



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



19 АПРЕЛЯ 2024 ГОДА



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

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
СЕКЦИИ «НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»

Г. МАКЕЕВКА



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И
АРХИТЕКТУРЫ»

Сборник тезисов докладов

секции «Наземные транспортно-технологические комплексы»

X Республиканской конференции молодых ученых,
аспирантов, студентов

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

(г. Макеевка, 19 апреля 2024 г.)

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

Редакционная коллегия:

В.М. Даценко, Т.В. Луцко, В.А. Пенчук, О.Е. Шабаев, В.А.Сидоров

Сборник тезисов докладов секции «Наземные транспортно-технологические комплексы» X Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ, МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОЙ ОТРАСЛИ» (г. Макеевка, 19 апреля 2024 г.) / ред. кол.: В.М. Даценко и др.// - Макеевка: ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 47 с.

В сборнике представлены материалы секции «Наземные транспортно-технологические комплексы» X 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», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Ткаченко А.В., научный руководитель: Даценко В.М. МЕТОДИКИ УЛУЧШЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ В НИХ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ	6
Фасоля А.С., научный руководитель: Даценко В.М. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН	7
Чмырь С.Н., научный руководитель: Даценко В.М. ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ЛЕНТЫ ПРОБОРАЗДЕЛОЧНОЙ МАШИНЫ МПЛ-150	8
Щербаков О.Р., научный руководитель: Даценко В.М. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН	9
Савченко В.С., руководитель: Даценко В. М. ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОНТЕЙНЕРА ОБЪЕМОМ 18 м ³ ДЛЯ СБОРА ТКО	10
Щиритвас Е.А., научный руководитель: Даценко В.М. ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ С РАЗДЕЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ГРУППАМИ ПОРШНЕЙ	11
Волков В.Д., научный руководитель: Пенчук В.А. РЫХЛИТЕЛЬ ОДНОСТОИЧНЫЙ С УПРУГИМ ГАСИТЕЛЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	12
Грузан А.В., научный руководитель: Пенчук В.А. ДРАГЛАЙН С ПОВЫШЕННОЙ ЗАЧЕРПЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ОЧИСТКИ РЕК И ВОДОЕМОВ	13
Карандин С.В., научный руководитель: Пенчук В.А. БУЛЬДОЗЕР С УПРУГИМ ИНТЕНСИФИКАТОРОМ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА.	14
Сытников В.Д., научный руководитель: Пенчук В.А. РАЗРАБОТКА ГРУНТА ШИРОКОЗАХВАТНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ	15
Часников А.Г., научный руководитель: Пенчук В.А. РАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОЙ СМЕСИ К ПРИМЕНЕНИЮ	16
Геймур А.К., научный руководитель: Белицкий Д.Г. РАЗРАБОТКА СЕПАРАТОРА ДЛЯ СИСТЕМЫ ДОРОЖНОГО ВОДООТВОДА	17
Шишкин О.А., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН (СДМ)	18
Бачурин Д.С., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТРЫВА КОМА ГРУНТА ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ЯКОРЯМИ	19
Гривюк С.Л., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ОСОБЕННОСТИ КОМПОНОВКИ ГРЕЙФЕРНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ПРИВОДНЫМИ ВИНТОВЫМИ ЯКОРЯМИ	20

Залевский Р.И., научный руководитель: Белицкий Д.Г.	21
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОПРОВОДОВ	
Блиндовская О.Ю., научный руководитель: Луцко Т.В.	22
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАШЕННЫХ КРАНОВ	
Дранев К.Д., научный руководитель: Луцко Т.В.	23
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПЕРЕКОСОВ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ В КОЗЛОВЫХ КРАНАХ	
Кондаков В.А., научный руководитель: Луцко Т.В.	24
ОСОБЕННОСТИ НАГРУЖЕНИЯ СТРЕЛЫ ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ С ЛЕНТОЧНЫМ КОНВЕЙЕРОМ	
Сычев Н.Н., научный руководитель: Луцко Т.В.	25
ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ	
Телегин Д.А., научный руководитель: Луцко Т.В.	26
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МОСТОВОГО КРАНА С РАЗНЫМИ ПОПЕРЕЧНЫМИ СЕЧЕНИЯМИ	
Русанов Д.В., научный руководитель: Луцко Т.В.	27
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КРАНОВ ТИПА СКР НА ИХ ГРУЗОВЫСОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Головкин В.О., научный руководитель: Луцко Т.В.	28
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ПЕРЕДВИЖЕНИИ ГРУЗОВОЙ ТЕЛЕЖКИ ПО МОСТУ КРАНА	
Якименко Е.И., научные руководители: Сидоров В.А., Пичахчи А.В.	29
РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА	
Анацкий Е.В., научный руководитель: Юрченко Н.А.	30
ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ МАШИНИСТА КРАНА НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА С ПРОДЛЕННЫМ СРОКОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Шундилов Д.В., научный руководитель: Юрченко Н.А.	31
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА «ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ» НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «КРАНОВЩИК – КРАН – СРЕДА ОКРУЖЕНИЯ».	
Матвиевский И. А., научный руководитель: Водолажченко А. Г.	32
ПРИМЕНЕНИЕ ФРИКЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ В ПРИВОДЕ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ	
Федоренко А.Ю., научный руководитель: Демочкин С.В.	33
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА РЫХЛИТЕЛЯ ЗА СЧЕТ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОИМПУЛЬСНОГО ПРИВОДА	
Будный М.М., научный руководитель: Сидоров В.А.	34
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСКАВАТОРА	

Застрожников В.В., научный руководитель: Сидоров В.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МОСТОВОГО ЛИТЕЙНОГО КРАНА	35
Кошик Д.В., научный руководитель: Сидоров В.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА	36
Терех Д. А., научный руководитель: Гордиенко А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УДАРНОЙ ДРОБИЛКИ	37
Радзевило К.А., научные руководители: Даценко В.М., Сельская И.В. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	38
Сенюрко Б.А., научный руководитель: Шабаев О.Е. ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯТОРА НАГРУЗКИ В СИСТЕМЕ ПОДАЧИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА	39
Булгаков А. Р., научный руководитель: Гордиенко А. В. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРОРЕЗАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	40
Вислогузов М.М, научный руководитель: Водолажченко А.А. ГИБРИДНЫЕ СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН	41
Соболев И.Н., научный руководитель: Даценко В.М. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 3D ПЕЧАТИ	42
Мельниченко В.Ю., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНТАЖА МОБИЛЬНЫХ КАНАТНЫХ ДОРОГ	43
Писарук Е.И., научный руководитель: Белицкий Д.Г. ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ПОГРУЗКИ КОМПОНЕНТОВ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОЙ СМЕСИ В БАРАБАН АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЯ	44
Морозов Е.А, научный руководитель: Белицкий Д.Г. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИЦЕПНЫХ МОДУЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОЙ СМЕСИ	45
Пороло Р.Р., научный руководитель: Даценко В.М. ПРИМЕНЕНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА	46

УДК 621.812

Студент II к. гр. ПТММ-36а А.В. Ткаченко

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

Методики улучшения композиционных материалов на стадии проектирования за счет применения в них клеевых соединений с заданными свойствами

В работе рассматривается вопрос улучшения композиционных материалов на стадии проектирования за счет применения в них клеевых соединений с заданными свойствами. Произведен анализ расчетных и экспериментальных методов исследования клеевых соединений. Рассмотрены конечно элементные модели клеевых соединений с учетом факторов, влияющих на прочность и жесткость конструкций при статическом, квазистатическом и ударном нагружениях.

Ключевые слова: клеевые соединения, прочность, деформация, композитный материал, разрушение.

Постановка проблемы. Клеевые соединения в машиностроении обладают рядом преимуществ перед традиционными методами сварки. Они позволяют снизить вес конструкции, сократить время сборки и уменьшить затраты на производство. Кроме того, клеевые соединения обеспечивают более высокую прочность и жесткость, чем сварка. Однако, использование клеев также имеет свои недостатки. Во-первых, клеевые соединения могут быть менее надежными, чем сварные швы, особенно при высоких температурах или агрессивных средах. Во-вторых, они могут быть более сложными в ремонте и обслуживании. В связи с этим, при проектировании конструкций с использованием клеев необходимо найти баланс между прочностью, жесткостью, массой и стоимостью.

Анализ последних исследований и публикаций. Проанализированы существующие и разрабатываемые методы и факторы, влияющих на прочность, жесткость, а также ударпрочность конструкций с клеевыми соединениями. Среди работ российских и зарубежных ученых особенно отмечены труды: В. Н. Зузова, Д. С. Вдовина, Р. Б. Гончарова, Д. А. Сулегина, Л.Н. Орлова, Сухао Се, Ян Синь, Т. Дж. Редди, Xu W., Zhang G, Gao X., Herzl C., Xin Y., Xia Y., Chew H B, Guo T F, Cheng L., Anders Biel, Michael M., N.D.D. Silva R., Avendaño, D. Shan и др.

Постановка задания. Целью работы является обоснование выбора эффективных методик улучшения композиционных материалов на стадии проектирования за счет применения в них клеевых соединений с заданными свойствами.

