускорить работу, а также избежать ущерба для обустроенных территорий, разработаны технологии бестраншейного ремонта. Участки трубопроводных систем восстанавливают без демонтажа старых труб, методами санации.

Бестраншейный ремонт позволяет решить следующие задачи: избавиться от засоров; заделать трещины; повысить пропускную способность труб, убрав отложения на стенках; компенсировать разрушение, вызванное коррозией. Методами санации ремонтируют коммуникации систем водоснабжения, теплоснабжения, канализации.

Анализ последних исследований и публикаций. Многие ученые и инженеры задавались данным вопросом. И создали множество новых методов восстановления водопроводных сетей без участия и затрат на трудоёмкие земляные работы, а то и вовсе исключая их. Такие как :

1. Напыление. При восстановлении методом напыления на внутреннюю поверхность труб наносят цементно-песчаное покрытие (ЦПП). Суть процесса заключается в том, что ЦПП накладывают способом центрифугирования или центробежного набрызга. Работы в рамках метода также включают подготовку, очистку внутренней поверхности труб и приготовление смеси. Метод не может применяться, если в трубах есть сквозные отверстия.

2. Труба в трубе. Внутри уже существующих труб прокладываются новые меньшего диаметра. Этот метод позволяет ремонтировать магистрали без демонтажа старой инфраструктуры. При работе внутрь загоняют секции трубы одну за другой, при этом каждая последующая смещает предыдущую. Так продолжается пока на всей протяженности магистрали не сформируется новый трубопровод.

3. Инсталляция полимерного рукава.

4. Протяжка с разрушением.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение характеристик технологий и средств восстановления водопроводных труб без участия земляных работ.

Основной материал. Проанализированы существующие виды технологий и средств восстановления водопроводных труб без земляных работ. Рассмотрены виды отказов элементов водопроводных сетей. Приведен их сравнительный анализ и их применение в местности нашего климата и целесообразности из применения в той или иной ситуации.

Выводы. Проведены исследования технологий и средств восстановления водопроводных сетей без земляных работ с учетом нашего климата.

Грищенко К.С, научный руководитель: Белицкий Д.Г.

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ЛИКВИДАЦИИ РАЗРУШЕНИЙ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ БЕЗ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ.

УДК 621.873 + 621.892.2

Студент II к. гр. ПТММ-35 С.С. Костяненко

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» Д.Г. Белицкий

Выбор и обоснование оригинальных технических решений по ликвидации порывов воды, на базе патентного поиска

В работе приведены различные способов ликвидации прорывов трубопровода. Изучены методы проведения патентного поиска. Проанализированы распространенные технологии восстановления трубопровода. Выполнена оценка влияния выбора технических решений на повышение производительности при ликвидации прорывов.

Ключевые слова: патентный поиск, техническое решение, новизна, прорыв, утечка, ликвидация.

Постановка проблемы. Осуществление реконструкции и технического перевооружения сооружений по очистке природных и сточных вод – одна из наиболее сложных инженерных задач, вопросы реконструкции следует решать одновременно с внедрением современных технологических приемов и процессов водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих не только увеличение пропускной способности, но и, главное, эффективности и надежности систем и сооружений. При этом необходимо иметь в виду экономию не только капитальных затрат при строительстве, но и энергетических и трудовых ресурсов в процессе эксплуатации, а также при устранении их неисправностей.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы реконструкции а так же поддержания исправности систем водоснабжения рассмотрены в работах российских ученых, среди которых Сафронов М.А, Малютина Т.В, Мишнева С.К, Милетенко С.К, Кордон М.Я, Титов Е.А, и др. Изучением важных проблем при борьбе с внезапными прорывами воды в своих работах занимались Калмыков Е.П, Храменков С.В, Ордов В.А, Харькин В.А. и др. Сафронов М.А. в своей работе выявил, что основной причиной внезапных прорывов воды в водопроводной сети, является моральное и физическое устаревание этих самих сетей. Мишнева С.К. пришла к выводу, что бестраншейные технологии санации и прокладки трубопроводов наряду с оперативностью и экономичностью по сравнению с традиционными методами позволяют сохранить высокое качество транспортируемых вод и не нарушать сложившуюся экологическую обстановку.

Постановка задания. Целью работы является изучение патентной базы, для выбора оригинальных технических решений по ликвидации прорывов воды, а также исследование их влияния на производительность и себестоимость затрат на ликвидацию прорывов.

Основной материал. Проанализированы существующие виды гидравлических жидкостей, применяемых в гидросистеме автомобильных кранов. Рассмотрены виды отказов элементов гидропривода автомобильных кранов, в частности гидроцилиндров, и определены зависимости потерь давления и скоростей движения гидроцилиндров из-за утечек рабочей жидкости вследствие износа. На основании этого построены графики зависимости падения скоростей выдвигания гидроцилиндров от утечек разных типов гидравлических жидкостей. Выполнена оценка производительности автомобильного крана с учетом потерь жидкостей в гидроцилиндрах. Таким образом, полученные результаты исследований позволяют проанализировать эффективность выполнения рабочих операций по подъему/опусканию грузов автомобильным краном в зависимости от утечек разных типов жидкостей и видов износа, а также разработать рекомендации по снижению потерь скоростных характеристик.

Выводы. Исследованы основные способы и технологии по ликвидации прорывов воды с выбором наиболее оригинальных из них; даны рекомендации по улучшению технологического процесса.

Костяненко С.С., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОРИГИНАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОРЫВОВ ВОДЫ, НА БАЗЕ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА.

УДК 621.865.8

Студент II к. гр. ПТММ-35 А.С. Исаев

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» Т.В. Луцко

Расширение зоны обслуживания крана-манипулятора

В работе рассмотрены разновидности конструкций стрелового и навесного оборудования кранов-манипуляторов. Определены аналитические зависимости определения координат траектории движения грузозахвата крано-манипуляторной установки, а также его абсолютной скорости движения. Проведен численный анализ абсолютных скоростей движения грузозахвата для крана-манипулятора INMAN IM 150N с шарнирно-сочлененной стрелой. Обоснована рекомендация модернизации крана INMAN IM 150N, заключающаяся в установке дополнительной телескопической секции стрелы. В результате у новой техники увеличивается зона обслуживания.

Ключевые слова: грузозахват, зона обслуживания, координата, кран-манипулятор, скорость, стрела.