Основной материал. В современном машиностроении используется множество различных марок клея, которые классифицируются в зависимости от состава и области применения. Основные параметры, влияющие на прочность клеевого соединения, включают модуль Юнга, предел текучести, модуль упрочнения и скорость выделения энергии, а также характеристику удлинения. Для расчетной оценки прочности клеевых соединений используется метод конечных элементов (МКЭ). МКЭ позволяет моделировать и рассчитывать напряженно-деформированное состояние (НДС) конструкций при различных видах нагрузок. Путем топологической и параметрической оптимизации можно улучшить параметры конструкции. Однако для этого необходимо определить рациональный размер и тип конечных элементов (КЭ), чтобы время, затрачиваемое на решение, было приемлемым

Выводы. Используя конечные элементы со стороной 2×2 мм² и два слоя в направлении толщины клея, можно с высокой точностью определить разрушающее усилие и оценить разрушение клеевого соединения при квазистатических и ударных нагрузках (погрешность не превышает 5%).

Ткаченко А.В., научный руководитель: Даценко В.М.

МЕТОДИКИ УЛУЧШЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ В НИХ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ.

Применение композиционных материалов при производстве строительных машин

В работе рассматривались вопросы возможности применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) при производстве и ремонте строительных машин. Рассмотрены технологии производства ПКМ, их влияние на свойства материала.

Ключевые слова: композитные материалы, прочность, деформация, разрушение.

Постановка проблемы. Сегодняшние строительные машины отличаются высокой энергонасыщенностью, большим весом, разнообразными функциями и высоким уровнем металлоемкости, что приводит к значительному воздействию на окружающую среду и большим расходам на топливо и смазочные материалы. Использование большего количества композитов при создании и ремонте строительных машин может помочь уменьшить эти недостатки. Полимерные композиты, в зависимости от матрицы и наполнителя, могут иметь заданные свойства, такие как высокая прочность, стойкость, упругость и износостойкость, и при этом они намного легче традиционных материалов. Развитие этого направления является важной научно-технической задачей.

Постановка задания. Целью работы является обоснование области применения композиционных материалов при производстве строительных машин.

Основной материал. Применение полимерных композиционных материалов обеспечивает значительную экономическую эффективность, но для использования в производстве изделий машиностроения требуется предварительное изучение структуры материалов и закономерностей изменения их физических и механических свойств в условиях эксплуатации машин. Оценка долговечности, производительности и экономических затрат может быть сделана с использованием комплексного показателя эффективности в течение определенного периода времени, такого как день, месяц или год. Этот показатель рассчитывается как соотношение характеристик материала и стоимости материала к производительности машины и расходу энергии машиной. Чем выше этот показатель, тем эффективнее используются материалы и энергия, и тем меньше общие затраты.

Чтобы оценить долговечность и эффективность строительных машин, необходимо проводить испытания в реальных условиях и анализировать полученные данные. Это поможет определить, насколько успешно эти машины выполняют свои задачи, как долго они работают и насколько они эффективны.

Выводы.

1. Выбор оптимального метода производства изделий из полимерных композиционных материалов, содержащих волокнистые наполнители, зависит от типа наполнителя, связующего вещества, требований к готовым изделиям, уровня оснащённости производства и размера серии деталей.

2. Выбор метода производства изделий из дисперсных полимерных композитов определяется типом используемого полимера и наполнителя.

Фасоля А.С., научный руководитель: Даценко В.М.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН.

Эффективный способ очистки ленты проборазделочной машины МПЛ-150

В работе проанализированы конструктивные особенности ленточного конвейера, применяемого в проборазделочных машинах, методы очистки ленты, разработана математическая модель очистки ленты, и исходя из выводов представлены рациональные параметры очистки ленты конвейера проборазделочных машин.

Ключевые слова: проборазделочная машина, лента, очистное устройство, конвейер, очистка.

Постановка проблемы. Во время транспортировки топлива по ленте конвейера рабочий орган машины постоянно загрязняется и требует непрерывной очистки. Т.к. проборазделочная машина МПЛ-150 используется для подготовки лабораторных проб топлива, а отбор проб производится строго по ГОСТу, даже небольшое изменение состава пробы может повлиять на результаты анализов. Исходя из этого применение более качественного очистного устройства является более чем целесообразным.

Анализ последних исследований и публикаций. Низкое качество очистки ленты приводит к заштыбовке подконвейерного пространства, децентрированному движению конвейерной ленты и повышенному износу ее бортов, налипший на ролики холостой ветви конвейера груз вызывает их биение и ускоренный выход из строя подшипников, увеличивается масса роликов, растут энергетические затраты, а для уборки просыпи из-под конвейеров и очистки роликов холостой ветви используется, в основном, ручной труд рабочих. По данным института ВНИПИИстромсырье 54 % рабочих из числа обслуживающего конвейерный транспорт персонала заняты на операциях по уборке просыпи. На этой операции отмечается около 32 % всех несчастных случаев на производстве.

Постановка задания. Цель исследования - обоснование технологии очистки ленты конвейера проборазделочных машин.

Основной материал. Проведен анализ существующих проборазделочных машин, назначение, устройство и принцип работы, то, что машина предназначена для подготовки лабораторных проб бурого и каменного угля, антрацита, сланца и продуктов их обогащения. Проборазделочная машина выполняет функции транспортировки, дробления, сокращения и распределения. Выполнен сбор и систематизации информации по очистке лент. Детальнее рассмотрены способы очистки ленты. Из них можно выделить наиболее распространенные (скребки, щетки, колики) и наиболее эффективные (вибрационные, гидравлические, пневматические, комбинированные) очистные устройства. Была разработана математическая модель очистки ленты, на основе которой было подобрано наиболее эффективное очистное устройство.

Выводы. В исследовании был произведен анализ, построение математической модели, и выбор рациональных параметров очистки ленты конвейера, из чего детальнее выяснилось, что наиболее качественная очистка ленты конвейера необходима для получения точной пробы разделяемой продукции и использование более эффективного очистного устройства является целесообразным.

Чмырь С.Н., научный руководитель: Даценко В.М.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ЛЕНТЫ ПРОБОРАЗДЕЛОЧНОЙ МАШИНЫ МПЛ-150.

УДК 69.002.5

Студент II к. гр. ПТММ-36а О.Р. Щербаков

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

Технологические методы повышения надёжности механических передач строительных машин

В работе рассматривались вопросы повышения надёжности зубчатых передач технологическими методами. Установлено то, что в строительной технике очень распространены зубчатые передачи в целом и прямозубые передачи в частности, ввиду больших передаваемых нагрузок и как следствие невозможности применения косозубых колес из-за возникающих в связи с этим больших осевых усилий.

Ключевые слова: эвольвента, пространственная модификация, синусоидальное зацепление, коэффициент перекрытия, модуль, угол профиля, точность измерения, качество поверхности, зацепление новикова, хонингование, фрезерование, надёжность.

Постановка проблемы. В строительной технике очень распространены зубчатые передачи в целом и прямозубые передачи в частности, ввиду больших передаваемых нагрузок и как следствие невозможности применения косозубых колес из-за возникающих, в связи с этим больших осевых усилий. Методы повышения надёжности таких передач всегда будут являться актуальной задачей машиностроения

Постановка задания. Целью работы является обоснование рекомендаций по повышению надёжности и долговечности механических приводов строительных машин технологическими методами.

Основной материал. Рассмотрены причины возникновения дефектов зубчатых передач, а также проведен анализ технологических методов повышения надёжности указанных элементов строительных машин. Установлено то, что в строительной технике очень распространены зубчатые передачи в целом и прямозубые передачи в частности, ввиду больших передаваемых нагрузок и как следствие невозможности применения косозубых колес из-за возникающих, в связи с этим больших осевых усилий. Анализ технологических факторов влияющих на надёжность элементов приводов строительных машин показал то, что можно выделить три основных технологических аспекта влияющих на надёжность зубчатых передач, такие как: точность выполнения размеров; качество поверхности; геометрия зубчатого зацепления. Самым целесообразным и экономически выгодным методом повышения надёжности зубчатых зацеплений являются геометрические методы повышения надёжности.

Повышение точности размеров и качество поверхности существенно влияют на характеристики зубчатого зацепления, однако улучшение этих параметров повышают характеристики зацепления на значительно меньшее значение чем изменение геометрии зацепления, а стоимость повышения точности и качества поверхности достаточно велика.

Методы пространственной модификации зубчатых муфт позволяют повысить нагружаемую способность муфт вплоть до 2-2,5 раз, применение зубчатого зацепления с коэффициентом перекрытия существенно снижает динамические нагрузки, как и применение синусоидального зацепления как альтернативы эвольвентному.

Выводы. Технологические методы повышения надёжности механических передач наиболее целесообразно проводить путем оптимизации геометрических параметров зубчатого зацепления.

Щербаков О.Р., научный руководитель: Даценко В.М.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН.

УДК 691.002.5+504.064.4

Студент II к. гр. ЗПТММ-53а В.С. Савченко

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

Эффективное применение контейнера объемом 18 м³ для сбора ТКО

В работе рассматривается вопрос повышения эффективности технологии и средств механизации сбора и транспортировки твердых бытовых отходов с мест их рассредоточенного образования путем дооборудования существующих контейнеров типа «Кубо» механизмом подпрессовки.

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

Постановка проблемы. Одной из значимых составляющих затрат на обращение с твердыми бытовыми отходами, являются затраты на сбор и транспортировку ТБО, особенно в рассредоточенных местах их образования. Поэтому изучение и создание новых энергосберегающих способов сбора и транспортировки твердых бытовых отходов с применением специализированного оборудования, является актуальной и важной научно-технической задачей.