Постановка проблемы. Различные исполнения стрелового оборудования и установка разных видов навесного оборудования на стрелу позволяет расширить функциональные возможности крана-манипулятора. Рабочая зона обслуживания характеризует ту часть объема, которую занимает крано-манипуляторная установка (КМУ). Причем, чем больше степеней подвижности стрелового оборудования, тем больше рабочее пространство у крана-манипулятора. В связи с этим тема настоящих исследований соответствует основным направлениям развития рассматриваемых кранов.

Анализ последних исследований и публикаций. Общая задача перемещения рабочего органа манипулятора разделяется на три этапа: позиционирование, синтез траектории в пространстве и определение закона движения по траектории. Этими вопросами занимались следующие ученые: Попов Е.П., Зенкевич С.Л., Кулешов В.С., Ющенко А.С. и др. Опираясь на опыт их исследований, в работе выполнено моделирование крано-манипуляторной установки с шарнирно-стреловым оборудованием и определены скорости перемещения оголовка стрелы с грузом.

Постановка задания. Цель исследования – увеличение зоны обслуживания крана-манипулятора за счет обоснования конструктивного решения стрелового оборудования.

Основной материал. Рассмотрены конструкции стрел и виды навесного оборудования кранов-манипуляторов. В качестве объекта исследования принят кран-манипулятор с шарнирно-сочлененной стрелой INMAN IM 150N. Предложено установить на кране-манипуляторе дополнительную телескопическую секцию стрелы длиной 1,9 м. При этом зона обслуживания увеличивается на 36%. Определены аналитические зависимости координат и абсолютной скорости движения грузозахвата крано-манипуляторной установки. Проведен численный анализ и построены графики абсолютных скоростей движения грузозахвата крана-манипулятора при различных положениях стрелового оборудования в пространстве. Установлено, что у модернизированного крана увеличивается скорость грузозахвата. По результатам выполненных исследований обоснована рекомендация модернизации стрелового оборудования крана-манипулятора INMAN IM 150N, обеспечивающая расширение зоны обслуживания.

Вывод.

1. Установлены аналитические зависимости координат, определяющие траекторию движения грузозахвата крано-манипуляторной установки. Определены абсолютные скорости движения грузозахвата.

2. Рекомендуются установка на кране-манипуляторе INMAN IM 150N дополнительной телескопической секции стрелы, обеспечивающей увеличение зоны обслуживания крана.

Исаев А.С., научный руководитель: Луцко Т.В.

РАСШИРЕНИЕ ЗОНЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ КРАНА-МАНИПУЛЯТОРА.

УДК 621.873:69.057.7

Студент II к. гр. ПТММ-35 А.Д. Токмаков

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ГОУ ВПО «ДОННАСА» Т.В. Луцко

К вопросу совершенствования технологий монтажа башенными кранами конструкций при высотном строительстве

В работе проанализированы существующие технологии монтажа башенными кранами конструкций при высотном строительстве, определены их недостатки и проблемы, а также предложены новые решения и рассмотрены новые технологии и средства, которые позволяют повысить эффективность монтажа конструкций при высотном строительстве и обеспечивают безопасность работников на строительной площадке.

Ключевые слова: башенный кран, безопасность, высотное строительство, монтаж, производительность.

Постановка проблемы. Современное высотное строительство предъявляет повышенные требования к производительности и безопасности работ. Одним из основных инструментов, применяемых в этой области, являются башенные краны. Однако, несмотря на их широкое распространение и явное преимущество перед другими кранами, перед ними стоит ряд серьезных проблем, которые влияют на производительность, надежность и безопасность монтажных работ. Для решения этих проблем можно использовать современные технологии и средства механизации, что позволит повысить производительность работ, обеспечить безопасность и увеличить возможности использования башенных кранов в высотной застройке.

Анализ последних исследований и публикаций. Одним из главных направлений являются публикации А.А. Малева и соавторов, в которых были описаны основные методы оптимизации подбора башенного крана путем построения номограммы производительности. В работе М.А. Степанова и соавторов был рассмотрен способ определения рационального типа привода спецподъемников башенных кранов. Среди публикаций также присутствуют работы А.В. Синельщикова и соавторов, посвященные развитию методов расчета устойчивости башенных кранов. Также стоит отметить работу Попова Е.В. и соавторов, исследующих частотно-регулируемый электропривод механизмов грузоподъемных кранов, в которой были выявлены решения, позволяющие повысить технические и эксплуатационные характеристики электропривода.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение новых технологий, которые способствуют сокращению времени на монтажные операции высотных зданий, выполняемые башенными кранами.

Основной материал. Проведен анализ способов монтажа высотных зданий и сооружений башенными кранами. Выполнен системный анализ теоретических исследований в области технологий монтажа башенными кранами конструкций при высотном строительстве, в ходе которого проведен обзор исследований оптимизации подбора башенного крана путем построения номограммы производительности, способ определения рационального типа привода спецподъемников башенных кранов, методы расчета устойчивости башенных кранов, исследование частотно-регулируемого электропривода механизмов грузоподъемных кранов. Проведены расчеты трех башенных кранов: с традиционной подъемной стрелой, с балочной и с подъемной стрелой со смещенным оголовком башни. Произведено сравнение этих башенных кранов с точки зрения безопасности проведения монтажных работ. Даны рекомендации для решения ряда проблем, которые влияют на производительность, надежность и безопасность монтажных работ. Данная информация необходима для рациональной организации работы башенного крана, а также для безопасной эксплуатации башенного крана на строительной площадке.

Выводы. Проведены расчеты трех башенных кранов: с традиционной подъемной стрелой, с балочной и с подъемной стрелой со смещенным оголовком башни. На основании полученных результатов исследования установлены лучшие характеристики кранов с точки зрения безопасности, зоны обслуживания и скорости монтажа. Разработаны рекомендации по совершенствованию монтажа высотного здания с помощью башенного крана. Реализация предложенных в дипломной работе подходов позволит повысить производительность работ, обеспечить безопасность и увеличить возможности использования башенных кранов в высотной застройке.

Токмаков А.Д., научный руководитель: Луцко Т.В.

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МОНТАЖА БАШЕННЫМИ КРАНАМИ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

УДК 621.865.8

Студент II к. гр. ЗПТМм-35 А.В. Демченко

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» Т.В. Луцко

Анализ возникновения усталостных повреждений сварных конструкций мостовых кранов

В работе проанализированы конструктивные особенности пролетных строений мостовых кранов. Рассмотрены особенности нагружения и причины возникновения трещин в сварных конструкциях мостов кранов. Выполнен системный анализ механики разрушений применительно к металлоконструкциям кранов мостового типа. Рассмотрены методы прогнозирования остаточного ресурса мостовых кранов.

Ключевые слова: металлоконструкция, мостовой кран, остаточный ресурс, сварное соединение, трещина.

Постановка проблемы. Причины усталостного разрушения металлоконструкций достаточно сложные и не до конца изучены. Основной причиной усталостного разрушения металлоконструкций мостовых кранов является возникновение трещин вследствие различных дефектов при действии знакопеременных напряжений. Как правило, усталостные повреждения накапливаются в зоне концентрации напряжений. Поскольку условия возникновения и распространения трещин являются случайными, то используют для анализа методы механики разрушения и методы математической статистики.

В связи с этим в настоящих исследованиях были рассмотрены вопросы исследования возникновения трещин в металлоконструкциях мостовых кранов, а также способы борьбы с остаточными напряжениями и деформациями в сварных соединениях.

Анализ последних исследований и публикаций. Фундаментальные разработки в области механики разрушений принадлежат Баренблатту Г.И., Болотину В.В., Махутову Н.А., Панасюку В.В. и др. Прикладные задачи расчетов на трещиностойкость и живучесть машин и конструкций рассматривались в работах Болотина В.В., Гетмана А.Ф., Махутова Н.А., Серенсена С.В. и др. Анализ их работ показал, что при расчетах на трещиностойкость сварных конструкций машин наиболее важным является оценка надежности сварных конструкций.

Постановка задания. Цель исследования – системный анализ причин возникновения усталостных повреждений сварных конструкций мостовых кранов и методов исследований усталостного разрушения конструкций.

Основной материал. В настоящей работе рассмотрены уровни нагружения пролетных строений мостовых кранов и проанализированы причины возникновения усталостных повреждений металлоконструкций мостовых кранов. Поскольку наибольшая доля отказов металлоконструкций приходится на развитие трещин в сварных соединениях, то были рассмотрены основные положения механики разрушения и закономерности развития усталостных трещин. Проанализированы вопросы технологичности сварных соединений и способы борьбы с остаточными напряжениями деформациями от сварки. Рассмотрена методология вероятностного прогнозирования остаточного ресурса мостовых кранов. Таким образом, при проектировании металлоконструкций мостовых кранов стремятся к созданию сварных конструкций мостов, обладающих большей усталостной прочностью.

Вывод. Выполнен анализ возникновения трещин в сварных металлоконструкциях мостовых кранов и методы исследования усталостного разрушения конструкций.

Демченко А.В., научный руководитель: Луцко Т.В.

АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УСТАЛОСТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВЫХ КРАНОВ.

УДК 621.865.8

Студент II к. гр. ЗПТМм-52 **Е.В. Павлов**

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» **Т.В. Луцко**

Эффективность применения кранов мостового типа

В работе рассмотрена методика оценки экономической эффективности эксплуатации кранов мостового типа. Определены основные показатели, влияющие на эффективность крана. Проведен анализ влияния дистанционного мониторинга и цифровизации промышленной безопасности кранов мостового типа на эффективность их эксплуатации.

Ключевые слова: грузозахват, зона обслуживания, координата, кран-манипулятор, скорость, стрела.

Постановка проблемы. Применение кранов мостового типа при выполнении погрузочно-разгрузочных, складских, транспортных работ, и в частности, ремонтных работ коксохимического оборудования, экономическая эффективность их эксплуатации обуславливается сокращением времени простоев, а следовательно, увеличением сроков службы, сокращением расходов, связанных с эксплуатационными потерями, затратами на обслуживание и ремонт кранов, снижением трудоемкости.

Установлено, что система дистанционного мониторинга и цифровизация контроля эксплуатации кранов мостового типа позволяет обрабатывать информацию о текущем состоянии объектов, прогнозировать и оценивать риски развития аварийных ситуаций и таким образом, и в результате позволяет оценить безопасность и эффективность эксплуатации кранов.

В соответствии с этим в настоящих исследованиях рассмотрено влияние дистанционного мониторинга и цифровизации промышленной безопасности кранов мостового типа на эффективность их эксплуатации.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам оценке, управлению и прогнозированию безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов посвящены работы Дерюшева В.В., Короткого А.А., Панфилова А.В. и др. В своих работах исследователи отмечают необходимость дистанционного мониторинга и цифровизации оценки технического состояния грузоподъемных машин, которые повышают безопасность эксплуатации машин и совершенствуют процесс технического обслуживания крана. В настоящей работе проводится анализ влияния на оценку эффективности кранов мостового типа сокращение времени простоев на техническое обслуживание и ремонт кранов в результате внедрения дистанционного мониторинга и цифровизации контроля эксплуатации кранов.

Постановка задания. Цель исследования – системный анализ факторов, влияющих на оценку эффективности кранов мостового типа.

Основной материал. При оценке экономической эффективности кранов главным является их производительность, причем, кранов, используемых эпизодически на перегрузочных и монтажных работах, главным является стоимость их машино-смены. Следует также учитывать различные комплексные и удельные показатели, используемые для экономической эффективности, к которым относятся показатели надежности, себестоимости, трудоемкости изготовления, затрат на ремонт и установку, компактности, технологичности, удельная стоимость перегрузки для кранов, используемых на перегрузочных работах и т.д. В настоящей работе выполнен численный анализ расчета экономического эффекта в результате использования дистанционного мониторинга и цифровизации контроля технического состояния кранов мостового типа.

Вывод. Проанализированы показатели, влияющие на экономическую эффективность грузоподъемных кранов. Рекомендуется внедрение дистанционного мониторинга и цифровизации контроля технического состояния кранов мостового типа, в результате которых повышается эффективность эксплуатации кранов.

Павлов Е.В., научный руководитель: Луцко Т.В.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КРАНОВ МОСТОВОГО ТИПА.

Критерии оценки эффективности эксплуатации автомобильного крана

В работе проанализирована эффективная эксплуатация автомобильного крана, а также рассмотрены критерии, определяющие экономическую эффективность использования кранов.

Ключевые слова: автомобильный кран, критерий, производительность, устойчивость, эффективность эксплуатации.