Анализ последних исследований и публикаций. Экологической проблеме связанной с твердыми бытовыми отходами в последнее время уделено достаточно много внимания. Особое внимание, в источниках, уделяется минимизации затрат на сбор, транспортировку и переработку ТБО. В рассредоточенных местах образования отходов, затраты на сбор и транспортировку многократно увеличиваются, преобладая над другими составляющими.

Постановка задания. Цель исследования – Обосновать целесообразность применения модернизированного контейнера сбора твердых бытовых отходов типа «Кубо» дооборудованного механизмом подпрессовки, путем исследования зависимости плотности накапливаемых отходов от степени и количества циклов их сжатия.

Основной материал. На данном этапе областью применения бункеров сбора ТБО типа «Кубо» являются удаленные поселки, базы отдыха и другие рассредоточенные места образования отходов. К недостатку такого метода сбора и транспортировки можно отнести малую плотность перевозимых отходов, т.к. в отличии от традиционных машин для сбора отходов (мусорозов), в таких бункерах не происходит сжатие отходов. Наиболее важной мотивацией в применении бункеров сбора ТБО дооборудованных механизмом подпрессовки является возможность увеличения плотности перевозимых отходов и как следствие совершение меньшего количества циклов по транспортировке отходов. Процесс сжатия осуществляется с помощью двух гидроцилиндров передвигающих заднюю стенку. Для отвода жидкости, которая может образоваться при сжатии предусматривается специальная емкость в нижней части контейнера.

Выводы.

1. 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.

2. Зависимость объема накапливаемых отходов от количества циклов и степени сжатия нелинейная. Численный анализ показал, то, что объем накапливаемых отходов в большей степени увеличивается при увеличении степени сжатия, чем от увеличения циклов сжатия.

Савченко В.С., руководитель: Даценко В. М.

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОНТЕЙНЕРА ОБЪЕМОМ 18 М³ ДЛЯ СБОРА ТКО

УДК 69.002.5

Студент II к. гр. ЗПТМм-53а Е.А. Щиритвас

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

Электрогидравлические приводы с отдельным управлением группами поршней

В работе рассмотрена концепция создания электрогидравлических приводов с отдельным управлением группами поршней. Для обоснования актуальности предлагаемой концепции представлен обзор современных решений в сфере разработки электрогидравлических приводов.

Ключевые слова: поршень, гидропривод, электропривод, управление, сила, момент инерции, точность.

Постановка проблемы. На современном уровне развития техники гидравлические приводы применяются для решения широкого круга задач. Наиболее типовые из них – это перемещение объектов с большими массами или моментами инерции в сочетании с позиционными и другими нагрузками. От привода может требоваться работа в различных режимах: движение с постоянной скоростью или с постоянным усилием (силой или моментом), слежение по положению или их комбинация. Постоянно повышаются требования к таким характеристикам приводов, как точность, энергоэффективность, робастность к нагрузке. Адаптация к современным требованиям проводится разными путями. Меняются конструкции, появляются новые компоненты и материалы, совершенствуются средства и методы управления. Благодаря сочетанию новых компонентов и методов становится возможным создавать электрогидравлические приводы, одновременно удовлетворяющие таким взаимно противоречивым требованиям, как точное позиционирование выходного звена, непрерывное движение с высокой скоростью и повышенная энергоэффективность. Задача разработки таких приводов, а также методов управления ими несомненно является актуальной на сегодняшний день.

Постановка задания. Целью работы является разработка концепции электрогидравлического привода, имеющего возможность независимого управления отдельными группами поршней, а также рассмотрение методов управления этим приводом в разных режимах работы.

Основной материал. В работе рассмотрена концепция создания электрогидравлических приводов с отдельным управлением группами поршней. Приводятся примеры научных исследований и разработок таких известных фирм, как MOOG, Eaton, Bosch Rexroth и других. Показано, что на сегодняшний день широко известные приводы с дроссельным и объемным типами регулирования все чаще уступают место электрогидростатическими и приводами с дискретно-фазовым регулированием, основными преимуществами которых являются высокая энергоэффективность и гибкость управления.

Представлена общая модель таких приводов. Отмечено, что при моделировании обязательным является учет следующих свойств агрегатов и узлов:

- нелинейные характеристики распределяющих устройств, среди которых перекрытия в золотниковых парах, гистерезис магнитной системы, несимметричность статической характеристики;

- люфты и упругость в сочленениях механизма привода.

Выводы. Руководствуясь предложенной концепцией можно разработать электрогидравлический привод с отдельным управлением группами поршней, создать его структуру и провести расчет.

Щиритвас Е.А., научный руководитель: Даценко В.М.

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ С РАЗДЕЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ГРУППАМИ ПОРШНЕЙ.

УДК 621.878.2

Студент II к. гр. ПТМм-36а В.Д. Волков

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

Рыхлитель одностойный с упругим гасителем динамических нагрузок

В работе дан системный анализ развития рабочих органов для разработки и рыхления прочных грунтов

Ключевые слова: рыхлитель, мерзлый грунт, препятствие, динамическая нагрузка, упругий гаситель.

Постановка проблемы. Важная роль в успешном освоении природных ресурсов, строительстве дорог и сооружений принадлежит исследованию, разработке и оперативному внедрению новых машин, предназначенных для ведения вскрышных работ, в частности, рыхлителей. В отличие от существующих способов работы на прочных и мерзлых грунтах (оттаивание, предохранение от промерзания, рыхление взрывом, механический способ разработки и т.д.) механическое разрушение является наименее энергоемким.

Одним из направлений повышения эффективности ведения земляных работ является интенсификация рабочих процессов, которая невозможна без изучения механизма разрушения прочного и мерзлого грунта. Это вызвано динамическим характером взаимодействия рабочего оборудования с грунтом, определяемым его механическими свойствами. Возможность снижения динамических нагрузок, передаваемых на базовую машину, а, в лучшем случае их полного снятия и направления на разрушение грунта, обеспечивает не только улучшение условий работы оператора, повышение долговечности работы базовой машины, но и увеличение производительности процесса.

Анализ последних исследований и публикаций. Данной теме посвящены труды таких ученых как Пенчук В.А., Николаев В.А., Павлов В.П. Лукашук О.А., Комиссаров А.П., Летнев К.Ю. и др

Основной материал. Показано, что при выполнении земляных работ, специфических условиях ограниченной видимости. довольно часто бывают встречи с подземными коммуникациями (водопроводами, электрическими и телефонными кабелями и др.), остатками фундаментов и другими оставленные в земле строительными конструкциями. При встрече с указанными объектами происходит резкое стопорение рыхлителя, т.е. динамический удар. Для указанных процессов в работе разработаны математические модели и выполнен их численный анализ, по результатам которого обоснована конструкция рыхлителя с упругим гасителем динамических нагрузок.

Выводы.

1. Дооборудование рыхлителя упругим гасителем динамических не требует больших материальных затрат и может быть выполнено непосредственно в эксплуатирующей рыхлитель организации.

2. Упругий гаситель динамических нагрузок позволяет снизить аварийность на скрытых земляных работах.

Волков В.Д., научный руководитель: Пенчук В.А.

РЫХЛИТЕЛЬ ОДНОСТОЙЧНЫЙ С УПРУГИМ ГАСИТЕЛЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.

УДК 621.878.2

Студент II к. гр. ПТМм-36а А.В. Грузан

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

Драглайн с повышенной зачерпывающей способностью очистки рек и водоемов

В работе дан системный анализ развития одного из древнейших рабочих органов для разработки и очистки рек и водоемов – драглайнов. Показано, что специфические условия обводненных иногда заросших водоемов и рек требуют специальных ковшей драглайна.

Ключевые слова: водоемы, загрязнения, драглайн, ковш, зачерпывающая способность.

Постановка проблемы. На территории России имеется большое количество озер, мелких рек, искусственных водоемов (прудов), которые за долгие годы существования обмелели и заросли камышами и другой зеленью. Очистка и углубление указанных водных объектов в XXI веке представляет довольно важное и актуальное значение.

Анализ публикаций. В прошлом драглайны имели широкое распространение во всех классовых и размерных группах строительных и карьерных одноковшовых экскаваторов. В настоящее время, ввиду широкого распространения гидравлических экскаваторов драглайны чаще представлены в тяжелом классе экскаваторов (карьерных). Хотя драглайны способны вести разработку на больших расстояниях от оси стоянки, так как имеет гибкую связь с ковшом. При использовании специальных ковшей можно обеспечить подводную разработку грунта, обеспечивающую за счет конструкции ковша вытекание из него воды.

Для очистки и выемки водонасыщенных грунтов и других залежей на дне требуются специальные технологии и ковши драглайнов.

Основной материал. В работе приведены основные сведения о среде взаимодействия ковшей драглайнов. Дано определение понятию – зачерпывающая способность ковша драглайна. Приведены основы теории разработки и зачерпыванию обводненных данных наслоений прудов и водоемов Донбасса.

Приведена конструкция ковша драглайна обеспечивающая повышение зачерпывающей способностью

Выводы

1. Оборудование экскаваторов – драглайн еще находит применения для очистки и разработки прудов и других водоемов.

2. Для разработки и углубления водоемов и рек необходимы специальные ковши.

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

ДРАГЛАЙН С ПОВЫШЕННОЙ ЗАЧЕРПЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ОЧИСТКИ РЕК И ВОДОЕМОВ.

УДК 621.878.2

Студент II к. гр. ПТММ-36а С.В. Карандин

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

Бульдозер с упругим интенсификатором разработки грунта

В работе дан системный анализ развития рабочих органов бульдозеров. Разработана математическая модель процесса встречи бульдозерного отвала с препятствием и выполнен ее численный анализ, на основании которого разработана конструкция с упругими раскосами

Ключевые слова: бульдозер, разработка грунта, препятствие, динамическая нагрузка, упругий раскос.

Основной материал. Показано, что при выполнении земляных работ, специфических условиях ограниченно видимости, довольно часто бывают встречи отвала бульдозера с подземными коммуникациями (водопроводами, электрическими и телефонными кабелями и др.), остатками фундаментов и другими оставленные в земле строительными конструкциями. При встрече с указанными объектами происходит резкое стопорение бульдозера, т.е. динамический удар. Для указанных процессов в работе разработаны математические модели и выполнен их численный анализ, по результатам которого обоснована конструкция бульдозерного оборудования с упругими раскосами. В средней точке на кромку отвала действует усилие:

$$P_d = T_{нбмакс} + P_v,$$

где $T_{нбмакс}$ – максимальное тяговое усилие бульдозера по сцеплению при коэффициенте сцепления $\varphi_{сцмакс} = 0,9 \dots 0,95$;

P_d – динамическое усилие.

$$P_v = V \cdot \sqrt{m_v \cdot C}$$

V – скорость бульдозера в момент встречи с препятствием;

C – приведенная жесткость препятствия и системы навесного оборудования.

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{(C_1 + C_2)}$$

где C_1 – жесткость препятствия;

C_2 – жесткость навесного оборудования.

Жесткость препятствия C_1 принимается по экспериментальным данным для кирпичного столба шириной 650 мм (наиболее чаще встречающееся препятствие) – 18200 кН/м.

Жесткость металлоконструкции навесного оборудования бульдозеров можно ориентировочно определить по формуле:

$$C_2 = \alpha_{ж} \cdot TV$$

где $\alpha_{ж}$ – коэффициент жесткости навесного оборудования на 1 кг массы трактора равный 0,9...1,0 кН/(м·кг).

Выводы

1. Замена жестких раскосов на упругие позволяет уменьшить общую жесткость отвала, за счет чего при копании грунта происходит снижение динамических нагрузок бульдозера;
2. Предлагаемая модернизация бульдозерного оборудования не требует больших материальных затрат и может быть выполнено непосредственно в эксплуатирующей бульдозер организации;
3. Упругий гаситель динамических нагрузок позволяет снизить аварийность на скрытых земляных работах.

Карандин С.В., научный руководитель: Пенчук В.А.

БУЛЬДОЗЕР С УПРУГИМ ИНТЕНСИФИКАТОРОМ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА.

УДК 621.878.2

Студент II к. гр. ПТММ-36а В.Д. Сытников

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

Разработка грунта широкозахватным рабочим органом

В работе дан анализ взаимодействия с массивом грунта широкозахватными рабочими органами бульдозеров и скреперов. Проведена математическая модель процесса отделения стружки грунта с учетом вероятного процесса по ширине отвала.

Ключевые слова: бульдозер, скрепер, отвал, стружка грунта, перемещение грунта.

Постановка проблемы. Широкозахватными рабочими органами бульдозеров, скреперов выполняются большие объемы земляных работ (до 800 тыс. м³). Снижение энергоемкости этих работ весьма актуально.

Анализ публикаций. Основные теоретические основы расчета и проектирования широкозахватных рабочих органов были получены в результате исследований видных ученых XX века таких как Артемьев, Баловиев В.И., Заленин, Федоров Д.И. и многие другие. Даже в XXI веке еще рекомендуются к использованию методики, которые базируются на статическом подходе к разрушению грунта.

Поставленные задания. Рассмотрение механики разрушения массива грунта широкозахватным рабочим органом с учетом вероятных процессов вдоль отвала.

Основной материал. Для достижения поставленного задания необходимо решить ряд частных вопросов:

- разработать расчетную схему взаимодействия широкозахватного органа с массивом грунта с учетом вероятностью характера отведения элементов разрезания грунта.
- обосновать математическую модель взаимодействия широко захватного рабочего органа с массивом грунта.

Расчетную схему взаимодействия широкозахватного рабочего органа с массивом можно представить следующим образом. вероятность того что связанный грунт одновременно по всей длине отвала формирующий углубленное ядро грунта, которым затем разрушает массив практически равна нулю. Исследования проф. В.А. Пенчук показало, что вероятный характер имеет процесс взаимодействия рабочего органа по осям X, Y и Z.

В общем случае по трем осям сопротивление грунта резанию, можно представить как $P(ZYZ)$, которое определяется: S_i и t_i – соответственно нормальные и касательные напряжения на i -той поверхности ядра; F_j^i - площадь i -той поверхности ядра; угол наклона i -той поверхности ядра к оси X; n – количество поверхности ядер уплотнения; m – общее число участков разрушения; L эмпирический коэффициент, зависящий от свойств грунта и длины участков разрушения; $k = i - j$ – время корреляции.

Выводы. Разработанная математическая модель процесса разрушения грунта широким рабочим органом показывает на сложность процесса и сложность ее экспериментального исследования.

Сытников В.Д., научный руководитель: Пенчук В.А.

РАЗРАБОТКА ГРУНТА ШИРОКОЗАХВАТНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ.

УДК 621.929 + 625.76

Студент II к. гр. ПТММ-36а А.Г. Часников

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

Рациональный комплект оборудования подготовки противогололедной смеси к применению

В данной работе приведена сравнительная характеристика противогололедных материалов. Рассмотрены задачи по определению оптимального комплекта оборудования подготовки противогололедной смеси к применению. Целью является повышение качества противогололедной смеси путем использования современных технологий смешивания и хранения смеси.

Ключевые слова: противогололедная смесь, содержание дорог, сыпучие материалы, смеситель, математическая модель.

Постановка проблемы. Использование качественной и доступной противогололедной смеси является важным условием для борьбы с наледью в период зимнего содержания дорог. Готовая смесь должна соответствовать требованиям применения для конкретных погодных условий. В следствии неустойчивых, частом меняющихся погодных условий происходит таяние снега и образовывается гололед и наледь. Это в свою очередь снижает сцепление автомобильного транспорта с дорожным покрытием и приводит к аварийно-опасным ситуациям на дороге. Технология приготовления смеси зависит от вида используемых материалов и их количества. Что в свою очередь показывает важность определения рационального комплекта оборудования подготовки противогололедной смеси.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы, связанные с составом готовой противогололедной смеси рассмотрены в работах российских ученых среди которых Р.Х. Гильфанов, С.И. Свиридов, В.Н. Наумова, И.Г. Матвеева, Л.Р. Киримова, Н.И. Ширяев, А.В. Дацков, В.С. Изотов, Ю.А. Соколова и др. Изучением контроля качества противогололедных материалов занимались в своих работах О.М. Бондаренко, С.Ю. Розов, И.А. Паткина. Транспортировка и хранение осуществляются с учетом соответствующих требований. Для поставленных задач подходят комплексы смешивания сыпучих материалов, поставляемые «МКДС БелДорТехника», «Строй Маш Киров» и Линия для смешивания сыпучих материалов двухбункерная 749КД200.

Постановка задания. Целью работы является повышение качества противогололедной смеси. Объектом исследования является процесс приготовления смеси. Предметом исследования является обоснование рационального комплекта средств для приготовления противогололедной смеси.

Основной материал. Рассмотрены и систематизированы современные противогололедные материалы и сделаны их классификации Проанализированы влияния внешних факторов на качество готовой смеси. Рассмотрены и установлены преимущества технологий и оборудования приготовления противогололедной смеси. Разработана математическая модель качественной противогололедной смеси. Подобран соответствующий комплект оборудования для приготовления смеси с учетом результатов математического обоснования. Таким образом полученные результаты исследования помогают подобрать современную технологию подготовки качественной противогололедной смеси.

Выводы. Исследованы различные характеристики противогололедных смесей с учетом предполагаемых условий применения. Подобрана технология приготовления смеси с учетом выбранных противогололедных материалов. Даны рекомендации по модернизации существующего оборудования для приготовления смеси

Часников А.Г., научный руководитель: Пенчук В.А.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОЙ СМЕСИ К ПРИМЕНЕНИЮ.

УДК 628.3-628.33

Студент II к. гр. ПТММ-36а А.К. Геймур

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

Разработка сепаратора для системы дорожного водоотвода

В работе проведен анализ дорог и уклонов на территории Донецкой Народной Республики. Проанализированы распространенные случаи износа дорожного покрытия. Приведены решения для снижения негативного влияния жидкости и вредных веществ на дорожное полотно и окружающую среду.

Ключевые слова: сепаратор, дорожный водоотвод, канализация, уклон дороги, окружающая среда.