Постановка проблемы. Для повышения эффективности применения автомобильных кранов необходимо снижение затрат на выполнение рабочих операций кранов. К основным затратам относятся энергетические расходы, затраты на изготовление крана, а также затраты, учитывающие себестоимость выполнения работ кранами. Снижение энергетических затрат можно обеспечить за счет рационального планирования траектории движения грузозахватного устройства. Уменьшение расходов на эксплуатацию кранов можно реализовать за счет сокращения времени пребывания крана на объекте, а также увеличения времени его работы на строительной площадке. Производительность автокрана на объекте зависит не только от эксплуатационной производительности техники, а также от времени подготовки данной техники к работе.

Анализ последних исследований и публикаций. Щербаков В.С. рассматривал системы автоматизации моделирования динамических систем автомобильных кранов. Корятов М.С. занимался синтезом оптимальных траекторий перемещения грузов мобильными грузоподъемными кранами. Им предложены временной критерий, а также энергетический критерии оценки эффективности рабочего процесса грузоподъемного крана, определяемые в пространстве его конфигураций. Производительность различной техники описана в книге Батищева И.И. «Организация и механизация погрузочно – разгрузочных работ на автомобильном транспорте». Анализ работ Батищева И.И., Корятова М.С., Щербакова В.С. и др. показывает актуальность выбранного направления исследования эффективности эксплуатации автомобильных кранов.

Постановка задания. Целью работы является системный анализ исследований в области экономической эффективности применения автомобильных кранов, на основе которых определить основные критерии оценки эффективности эксплуатации.

Основной материал.

Выполнен анализ устройства и особенностей эксплуатации автомобильного крана. Рассмотрены методы моделирования стреловых кранов, которые позволяют исследовать рабочие процессы с учетом влияния конструктивных и эксплуатационных факторов. Определена методика расчета экономической эффективности автомобильного крана. Установлены основные критерии оценки эффективности эксплуатации автомобильного крана. Определено, что рациональное планирование траектории движения грузозахватного устройства можно оценить в виде выполненной работы, затраченной на перемещение груза автомобильным краном.

Выводы. Уточнили особенности конструкции и эксплуатации автомобильных кранов. Определены основные критерии оценки эффективности эксплуатации автомобильного крана.

Сычев Н.Н., научный руководитель: Луцко Т.В.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО КРАНА.

Повышение ресурса приводов технологических машин за счет автоматизации контроля позиционирования зубчатых колес редукторов

В работе аргументировано применение систем автоматического контроля осевого смещения зубчатых пар с целью сохранения эффективной площади пятна контакта.

Ключевые слова: зубчатая пара, пятно контакта, осевое смещение, контроль позиционирования, автоматизация, ресурс.

Постановка проблемы. Одним из основных показателей эффективной работы приводов технологических машин является надежность, характеризующаяся безотказностью, долговечностью и ремонтпригодностью. Указанные критерии обеспечивают повышенный ресурс работы зубчатых передач. Факторы, оказывающие существенное влияние на данный аспект, носят различный характер - конструкторский, технологический, эксплуатационный. Последний подразумевает контроль правильности работы передач и их своевременный сервис. Проведение таких мероприятий, как техническое обслуживание и плановый ремонт, позволяют предпринять упреждающие меры и исключить серьезные повреждения, поломки и аварии. Однако, как показывает практика, большое количество отказов и поломок происходит в межремонтный цикл. Данное обстоятельство заставляет предпринимать дополнительные меры по контролю позиционирования зубчатых колес редукторов.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения ресурса приводов технологических машин рассмотрены многими исследователями. Анализ публикаций позволил выявить два главных направления решения проблем механических приводов - усовершенствование применяемых комплектов привода и разработка новых конструкций комплектов привода с лучшими эксплуатационными свойствами на основе нетрадиционных известных или синтезированных схем механизмов. Первое направление решает задачи моделирования принципа работы для глубокого аналитического и экспериментального исследования сути проблемы, в результате корректировки конструкции эффективность метода составляет 3÷15 % решения проблемы привода. Второе направление более прогрессивное. Ее решения позволяют повысить эффективность до 60 % в решении проблемы, комплексно устранить взаимосвязанные недостатки, открыть новое направление в машиностроении. Однако, совершенствование типовых конструкций не исчерпало свой граничный ресурс и выбранное направление исследования является вполне перспективным.

Постановка задания. Целью исследования является разработка системы автоматического мониторинга осевого смещения зубчатых пар для контроля их правильного позиционирования и обеспечения гарантированной площади активных контактирующих поверхностей.

Основной материал. Проанализированы существующие методы и средства контроля зубчатых колес и передач. Установлено, что приемочный (окончательный) контроль работы зубчатых зацеплений производится после сборки редуктора. В процессе эксплуатации привода контроль правильности зацепления совершается во время планового обслуживания, технического осмотра (ТО) и ремонта (ТР). На практике фиксируются случаи, когда в период между интервалами ТО и ТР возникают перегрузки, следствием которых являются критические осевые смещения зубчатых зацеплений, влекущие нарушение регламента их работы. Это обстоятельство приводит к повышенному износу зубчатых пар и вероятности аварийной остановки привода до наступления следующего планового осмотра. Необходимо отметить, что возможность своевременной диагностики проблемы и предотвращения поломки крайне мала. Эффективным способом противодействия таким негативным явлениям служит автоматическая система мониторинга осевого положения зубчатых пар, работающая непрерывно во время эксплуатации технологического оборудования и сигнализирующая при возникновении недопустимых значений осевого смещения. Анализ современного уровня развития электронной микропроцессорной техники показал потенциал внедрения подобной системы в массовое производство при минимальных экономических затратах. Таким образом, полученные результаты исследований позволяют разработать конструктивные решения для повышения ресурса приводов технологических машин за счет автоматизации контроля позиционирования зубчатых колес редукторов.

Выводы. Исследованы случаи выхода из строя механических передач зацеплением в результате возникновения критических осевых смещений зубчатых пар; дано техническое решение по реализации автоматической системы мониторинга осевого положения зубчатых колес редукторов.

Клочан А.Ю., научный руководитель: Новичков Ю.А.

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ПРИВОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС РЕДУКТОРОВ.

Влияние профессиональной квалификации машиниста крана на безопасность работы грузоподъемного крана с продленным сроком эксплуатации

В работе рассматривается присвоение квалификационной категории машинистам крана. Проанализированы ошибочные действия машинистов крана, которые могут привести к несчастному случаю, и причины, их вызывающие. Дана характеристика фаз профессионального роста. Приведена формула по определению коэффициента безопасности, зависящего от квалификации оператора-крановщика.

Ключевые слова: грузоподъемный кран, машинист крана, квалификация, профессиональные качества, профессиональный опыт, функция надежности.

Постановка проблемы. По мере старения грузоподъемных машин возрастает их аварийность. Так как в производственной системе «грузоподъемный кран – крановщик» имеют место два участника, привести металлоконструкции крана в первоначальное состояние не представляется возможным, значит, при эксплуатации таких кранов основное внимание необходимо уделять надежности оператора. Это обуславливает повышение требований к его профессиональным и личностным качествам.

Анализ последних исследований и публикаций. Многие ученые посвятили свои работы роли ошибочных действий человека в возникновении аварий и несчастных случаев на производстве, влиянию психофизиологических и психологических особенностей операторов на безопасность профессиональной деятельности. По надежности профессиональной деятельности много трудов у Никифорова Г.С., по проблемам профессиональной пригодности – у Бодрова В.А., по проблемам ошибок в деятельности специалистов – у Стрелкова Ю.К. Многие из ученых, занимающихся безопасной эксплуатацией машин, отмечают, что эффективная и безопасная эксплуатация зависит от согласованности конструктивных параметров с оптимальными условиями работы оператора, с его психофизиологическими возможностями и особенностями (Машин В.А., Суханов П.А.). Количественную оценку надежности оператора дали ученые Пантюхин А. И., Кузнецов А. Л., Баранов Ю. Н., Семенистая Е.С., Подопрыголова О.Н., Семумина Н.С. Анализ публикаций показал актуальность выбранной темы.

Постановка задания. Целью работы является повышение безопасности работы грузоподъемных кранов с продленным сроком эксплуатации.

Основной материал. Рассмотрены характеристики квалификации машиниста крана: степень и уровень. Деятельность машиниста-оператора характеризуется частыми процессами принятия решений, которые не всегда правильны и могут привести к несчастным случаям. Приведена классификация неправильных действий оператора и причин, их вызывающих. Определены профессионально-личностные качества, которыми должен обладать оператор грузоподъемной машины. Зачастую стаж работы, профессиональные умения и возраст между собой тесно связаны. Рассмотрены стадии профессионализации машиниста крана. Вопросы безопасной эксплуатации грузоподъемных машин невозможно решить без комплексного подхода, который заключается в учете связей между надежностью машины и квалификацией оператора, на ней работающего.

Выводы. С повышением разряда увеличивается объем знаний и профессиональных навыков, которыми должен обладать машинист крана. В процессе профессиональной деятельности машинист крана может совершать неправильные действия, которые влияют на безопасность эксплуатации. Анализ причин этих действий показывает, что большая их часть возникает из-за недостаточной квалификации. Возраст машиниста крана примерно с 35 до 45 лет характеризуется накопленным значительным профессиональным опытом, достижениями и творческим потенциалом. Возможно определить безопасность эксплуатации грузоподъемной машины, учитывая надежность основных узлов машины и квалификацию машиниста крана.

Анацкий Е.В., научный руководитель: Юрченко Н.А.

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ МАШИНИСТА КРАНА НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА С ПРОДЛЕННЫМ СРОКОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

УДК 625.088

Студент IV к. гр. ПТМ-37а И.П. Медведев

Научный руководитель: старший преподаватель каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» А. Г. Водолажченко

Анализ основных схем фрикционного привода сушильных барабанов для асфальтосмесительных установок

В работе приведены основные схемы фрикционного привода сушильных барабанов, предназначенных для просушивания и нагрева минеральных материалов при производстве асфальтобетонных смесей. Выполнен анализ распределения нагрузок на опорные ролики для различных схем фрикционного привода с учетом смещения просушиваемого материала при вращении сушильного барабана. Предложено решение проблемы синхронизации работы приводных электродвигателей на основе системы управления с обратной связью по скорости.

Ключевые слова: барабан сушильный, ролик опорный, бандаж, привод фрикционный, преобразователь частотный, датчик скорости.

Постановка проблемы. Для обеспечения вращения сушильного барабана может использоваться фрикционный привод, реализованный по различным схемам. При выборе схемы привода необходимо учитывать распределение опорных реакций на ролики с учетом смещения центра тяжести просушиваемого материала.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами расчета параметров сушильных барабанов и в частности определения нагрузок на опорные ролики и мощности привода занимались такие российские ученые как Хархута Н. Я., Артемьев К. А., Баловнев В. И., Гарбер М. Р., Климец М. В. и др. В работах таких авторов как Антипов С.Т., Валуйский В.Я., Меснянкин В.Н., Шахов С.В. были рассмотрены различные схемы фрикционного привода сушильных барабанов и даны рекомендации по выбору наиболее рациональных схем привода. Анализ публикаций показал актуальность выбранного направления исследования.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение основных схем фрикционного привода сушильных барабанов, определение нагрузок на опорные ролики с учетом смещения центра тяжести просушиваемого материала.

Основной материал. При производстве асфальтобетонной смеси удаление влаги и нагрев песка и щебня производится в сушильном барабане. Для интенсификации процесса нагрева барабан вращается, а внутри барабана расположены лопасти. Привод сушильного барабана может быть осуществлен с использованием открытой фрикционной передачи, реализованной по различным схемам. Был выполнен анализ различных схем привода, предложена схема с четырьмя приводными роликами. Для этой схемы определены реакции опорных роликов и мощность привода с учетом неравномерного распределения нагрузки, при смещении центра тяжести просушиваемого материала. Одной из проблем, возникающих при реализации предложенной схемы, является обеспечение синхронной работы всех приводных роликов. Это необходимо для снижения эффекта проскальзывания и преждевременного износа элементов фрикционной передачи. Для решения данной проблемы предложен вариант синхронизации частоты вращения приводных роликов с использованием частотных преобразователей и датчиков скорости.

Выводы. При значительной установочной мощности привода сушильного барабана (более 20 кВт) для получения компактной конструкции и более полной реализации возможностей фрикционной передачи рационально использовать схему с четырьмя приводными роликами. Максимальные значения реакций опорных роликов, полученные с учетом смещения центра тяжести просушиваемого материала, превышают значения, полученные по традиционной методике на 23,4%. Мощность привода при использовании предложенной схемы привода может быть снижена на 47 %.