Постановка проблемы. Донецкая возвышенность имеет множество дорожных нитей, и с учетом рельефа местности на ней неизбежно будут присутствовать уклоны. Вследствие влияния осадков в самой низшей точке уклонов скапливается значительное количество осадков, противогололедных материалов, а под действием низких температур это приводит к разрушению дорожного покрытия, как следствие, снижение пропускной способности дороги и повышения уровня опасности дорожного движения.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами удаления механических примесей из сточной воды посредством гравитационного или центробежного разделения занимались такие ученые, как А.А. Неретин, А.В Корочкин, В.В. Рудакова Г.А. Федотов, П.И. Пospelов, Новосельцев Д.В., и др. Изучением способа для очистки сточной воды с использованием гравитационного разделения занимались в своих работах Ерохин А. П. и Коротин Ю.И. Анализ публикаций говорит об актуальности направления исследования.

Постановка задания. Одной из основных задач повышения технического уровня автомобильных дорог, безопасности движения по ним и экологического функционирования, является обеспечение своевременного и целенаправленного сбора и отвода воды с поверхности автомобильных дорог и последующей их очистки от загрязнений.

Основной материал. Проанализированы существующие виды конструкций сепараторов. Рассмотрен участок дороги города Макеевки – улица Карла Либкнехта, который содержит уклоны и подверженные к скоплению ПГМ участки. На основании этого построена модель участка для наглядного изображения движения потока воды. Выполнена модель сепаратора (рисунок 1) для изображения способа очистки воды от механических примесей.

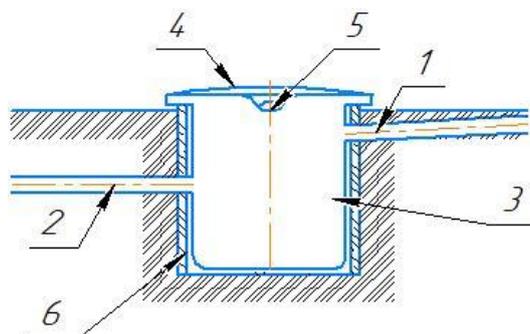


Рисунок 1. – Гравитационный сепаратор: 1 – питатель; 2 – выходной канал очищенной воды; 3 – корпус сепаратора; 4 – крышка, 5 – крюк для демонтажа, 6 – бетонная шахта.

Выводы. Разработана конструктивная схема сепаратора для системы дорожного водоотвода, проведен эксперимент, наглядно показывающий работу сепаратора.

Геймур А.К., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

РАЗРАБОТКА СЕПАРАТОРА ДЛЯ СИСТЕМЫ ДОРОЖНОГО ВОДООТВОДА.

Влияние условий эксплуатации на эффективность эксплуатации строительно-дорожных машин (СДМ)

В работе приведена сравнительная характеристика условий эксплуатации СДМ. Представлен укрупненный факторный анализ качества эксплуатации СДМ. Оценка влияния условий эксплуатации на эффективность эксплуатации СДМ показала, что основным из факторов является температура окружающего воздуха.

Ключевые слова: условия, эксплуатация, машина, эффективность, фактор, качество.

Постановка проблемы. На эффективность эксплуатации СДМ влияют условия, в которых машина работает. Условия эксплуатации разделены на три группы: 1. Дорожные условия эксплуатации; 2. Транспортные условия эксплуатации; 3. Природно-климатические условия. При оценке эффективности эксплуатации необходимо выявить наиболее важные факторы, влияющие на работу машины.

Анализ последних исследований и публикаций. Согласно исследованиям И.О. Вашуркина, Н.П. Карнаухова, В.В. Конева, Ш.М. Мерданова дорожные и транспортные условия эксплуатации (условия первой и второй группы) рассматриваются при оценке транспортирования СДМ, подготовительных работах (дислокациях с одной строительной площадки на другую) и при поставке машины на ТО и ремонт в случае работы машины вдали от баз. Н.С. Захаров, Г.В. Абакумов, А.В. Вознесенский, Л.В. Бачинин, А.Н. Ракитин Влияние сезонной вариации факторов на интенсивность расходования ресурсов и качество эксплуатации транспортно-технологических машин.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение характеристик условий эксплуатации СДМ и проведение факторного анализа качества эксплуатации СДМ.

Основной материал. Исследование качества эксплуатации СДМ содержит учет влияния факторов природных и организационно-социальных условий (рисунок 1).

Основной природно-климатический фактор, влияющий на техническое состояние СДМ - это температура окружающего воздуха. Составной частью условий работы СДМ, при оценке качества работ, являются характеристики разрабатываемого грунта. Грунт рассматривается как среда, на разработку единицы объема которой рабочим органом СДМ затрачивается энергия (энергоёмкость разработки грунта).

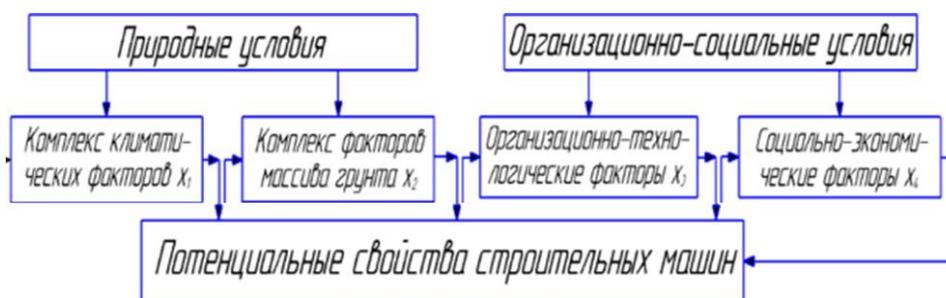


Рисунок 1. – Факторный анализ качества эксплуатации СДМ

Выводы. Качество СДМ представляет собой совокупность свойств, показатели которых (свойства) изменяются в процессе эксплуатации техники. Это изменение происходит от воздействия множества факторов, основным из которых является температура окружающего воздуха.

Шишкин О.А., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН (СДМ).

Исследование процесса отрыва кома грунта двумя параллельно расположенными якорями

В работе приведено обоснование возможной целесообразности применения двух параллельно расположенных якорей в конструкции грейферных ковшей. Проанализированы исследования в области винтовых якорей. Разработан стенд позволяющий исследовать процессы отрыва кома грунта двумя параллельно раздвинутыми якорями.

Ключевые слова: винтовой якорь, отрыв, ком грунта, исследование, стенд.

Постановка проблемы. Кафедра «НТТКС» ДонНАСА разрабатывает новые энергосберегающие процессы разработки грунта грейферными рабочими органами. Разработано техническое решение грейфера для прочных грунтов, который дооборудован приводным винтовым якорем. Большинство двухчелюстных грейферов имеют прямоугольные или полукруглые режущие кромки, причем ширина раскрытия челюстей превышает ширину ковша. При использовании на таких грейферах круглого винтового якоря ком грунта, который отрывается, не совпадает с периметром раскрытия режущих кромок челюстей. Применение якоря малого диаметра не дает требуемого эффекта. Увеличение диаметра якоря приводит к тому, что габариты отрываемого кома грунта выходят за пределы ширины челюсти ковша. Следовательно, разрабатывается излишнее количество грунта, которое не подхватывается ковшом и увеличивается энергоемкость процесса. Для решения данной проблемы нужно рассмотреть вопрос возможности применения двух параллельно расположенных якорей.

Анализ последних исследований и публикаций. Созданием конструкций винтовых свай и якорей, исследованиями их с грунтовым основанием занимались Акопян В.Ф., Бартоломей А.А., Бахолдин Б.В., Богорад Л.Я., Готман А.Л., Железков В.Н., Ильичев В.А., Иродов М.Д., Лебедев С.В., Луга А.А., Мангушев Р.А., Мариупольский Л.Г., Нуждин Л.В., Пенчук В.А., Полищук А.И., Пономарев А.Б., Пономаренко Ю.Е., Трофименков Ю.Г., Murashev A.K., Perko N.A., Rao S.N., Prasad Y.V.S.N., Mitsch M.P., Clemence S.P., Hoyt R.M., Zhang D.J.Y, Weech C. N., Pack J. S. и другие. Однако они не рассматривали взаимное влияние двух близкорасположенных параллельных якорей при отрыве кома грунта.

Постановка задания. Целью работы является разработка стенда для исследования процесса отрыва кома грунта двумя параллельно расположенными якорями.

Основной материал. Разрабатываемый стенд состоит из двух опорных станин с гидравлическими домкратами. На штоках домкратов закреплена переключательная рама, которая имеет отверстия под крепления двух динамометров. Ко второму концу динамометра крепится шток якоря. Изменение длины якоря при завинчивании его на различные глубины обеспечивается вставкой-удлинителем штока. На одну из станин крепится прогибомер Максимова, при помощи которого измеряется вертикальное перемещение якоря. Стенд оснащается сменными рабочими органами в виде винтовых лопастей. Под действием гидравлических домкратов переключательная рама перемещается вверх на расстояние до 0,25 м, передавая через динамометры усилие, необходимое для отрыва винтового якоря из массива грунта. Расстояние между закрепляемыми винтовыми якорями зависит от плана проведения эксперимента.

Выводы. Разработанный стенд позволяет исследовать процессы отрыва кома грунта двумя параллельно раздвинутыми якорями.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТРЫВА КОМА ГРУНТА ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ЯКОРЯМИ.

УДК 621.879.3

Студент II к. гр. ЗПТМм-53а С.Л. Гривюк

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

Особенности компоновки грейферных рабочих органов с приводными винтовыми якорями

В работе приведен способ разработки грунта грейфером в замкнутом силовом потоке «рабочий орган - массив грунта - рабочий орган». Проанализированы распространенные компоновки грейферов с приводными винтовыми якорями. Определено, что классической компоновкой можно считать гидравлический привод винтового якоря расположенный по центру челюстей ковша.