Медведев И.П., научный руководитель: Водолажченко А. Г.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СХЕМ ФРИКЦИОННОГО ПРИВОДА СУШИЛЬНЫХ БАРАБАНОВ ДЛЯ АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК.

УДК 658.58, 681.518.5

Студент I к. гр. ПТМм-36а Е.И. Якименко

Научный руководитель: д.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.А. Сидоров, ассистент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» А.В. Пичахчи

Разработка диагностической модели механического оборудования на примере цилиндрического редуктора

В работе рассматриваются основные принципы построения и использования диагностических моделей, а также методы проведения и анализа данных диагностирования. В ходе исследования разрабатывается диагностическая модель для определения текущего состояния цилиндрического редуктора, которая позволяет осуществлять раннее диагностирование неисправностей оборудования и рекомендовать меры по предотвращению возможных аварийных ситуаций.

Ключевые слова: редуктор, ремонт, модель, диагностика.

Постановка проблемы. Существующие методы диагностики механических систем имеют ряд ограничений и не всегда эффективны для предотвращения отказов оборудования на ранних этапах его эксплуатации. В связи с этим требуется разработка нового подхода к формированию диагностической модели, что будет реализовано на примере цилиндрического редуктора и позволит повысить надежность и продолжительность работы оборудования, сократить затраты на его ремонт и обслуживание, а также увеличить безопасность технического процесса.

Анализ последних исследований и публикаций. Вначале, виброконтроль осуществлялся локально, на отдельных механизмах (система виброзащиты DAVID, системы виброконтроля фирмы SCHENCK, фирмы «Брюль и Кьер» и др). Известно несколько производителей систем мониторинга вибрации за рубежом: Vold Solution Automation (США) - система «QuartzMill» для прокатных клетей, AMTRI (Великобритания) система «AVAS» для станков и шлифовальных станков, IAS – Industrial Automation Systems (Австралия) система «VIDAS chatter monitor», SMS Demag (Германия) система «MIDAS», Linz Centre Mechatronics (Австрия) совместно с Siemens VAI. История появления стационарных систем оценки технического состояния на основе компьютеризированных средств мониторинга и диагностики изложена в работе Джона С. Митчелла и Сан Хуана Капистрано. Стационарные системы вибрационного контроля устанавливались фирмами Диамех, ТСТ, Диатех на прокатных станах Магнитогорского и Криворожского металлургических комбинатов; ОЭМК; Волжского, Выксунского и Таганрогского трубных заводов; Макевского металлургического завода; металлургического завода «Запорожсталь»; НЛМК Калуга, ММК им. Ильича и др.

Основной материал. В работе исследуется процесс разработки диагностической модели механического оборудования на примере цилиндрического редуктора. Диагностическая модель позволяет определить проблемы в работе оборудования и предотвратить возможные аварии. Работа включает анализ различных методов диагностирования, описание моделей развития неисправностей цилиндрического редуктора и алгоритм разработки диагностической модели. В результате работы будет разработана диагностическая модель, которая может быть использована для диагностики и ремонта цилиндрических редукторов и аналогичного оборудования.

Вывод. Разработка диагностической модели механического оборудования на примере цилиндрического редуктора может быть использована для улучшения надежности различных механизмов и устройств в промышленности. Результаты исследования могут быть использованы для повышения эффективности эксплуатации механического оборудования в различных отраслях промышленности.

Якименко Е.И., научные руководители: д.т.н., доцент Сидоров В.А., асс. Пичахчи А.В.
РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА.

Исследование основных параметров крутонаклонного конвейера при транспортировке измельченных пород

В работе проведен анализ зависимости производительности от угла наклона конвейера при транспортировке породы, с целью недопущения ее осыпания.

Ключевые слова: крутонаклонный ленточный конвейер, угол наклона, производительность.

Постановка проблемы. Основной проблемой, которая возникает при увеличении угла наклона конвейера (β , град), является способ удержания груза на несущем органе, поскольку при увеличении угла более критического сила трения груза об несущий орган становится меньше продольной составляющей веса груза, который начинает скользить вниз. Одним из основных вопросов при определении производительности (Q , т/ч) крутонаклонного конвейера является нахождения рациональных параметров грузонесущего органа, который обеспечивает максимальный объем «порции» груза перед подпорным элементом и, таким образом, максимальную производительность.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ отечественной и иностранной литературы и патентных материалов позволяет сделать вывод, что на данный момент предложено большое количество конструктивных схем специальных конвейеров, предназначенных для транспортирования насыпных и штучных грузов при больших углах наклона. К настоящему времени еще не установлена терминология и классификация этих конвейеров. Будем называть крутонаклонными конвейерами все типы конвейеров, предназначенных для транспортирования насыпных и штучных грузов под углами, превышающими максимальные (критические) углы, при которых этот груз лежит на гладком грузонесущем полотне и еще не имеет гравитационного перемещения.

Постановка задания. Цель исследования – определение зависимости производительности (Q , т/ч) от угла наклона конвейера (β , град) при транспортировке породы.

Основной материал. Таким образом, согласно цели исследования, на экспериментальной установке была определена зависимость (табл.) влияния угла наклона конвейера (β , град) на его производительность (Q , т/ч), при этом реализовывая следующие задачи: выбор и обоснование угла наклона конвейера; определение объема и длины груза расположенного на ленте на одной перегородке при разных углах наклона конвейера; определение зависимости производительности конвейера от угла его наклона.

Таблица – Зависимость производительности крутонаклонного ленточного конвейера от угла его наклона

β , град	45	50	55	60	65
Q , т/ч	3,00	2,50	2,00	1,67	1,42

Выводы. Установлена зависимость объема груза на одной перегородке и производительности от величины угла наклона конвейера. Из полученной зависимости видно: при разных углах наклона конвейера можно получить разный объем и длину транспортируемого груза, удерживаемого одной перегородкой, а также его производительность; с увеличением угла наклона конвейера его производительность снижается; производительность крутонаклонного ленточного конвейера можно увеличить за счет использования больших бортов и перегородок на ленте.

Отроков М. А., научные руководитель: Гордиенко А.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРУТОНАКЛОННОГО КОНВЕЙЕРА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПОРОД.

УДК 629.3

Студент I к. гр. ПТМм-36а М.М. Будный.