Ключевые слова: грейфер, привод, винтовой якорь, компоновка.

Постановка проблемы. Кафедрой НТТКС ФГБОУ ВО «ДОННАСА» предлагается новый способ разработки грунта грейфером в замкнутом силовом потоке «рабочий орган - массив грунта - рабочий орган». Применение винтового якоря, обеспечивающего замыкание силового потока. Одной из наиболее острых проблем, в настоящее время, является обоснование компоновки привода винтового якоря и челюстей грейферного ковша.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности процессов разработки грунта грейферными рабочими органами, в последнее время наиболее активно рассматривали преподаватели кафедры НТТКС ФГБОУ ВО «ДОННАСА» Пенчук В.А. и Белицкий Д.Г. Основной упор в своих работах они делают на грейферы с винтовым якорем.

В последние годы (2022-2023 гг) свои оригинальные решения по грейферам со сферической рабочей поверхностью и с измененной механикой зачерпывания предлагает Г.Г. Бурый.

Постановка задания. Целью работы является системный анализ компоновки грейферных рабочих органов с приводными винтовыми якорями.

Основной материал. Якорная связь рабочего органа с грунтовым основанием, детально изложенная еще в 80-х годах Лозовым Д.А. Развитие данного способа было реализовано в разнообразных конструкциях грейферных рабочих органов с винтовым якорем. Патентный обзор глубиной в 50 лет позволил выявить ряд таких конструкций.

Канатный грейфер для сыпучих материалов. Привод винтового якорного устройства состоит из пневмодвигателя с установленным на его валу маховиком, соединенным посредством муфты сцепления с якорным устройством.

Японский патент грейферного рабочего оборудования содержит шнековый бур с приводами вращения и челюсти грейфера, шарнирно соединенные с корпусом и расположенные по обе стороны корпуса, и гидроцилиндры поворота челюстей.

Электрогидравлический грейфер на выходе которого вертикально установлен шпindel для одновременного привода челюстей и винтового якоря.

Для реализации способа предложенного ФГБОУ ВО «ДОННАСА» разработана конструкция напорного приводного винтового якоря.

В большинстве случаев винтовой якорь находится по центру челюстей ковша.

Предлагаются и комбинированные привода. На пример, электрогидравлический грейферно-винтовой рабочий органы для работы со слежавшимися и смерзшимися насыпными грузами у которого несколько винтов располагаются внутри ковша

Выводы. Классической компоновкой грейферных рабочих органов с приводными винтовыми якорями можно считать гидравлический привод винтового якоря расположенный по центру челюстей грейферного ковша.

Гривюк С.Л., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

ОСОБЕННОСТИ КОМПОНОВКИ ГРЕЙФЕРНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ПРИВОДНЫМИ ВИНТОВЫМИ ЯКОРЯМИ.

УДК 621.644.8

Студент II к. гр. ЗПТММ-53а **Р.И. Залевский**

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

Совершенствование технологии и средств визуального анализа мест повреждения подземных водопроводов

В работе приведено обоснование необходимости проведения визуального обследования подземных водопроводов. Проанализированы достоинства и недостатки визуального контроля. Определено направление совершенствования средств визуального анализа.

Ключевые слова: эндоскоп, водопровод, визуальный анализ, диагностирование.

Постановка проблемы. Согласно требованиям СП 272.1325800.2016, а также «МР по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения» (Министерство регионального развития РФ) при исследовании состояния трубопроводов производится визуальное обследование. Визуальный контроль следует проводить с использованием дистанционно управляемых телевизионных камер высокого разрешения. Они обеспечивают получение информации, необходимой для рационализации профилактического и внепланового техобслуживания. Эффект, помимо прочего, заключается в экономии вкладываемых денежных средств. В связи с этим актуальными являются разработки в области технологий и средств визуального анализа мест повреждения подземных водопроводов

Анализ последних исследований и публикаций. Методика и оборудование для эффективного поиска скрытых мест утечек воды в подземных трубопроводах рассматривается в работах Половинкина А.В., Чудеснова А.И., Орлова Е.В и др.

Визуальному наблюдению и диагностированию состояния элементов и рабочих процессов технологических машин посвящена монография В.А. Пенчук, В.А. Сидоров и А.В. Пичахчи, а так же работы Пивоварова В.А, Белоусова Г.Г, Померанцева Д.С, Пенкина А.А.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение технологии и характеристик средств визуального анализа мест повреждения подземных водопроводов.

Основной материал. Физические основы визуального метода контроля состоят во взаимодействии света с веществом, связаны с отражением, поглощением и другими оптическими эффектами. Визуально-оптический метод неразрушающего контроля основан на визуальном осмотре объектов контроля невооруженным глазом или при помощи оптических средств (лупа, микроскоп, эндоскоп, бороскоп (жесткий эндоскоп), фиброскоп (гибкий) и т.п.)

Недостатки визуальных методов: малая вероятность обнаружения мелких поверхностных дефектов, зависимость результатов осмотра от субъективных факторов и условий контроля. Достоинства: простота методов контроля, малая трудоемкость, возможность осмотра больших площадей и достаточная информативность.

Визуально-оптический метод контроля отличается следующими преимуществами: несложным оборудованием, сравнительно малой трудоёмкостью, простотой контроля.

Главное преимущество видеоэндоскопов – снижение зрительной нагрузки на глаза и возможность записи видео в память устройства.

Выводы. Совершенствование конструкций видеоэндоскопов происходит в направлении увеличения разрешающей способности камер, снижения их размеров, применения специальных USB-удлинителей, которые позволяют наблюдать изображение с расстояния до 8...10 м. Многозональная подсветка исследуемой части конструкции при помощи миниатюрных светодиодов обеспечивает чёткость цветной картинки.

Залевский Р.И., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОПРОВОДОВ.

УДК 621.873.25:614.8:331.46

Студент II к. гр. ПТММ-36а **О.Ю. Блиндовская**

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

Статистическая оценка возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации башенных кранов

В работе проанализирована статистика аварий и травматизма при эксплуатации башенных кранов. Установлены значимые причины возникновения аварий башенных кранов. На основании выполненного анализа выполнено прогнозирование прогнозные динамики аварийности и несчастных случаев при эксплуатации башенных кранов, а также коэффициента смертельного травматизма на 1000 кранов.

Ключевые слова: авария, башенный кран, несчастный случай, прогноз, статистика, травматизм.

Постановка проблемы. Башенные краны относятся к 4 классу опасности и не попадают под плановые проверки Ростехнадзора. В то же время по статистике на башенные краны, при небольшой их доле от всех грузоподъемных кранов (до 8%), приходится порядка трети аварий и четверти случаев смертельного травматизма от всех несчастных случаев, происходивших с участием грузоподъемных кранов. В связи с этим, вопрос оценки аварийных ситуаций, происходящих с башенными кранами, и их последствий в настоящее время является актуальным.

Анализ последних исследований и публикаций. Безопасность грузоподъемных кранов – это состояние крана, при котором риск от возникновения аварии ограничен допустимым (приемлемым) уровнем. Исследованием безопасности в промышленности с учетом параметров риска занимались Х. Кумамото, В. Маршал, Э.Д. Хенли, В.И. Сидоров, Н.Н. Панасенко, А.А. Короткий, А.А. Котельников, А.С. Липатов и др. Риск, являющийся мерой опасности (или безопасности) грузоподъемных кранов, характеризует возможность причинения ущерба, то есть вероятность реализации опасности и ее тяжесть. В связи с этим, необходимо провести прогнозные расчеты динамики аварийности и травматизма при эксплуатации кранов, что позволит разработать меры по предотвращению возникновения аварийных ситуаций.

Постановка задания. Целью работы является прогноз возникновения аварийных ситуаций и травматизма при эксплуатации башенных кранов.

Основной материал. Выполнен мониторинг и анализ статистики аварий и случаев травматизма башенных кранов за период 2011 – 2020 гг. Рассмотрены и установлены причины аварий, произошедшие с башенными кранами за последнее время. Определены в процентном отношении факторы, вызывающие аварийные ситуации башенных кранов. Составлены прогнозы динамики аварий и коэффициента смертельного травматизма при эксплуатации башенных кранов. На основании полученных данных можно оценить риски эксплуатации башенных кранов, а также разработать мероприятия по их предотвращению.

Выводы. Установлены и проанализированы основные причины, вызывающие аварийные ситуации при эксплуатации башенных кранов. Составлены прогнозы динамики количества аварий и случаев смертельного травматизма при эксплуатации башенных кранов.

Блиндовская О.Ю., научный руководитель: Луцко Т.В.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАШЕННЫХ КРАНОВ.

УДК 621.86.01/873.12

Студент II к. гр. ПТММ-36а К.Д. Дранев

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

Анализ факторов, влияющих на возникновение перекосов пролетных строений в козловых кранах

В работе проанализированы причины возникновения перекосов мостов козловых кранов. Проработана информация научных теоретических и экспериментальных исследований в данном направлении. На основании выполненного анализа установлены основные факторы, вызывающие перекося пролетных строений козловых кранов. В работе подробно уделено внимание возникновению перекося моста крана, вызванного неточностью установки ходовых колес.

Ключевые слова: козловой кран, мост, нагрузка, перекося, точность, установка, ходовое колесо.