Научный руководитель: д.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.А. Сидоров

Варианты расположения канатных дорог в Донецке

В статье рассматривается первый этап решения диагностической задачи – анализ неисправностей ленточного конвейера для реализации поставленной задачи – определение комплекта средств для диагностирования состояния. Объект исследования – техническое состояние ленточного колошникового конвейерного подъёмника доменной печи. Предмет исследования – параметры характеризующие техническое состояние ленточного конвейера.

Ключевые слова: ленточный конвейер, колошник, доменная печь.

Постановка проблемы. В настоящее время в г. Донецке одной из основных проблем градостроительства является проблема реконструкции общественного транспорта. Большая занимаемая городом площадь, радиальное расположение районов, большие ежедневные грузопотоки. Увеличение количества автомобилей приводят к тому, что старые решения (трамвай, троллейбус, автобус) не могут эффективно выполнять перевозку пассажиров. Увеличение количества трамваев и троллейбусов на маршрутах, усложняет дорожную обстановку. Увеличение парка маршрутных такси приводит к повышенной нагрузке на основные транспортные магистрали города и загрязнения атмосферы, что становится критичным в среде индустриального города.

Остановка строительства метро стало вынужденным, но оправданным решением из-за прогнозируемой убыточности. Сложные геологические условия, трудность решения вопросов размещения строительных площадок и подземных станций метро в городских условиях привели к большим затратам, несмотря на накопленный опыт шахтопроходки и эти затраты возросли бы после постройки метрополитена из-за необходимости поддержания инфраструктуры.

Анализ последних исследований и публикаций. В настоящее время одним из вариантов решения для городов с большими перепадами высот являются фуникулеры и канатные дороги варианты конструкций которых рассмотрены в работах Юницкого А.Э., Волковой Д.В. и др.

Постановка задания. Проект городской дороги г. Донецка будет иметь индивидуальные особенности, связанные с необходимостью сочетания перемещения между базовыми станциями, расположенных на расстоянии 5 км с минимальным уклоном, что позволяет использовать струнный транспорт проекта «SkyWay». Первым шагом к реализации проекта городской канатной дороги предлагается рассмотреть техническое предложение проф. Пенчука В.А. по решению вопроса общественного транспорта на период реконструкции моста через р. Кальмиус по проспекту Ильича.

Основной материал. При реконструкции моста через р. Кальмиус по проспекту Ильича возникает проблема разрыва традиционных транспортных потоков общественного транспорта. Конечная остановка троллейбусов №4, №7, №11 размещены на правом берегу р. Кальмиус (рядом с площадью Ленина), а основная трасса и районы доставки пассажиров находятся на левом берегу. Частично проблема решается переносом конечной остановки на левый берег (район остановки «Больница Калинина»), а доставку пассажиров на левый берег предлагается решить временно (или постоянно) путём установки канатной, подвесной, монорельсовой дороги.

Выводы. Перепады высот в данном направлении характерны для пейзажа Донецкого края и включают возвышенность, расположенную на правом берегу, долину реки и возвышенность левого берега. В данном случае предполагается совместить наклонный участок правого берега и горизонтальный участок левого берега, компенсировав некоторый подъём высотой эстакады (опоры). Полученный опыт, решение конструкторских, технических, организационных и эксплуатационных задач позволит решить вопрос о целесообразности размещения в г. Донецке эстакадного вида общественного транспорта.

Будный М.М., научный руководитель: Сидоров В.А.

ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ КАНАТНЫХ ДОРОГ В ДОНЕЦКЕ.

Концепция технического диагностирования мостовых литейных кранов

В статье рассматривается комплекс диагностических параметров для периодических проверок и непрерывного мониторинга технического состояния литейных кранов, используемых в металлургической промышленности. Техническое состояние комплекса механизмов, элементов и металлоконструкций литейного крана определяется периодически в ходе технических и экспертных осмотров. Целью исследования является формирование набора диагностических параметров для прогнозирования возможных сценариев развития повреждений в литейных кранах с многоресурсными элементами.

Ключевые слова: техническое состояние, литейный кран, диагностический параметр.

Постановка проблемы. Литейные краны, применяемые в металлургической промышленности, являются неотъемлемой частью технологического процесса, обеспечивающие его непрерывность при выполнении определённых операций. Техническое состояние комплекса механизмов, элементов и металлоконструкций литейного крана определяется периодически во время проведения технических и экспертных осмотров. Этого недостаточно для обеспечения безотказности техногенной системы металлургического производства при длительных ресурсах эксплуатации. Представление крана как совокупности разноресурсных элементов с различными периодами восстановления работоспособного состояния позволяет сформировать комплекс основных и дополнительных, тестовых и функциональных диагностических параметров при периодических проверках и постоянном контроле технического состояния литейных кранов.

Анализ последних исследований и публикаций. Установка «печь-ковш» в производстве стали повысило производительность процесса и использование литейных кранов, но также привело к большему количеству отказов подъемных механизмов из-за увеличения высоты и скорости подъёма. Оценка состояния крана возможна на основании контроля шума и вибрации, методов неразрушающего контроля. Исследования Зарецкого А.А., Попова В.Г., Ефимова И.С., Иванова В.Н. и др. показывают возможности оценки рисков, диагностики повреждений и прогнозирования. Однако не существует комплексного подхода, учитывающего все факторы и современные диагностические возможности.

Постановка задания. Целью работы является формирование комплекса основных и дополнительных, тестовых и функциональных диагностических параметров при периодических проверках и постоянном контроле технического состояния литейных кранов как совокупности разноресурсных элементов с различными периодами восстановления работоспособного состояния.

Основной материал. Техническая система литейного крана включает подсистемы: металлоконструкции; механизмы подъёма и передвижения; систему управления. Система является восстанавливаемой в фиксированные периоды, периодически подвергается техническому обслуживанию. Решение задачи оценки состояния крана предполагается реализовать на трёх уровнях: формализации органолептического диагностирования в виде карт осмотра, формирования алгоритма функционирования стационарных систем контроля вибрации, прогибов и оценки КПД, определения периодичности проведения экспертных осмотров элементов крана методами глубокого диагностирования.

Выводы. Существующие подходы, методы технического диагностирования и неразрушающего контроля, реализуемые постоянно в виде данных стационарных систем контроля или периодически при проведении комплексной оценки состояния или при техническом освидетельствовании, требуют разработки алгоритма комплексной оценки технического состояния мостового литейного крана.

Застрожников В.В, научный руководитель: Сидоров В.А.

КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МОСТОВЫХ ЛИТЕЙНЫХ КРАНОВ.

Анализ неисправностей ленточных конвейеров

В статье рассматривается первый этап решения диагностической задачи – анализ неисправностей ленточного конвейера для реализации поставленной задачи – определение комплекта средств для диагностирования состояния. Объект исследования – техническое состояние ленточного колошникового конвейерного подъёмника доменной печи. Предмет исследования – параметры характеризующие техническое состояние ленточного конвейера.

Ключевые слова: ленточный конвейер, колошник, доменная печь.

Постановка проблемы. Основным способом подачи шихтовых материалов на колошник доменной печи большого объёма (3000...5500 м³) является ленточный конвейер. Повышение эффективности доменного производства требует, вместе с увеличением безопасности производства работ, создания надежных систем контроля состояния транспортных систем.

Конструкторские решения, заложенные при проектировании ленточного колошникового подъёмника, обеспечивают необходимую производительность за счёт выбора размеров и расположения роликов рабочей ветви, заданный уровень надёжности в результате установки двух двигательного привода. Однако, длительные сроки эксплуатации, большое количество элементов, имеющих различный ресурс, нарушения в техническом обслуживании требуют разработки диагностической модели, включающей комплекс внешних воздействий, внутренних факторов, проявлений видов износа и соответствующих упреждающих ремонтных операций.

Анализ последних исследований и публикаций. В ходе проведенных исследований по теме магистерской диссертации рассмотрены существующие материалы диссертации по данной тематике: «Оценка технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров методами неразрушающего контроля» - Кузин Е. Г.; «Вибрационная диагностика технического состояния резинотканевых конвейерных лент» - Семенов Д. Ю.; «Обзор и анализ диагностики определения дефектов конвейерной ленты» - Атакулов Л. Н. и др.

Постановка задания. На основе анализа характерных неисправностей элементов ленточного конвейера определен минимально необходимый комплекс диагностических параметров для оценки технического состояния ленточного конвейера и выбран комплект современных средств диагностирования для периодического и постоянного контроля.

Основной материал. Главной тенденцией в развитии доменного производства является переход на их полную конвейеризацию для создания сплошного грузопотока, прерывание которого из-за отказа колошникового конвейера, приводит к остановке доменной печи на период ликвидации этого отказа.

Основные причины снижения срока эксплуатации ленточных конвейеров связаны с: надёжностью става ленточного конвейера, несущих роликов, состояния подшипников приводных и отклоняющих барабанов, состояния ленты и привода, включая состояние двигателей и редукторов, нарушения в работе натяжной станции и др. Рассматривая вышеперечисленные работы, можно сказать, что вопросы по диагностике и повышению надёжности ленточных конвейеров являются актуальными на данный момент.

Выводы. Сейчас известно несколько направлений исследований в области повышения надёжности и диагностирования ленточных конвейеров: определение причин снижения срока эксплуатации; оценка состояния на основе виброметрии и тепловой диагностики, ваттметрии и визуального осмотра в комплексе с повышением функциональных возможностей и надёжности конвейерной автоматики.

Кошик Д.В, научный руководитель: Сидоров В.А.
АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ.

Методический подход к разработке стратегии развития лифтового хозяйства в ДНР

В работе рассматривается методический подход к разработке стратегии развития лифтового хозяйства в ДНР. В ее основу заложен анализ работы промышленных предприятий ДНР и ЛНР

Ключевые слова: **Круглый стол, промышленные предприятия, анализ, импортозамещение, лифт.**

Постановка проблемы. Современная оценка эффективности использования промышленных предприятий основана на усредненных основных технико-экономических показателях работы в целом (производительность, количество рабочего времени, себестоимость машиночаса, себестоимость механизированных работ). Изменения важнейших показателей оценки эффективности работы в машиностроительной отрасли необходимо учитывать при планировании и организации использования оборудования и наличие ресурсов при оценке работы предприятий машиностроения.

Анализ последних исследований и публикаций. На основе анализа литературы таких ученых как Р.Н. Лепа, В.В. Трубчанин, С.Н. Гриневская, С.А. Маковецкий, М.А. Мызникова, О.А. Курносова, Е.Г. Курган, В.Ю. Мурай; и других ГБУ «Институт экономических исследований» известно, что систематизация информации о состоянии машиностроения ДНР, и выявлены существующие проблемы в машиностроительной отрасли с целью определения оптимальных направлений ее развития. Предлагаемая методика учета разработки стратегии развития лифтового хозяйства в ДНР заложена в анализе работы конкретной работы предприятий.

Постановка задания. Целью работы является разработка методик которая позволит производить оценку эффективности в разработке стратегии развития лифтового хозяйства в ДНР

Основной материал. На современном этапе для обеспечения безопасной эксплуатации лифтового парка основными направлениями деятельности (целями) являются следующие: Поддержание работоспособности лифтового парка ДНР. Модернизация и развитие лифтового парка ДНР. Налаживание связей с производителями лифтового оборудования РФ, сервисными лифтовыми компаниями, общественными организациями и отраслевыми ассоциациями. Власти ДНР и ЛНР планируют создать совместный промышленный кластер по производству лифтов. С 2021 года отработали программу производства на территории двух республик лифтового оборудования. Мощности республик, наши компетенции, наши предприятия и в Луганске, и в Донецке могут практически на 99% обеспечить ремонт и изготовление лифтов. Предлагается создать межрегиональный промышленный кластер по направлению лифтового хозяйства

Выводы. Проанализировав существующие виды методик учета и оценки эффективности использования каждого предприятия республики, методический подход к разработке стратегии развития лифтового хозяйства в ДНР, который базируется на динамике изменения работы конкретного предприятия в зависимости от ее показателей, а также оценки эффективности работы предприятий о целесообразности данного методического подхода к разработке стратегии развития лифтового хозяйства в республике.

Шишкин О.А., научный руководитель: Демочкин С.В.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЛИФТОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ДНР.

Ответственный за выпуск – В.А. Пенчук

Компьютерная верстка – В.М. Даценко

Дизайн обложки – В.В. Зубова

Для создания электронного издания использовано:

Microsoft Word 2010, ПО Adobe Reader

Подписано к использованию 21.04.2023 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

286123, Российская Федерация, ДНР, г. Макеевка, ул. Державина, 2