Постановка проблемы. При передвижении кранов мостового типа возникает перекося вследствие действия нагрузок, которые не уравниваются тяговыми усилиями механизмов передвижения. Перекося крана вначале происходит свободно из-за имеющихся зазоров между ребордами ходовых колес и рельсом. После соприкосновения реборд колес с рельсами дальнейший перекося может происходить за счет упругих деформаций металлической конструкции крана в горизонтальной плоскости и возникает упругий перекося. Перекося пролетного строения приводят к интенсивному износу реборд колес и крановых рельсов, а также к появлению трещин в металлоконструкциях крана.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованию перекося мостов пролетных кранов посвящено достаточно много работ таких авторов, как Абрамович И.И., Офий В.В., Соколова С.А., Черновой Н.М, Кобзева Р.А. и др. Анализ публикаций показал, что перекося пролетных строений приводят к возникновению горизонтальных сил и деформаций несущей конструкции крана. Установлено, что перекося колес, которые являются следствием погрешностей изготовления и монтажа крана, оказывают значимое влияние на перекося крана в целом во время его движения. В настоящее время полностью не изучены причины движения крана пролетного типа с перекосям.

Постановка задания. Целью работы является выявление наиболее значимых факторов, вызывающих возникновение перекося мостов козловых кранов.

Основной материал. Во время движения вследствие неравномерности нагружения опор крана возникает перекося пролетного строения кранов. Вследствие этого происходит значительный износ ходовых колес и снижается срок службы ходовой части крана. Системный анализ причин перекося мостов козловых кранов показал, что наибольшее влияние на это оказывают: различие в скоростях вращения электродвигателей и неодновременное срабатывание тормозов при раздельном приводе; перекося осей колес в горизонтальной плоскости, из-за чего плоскость качения такого колеса не совпадает с направлением движения крана; различие в диаметрах колес из-за неточности изготовления и износа; проскальзывание и пробуксовывание приводных колес; отклонения рельс подкранового пути от номинального положения. В настоящей работе проанализированы методика определения перекосяных нагрузок в кранах пролетного типа и методика определения боковых сил, действующих на ходовые колеса мостовых кранов. Перекося ходовых колес являются одними из определяющих причин, вызывающих перекося моста крана. Они возникают, прежде всего, вследствие погрешностей изготовления и монтажа кранов. Установлено, что даже небольшое увеличение угла перекося колеса ведет к резкому увеличению боковых сил, которые вызывают повышенный износ реборд ходового колеса. Таким образом, полученные результаты анализа позволяют акцентировать исследования в направлении повышения точности установки ходовых колес, а также в установлении закономерностей возникновения перекосяных нагрузок вследствие перекося колес.

Выводы. Определены и проанализированы основные причины, вызывающие перекося моста козлового крана. Установлено, что одним из значимым фактором, влияющим на возникновение перекося пролетного строения крана, являются перекося ходовых колес.

Дранев К.Д., научный руководитель: Луцко Т.В.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПЕРЕКОСОВ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ В КОЗЛОВЫХ КРАНАХ.

Особенности нагружения стрелы перегружателя с ленточным конвейером

В работе выполнен анализ существующих конструкций ленточных конвейерных перегружателей. Проведен обзор основных отечественных и зарубежных производителей конвейерных перегружателей. Рассмотрены методики расчета металлоконструкций подъемно-транспортных машин и проанализированы исследования в области теории и расчета ленточных конвейеров. Вследствие случайного процесса грузопотоков, а следовательно и загруженности конвейера, необходимо это учитывать не только при тяговом расчете конвейера, но и при проектировании металлоконструкции стрелы перегружателя.

Ключевые слова: грузопоток, ленточный конвейер, металлоконструкция, нагрузка, перегружатель, стрела

Постановка проблемы. Для повышения эффективности и конкурентоспособности ленточных конвейерных перегружателей и конвейеров в целом необходимо обеспечение ряд требований таких, как повышение надежности, долговечности, работоспособности, безопасности эксплуатации, а также снижение энергоемкости и материалоемкости и пр. Для выполнения последнего из перечисленных условий необходимо оптимально спроектировать металлоконструкцию галерей конвейеров и стрел перегружателей. А для этого, в свою очередь, необходимо знать особенности нагружения рассматриваемых транспортирующих машин.

Анализ последних исследований и публикаций. Научным вопросам тягового расчета и проектирования ленточных конвейеров посвящены исследования В.И. Галкина, В.Г. Дмитриева, В.В. Дмитриевой, В.П. Дьяченко, В.А. Дьякова, В.К. Дьячкова, Г.Г. Кожушко, А.В. Лагерева, И.А. Лагерева, В.Ф. Монастырского, Ю.А. Пертена, А.О. Спиваковского, Л.Г. Шахмейстера и др. Исследованиям металлоконструкций подъемно-транспортных машин посвящены труды А.В. Вершинского, М. М. Гохберга, А.В. Лагерева, И.А. Лагерева, С.А. Соклова, А.Н. Шубина и др. Анализ исследований показал, что недостаточно уделено внимание при проектировании металлоконструкций ленточных конвейеров и перегружателей случайным процессам нагружения.

Постановка задания. Целью работы является установление характера изменения нагрузки на металлоконструкцию стрелы ленточного конвейерного перегружателя.

Основной материал. Области применения ленточных конвейеров и перегружателей достаточно широкие – это горнодобывающая, металлургическая, химическая и др. На основании проведенного обзора ленточных перегружателей основных отечественных и зарубежных производителей установлено, что наиболее распространенная конструкция ленточного конвейерного перегружателя представляет собой конструкцию из двух стрел, на которых расположен один общий ленточный конвейер. Стрелы прикреплены к центральному поворотному строению, по отношению к которому они регулируются с помощью гидравлических цилиндров.

Для ленточных перегружателей, как и для конвейеров в целом, характерны случайные грузопотоки. В общем случае грузопоток можно представить в виде дискретной последовательности импульсов со случайной длительностью поступления груза и со случайными интервалами его отсутствия. В пределах длительности импульсов грузопоток может быть описан как непрерывный случайный процесс. В связи с этим нагрузка на конвейере изменяется случайно, поэтому загруженность и связанную с ней действительную нагрузку на единицу длины установки необходимо принимать с определенным уровнем вероятности [1]. А это в свою очередь влияет не только на расчет тягового усилия и мощности привода, но и на особенности проектирования металлоконструкции стрелы перегружателя.

В связи с этим рекомендуется для анализа напряженно-деформированного состояния металлоконструкции стрелы ленточного конвейерного перегружателя учитывать случайные составляющие нагружения.

Выводы. Определены и проанализированы основные причины, вызывающие перекося моста козлового крана. Установлено, что одним из значимым фактором, влияющим на возникновение перекося пролетного строения крана, являются перекося ходовых колес.

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

ОСОБЕННОСТИ НАГРУЖЕНИЯ СТРЕЛЫ ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ С ЛЕНТОЧНЫМ КОНВЕЙЕРОМ.

Вопросы повышения эффективности автомобильных кранов

В работе выполнен анализ и оценка показателей эффективности работы автомобильного крана: производительность, КПД гидропривода, затрачиваемая мощность на осуществление рабочих операций, зона обслуживания, экономичность. По результатам исследования найдены соотношения параметров, обеспечивающих эффективную эксплуатацию автомобильного крана.

Ключевые слова: автомобильный кран, критерий, оценка, параметр, производительность, себестоимость, эффективность.

Постановка проблемы. В настоящее время актуальным является вопрос повышения эффективности эксплуатации автомобильных кранов, поскольку от данных машин, их параметров и функциональности зависит эффективность монтажных и погрузо-разгрузочных работ в строительстве. Критерии эффективности рабочего процесса необходимы для обоснования выбора автомобильного крана, а также в случае необходимости совершенствования конструкции крана.

Анализ последних исследований и публикаций. Щербаков В.С., Корытов М.С., Котыкин С.В. занимались исследованиями автоматизации моделирования стреловых грузоподъемных кранов. Ими были обоснован критерий энергетической эффективности перемещения груза в пространстве конфигураций. Корытов М.С. разработал методику нахождения максимальных и минимальных граничных значений управляемых координат автокрана по известным координатам груза с учетом углов наклона базового шасси, с использованием математического аппарата однородных координат и элементов цилиндрической системы координат. Данные исследования показывают необходимость при оценке эффективности работы стреловых кранов учитывать удельные затраты топлива по управляемой координате. В настоящей работе для анализа эффективности автомобильного крана были учтены в качестве критериев оценки зона обслуживания, производительность, удельные затраты топлива, КПД гидропривода и экономическая эффективность.

Постановка задания. Целью работы является обоснование критериев эффективности работы автомобильного крана.

Основной материал. Для анализа эффективности рабочего процесса автомобильных кранов выполнено следующее:

1. Численный анализ зоны обслуживания и производительности крана.
2. Определение удельных затрат топлива и КПД гидропривода.
3. Построение регрессионных моделей топливной и мощностной эффективности работы автокрана.
4. Обоснование критерия эффективности перемещения груза в пространстве конфигураций стрелового оборудования.
5. Расчет экономической эффективности крана.

По результатам выполненных анализа и исследований разработаны рекомендации повышения эффективности работы автомобильного крана.

Выводы. Предложена методика оценки эффективности рабочего процесса автомобильного крана на основании критериев эффективности.

УДК 621.874

Студент II к. гр. ПТММ-36а Д.А. Телегин

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

Исследование напряженно-деформированного состояния пролетного строения мостового крана с разными поперечными сечениями

Выполнен сравнительный численный анализ напряжений и деформаций конструкций пролетного строения мостового крана решетчатого и коробчатого типов. На основании полученных результатов разработаны рекомендации по снижению металлоемкости мостов кранов.

Ключевые слова: кран, металлоконструкция, мост, напряженно-деформированное состояние, пролетное строение.

Постановка проблемы. Целью оптимизации металлоконструкции мостового крана является снижение металлоемкости конструкции при обеспечении прочностных и жесткостных характеристик. Для этого необходимо определить оптимальные геометрические параметры пролетного строения крана.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованию оптимизации металлоконструкций кранов посвящено достаточно много работ таких авторов, как Анцев В.Ю., Богинский К.С., Вершинский В.А., Гохберг М.М., Кобзев А.П. и др. Анализ публикаций показал, что и в настоящее время актуальным остается вопрос снижения массы несущей пролетной конструкции мостовых кранов.

Постановка задания. Целью работы является снижение металлоемкости пролетного строения мостового крана на основании исследования напряженно-деформированного состояния решетчатого и коробчатого типов мостов.

Основной материал. Для решения задач оптимизации используются численные методы, реализованные в системах автоматизированного проектирования (САПР). В качестве объекта исследования принят мостовой кран грузоподъемностью 20 т и пролетом 16,5 м. Моделирование пролетного строения крана выполнено в программном комплексе Компас-3D. Рассматривались два исполнения моста: решетчатой и коробчатой конструкций. Выполнен численный анализ напряженно-деформированного состояния различных конструкций мостов.

Выводы. Определены и проанализированы наиболее напряженные участки пролетного строения, а также разработаны рекомендации по снижению металлоемкости металлоконструкции мостового крана путем конструктивных изменений его пролетного строения.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МОСТОВОГО КРАНА С РАЗНЫМИ ПОПЕРЕЧНЫМИ СЕЧЕНИЯМИ.

УДК 621.873.11

Студент II к. гр. ЗПТММ-53а Д.В. Русанов

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

Исследование влияния опорных конструкций кранов типа СКР на их грузовысотные характеристики

В работе выполнен анализ грузовысотных характеристик кранов типа СКР. Принят с качестве объекта исследования кран СКР-3500 в двух исполнениях трехопорной конструкции: ходовая рама и портал. На основании того, что жесткость опорной конструкции непосредственно влияет на деформативность крана в целом, были проведен анализ напряженно-деформированного состояния опорной части крана.

Ключевые слова: грузовысотная характеристика, деформация, металлоконструкция, напряжение, портал, стреловой кран рельсовый, нагрузка, ходовая рама.

Постановка проблемы. Для кранов типа СКР характерна повышенная деформативность, вызывающая приращение вылета стрелы при подъеме груза и, как следствие, срабатывание ограничителя грузоподъемности. В связи с этим необходимо вносить корректировку в грузовысотную характеристику крана, чтобы при эксплуатации машины это учитывалось. Для этих целей необходимо определить перемещения оголовка стрелы при нагружении крана с учетом деформативности конструкции.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованием деформативности кранов типа СКР занималась Луцко Т.В.. Установлено, что основной вклад на приращение вылета под нагрузкой вносит деформативность канатно-блочной системы стрелового оборудования, а также было отмечено, что свой вклад вносят и деформативность металлоконструкций, как стрелового оборудования, так и ходовой части крана. В настоящей работе ставится задача исследовать напряженно-деформированное состояние опорной части крана типа СКР.

Постановка задания. Целью работы является определение приращений вылета стрелы с учетом деформативности опорной части крана типа СКР.

Основной материал. Краны типа СКР – это стреловые рельсовые краны с уширенным рельсоколесным ходовым оборудованием. Они начали изготавливаться с 1970-х гг., в частности, выпускались на Зуевском энергомеханическом заводе. Данные краны совмещают в себе достоинства башенных рельсовых кранов и гусеничных кранов (башенно-стреловое оборудование, а также простота удобства монтажа и демонтажа крана). При этом по сравнению с гусеничными кранами у кранов типа СКР увеличены грузовые характеристики. В то же время для кранов типа СКР характерна повышенная деформативность. В настоящих исследованиях в программном комплексе Компас-3D выполнено моделирование трехопорной части крана в двух исполнениях – ходовая рама и портал. Выполнен численный анализ напряженно-деформированного состояния опорных конструкций и внесена корректировка в грузовысотную характеристику крана в двух его исполнениях.

Выводы. Разработаны рекомендации по уточнению грузовысотных характеристик крана СКР с учетом деформативности металлоконструкции опорной его части.

Русанов Д.В., научный руководитель: Луцко Т.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КРАНОВ ТИПА СКР НА ИХ ГРУЗОВЫСОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

УДК 621.873

Студент I к. гр. ПТМм-37а В.О. Головки

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

Исследование динамических нагрузок, возникающих при передвижении грузовой тележки по мосту крана

В работе выполнен анализ теоретических исследований динамики передвижения грузовой тележки по мосту крана. Рассмотрена методика расчета динамических нагрузок при передвижении грузовой тележки. Выполнен обзор и систематизация направлений исследований в области динамики передвижения грузовой тележки по мосту крана.

Ключевые слова: грузовой тележка, динамика, колебание, нагрузка, уравнение движения

Постановка проблемы. С целью повышения эффективности работы грузоподъемных кранов увеличивают их производительность, для этого повышают номинальные скорости рабочих движений крана. В связи с этим в моменты пуска-торможения крановых механизмов, в том числе и механизма передвижения грузовой тележки, повышаются динамические нагрузки. В настоящее время изучение динамических характеристик грузоподъемных кранов актуально и необходимо с целью определения оптимальных режимов работы грузоподъемных кранов.

Анализ последних исследований и публикаций. Научными вопросами динамики передвижения грузовых тележек и мостовых кранов занимались такие ученые, как Л.Я. Будиков, Б.С. Ковальский, С.А. Казак, Н.А. Лобов, В.Ф. Гайдамака и др. Анализ исследований показал, что в настоящее время актуальным является решение задач по точному определению и улучшению параметров переходных режимов работы механизмов кранов.

Постановка задания. Целью работы является обоснование и систематизация теоретических положений исследования динамики процессов, возникающих при раскачивании груза при передвижении грузовой тележки по мосту крана.

Основной материал. Для механизма передвижения грузовой тележки мостового крана динамические нагрузки проявляются как:

- 1) вертикальные нагрузки при прохождении тележки через неровности пути – волнистые участки дорожки катания, стыки направляющих, выбоины, наплавки от сварки и др.;
- 2) горизонтальные инерционные нагрузки при разгоне или торможении тележки крана с учетом маятникового раскачивания груза в случае его гибкого подвеса.

Маятниковые колебания груза, в свою очередь, вызывают неравномерное движение тележки и крана в целом, дополнительные нагрузки на силовые элементы крана, которые необходимо учитывать при уточненных расчетах кранов.

Вертикальные динамические нагрузки учитываются введением в расчет коэффициента динамичности, который называют коэффициентом толчков. Горизонтальные динамические нагрузки учитываются введением в расчет горизонтальной инерционной нагрузки. В настоящей работе рассмотрены методы расчета динамических нагрузок при передвижении тележки.

Динамические расчеты необходимы не только для определения уровня динамического нагружения кранов, но они имеют важное значение при конструктивном совершенствовании кранов.

Выводы. Рассмотрены и систематизированы методики расчета динамических нагрузок при передвижении грузовой тележки по мосту крана.

Головки В.О., научный руководитель: Луцко Т.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ПЕРЕДВИЖЕНИИ ГРУЗОВОЙ ТЕЛЕЖКИ ПО МОСТУ КРАНА.

УДК 621.82/.85:658.58

Студент II к. гр. ПТММ-36а **Е.И. Якименко**

Научные руководители: д.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» **В.А. Сидоров**, асс. **А.В. Пичахчи**

Разработка диагностической модели механического оборудования на примере цилиндрического редуктора

В данной работе представлен комплексный подход к созданию диагностической модели, включающий в себя анализ характеристик цилиндрического редуктора, разработку алгоритмов диагностики на основе данных о состоянии системы, а также проверку эффективности модели на практике. В процессе исследования использовались современные методы анализа данных и машинного обучения для обработки информации о состоянии оборудования.

Ключевые слова: цилиндрический редуктор, диагностирование, техническое состояние, вибрация, визуальный осмотр.

Постановка проблемы. В условиях современной индустрии эффективное функционирование технических систем является критически важным для обеспечения непрерывности производственных процессов. Одним из ключевых элементов таких систем являются механические устройства, включая цилиндрические редукторы, которые широко применяются в различных отраслях промышленности для передачи и усиления механической энергии. Разработка надежных методов диагностики состояния механического оборудования, особенно цилиндрических редукторов, представляет собой актуальную задачу, требующую детального исследования.

Анализ последних исследований и публикаций. В различных отраслях предпринимались попытки решения данного вопроса на основании методов виброметрии, термометрии, анализа смазочного материала и др. Это указывает на отсутствие эффективного решения и необходимость разработки алгоритма оценки состояния редуктора, начиная с предварительной подготовки по определению возможных неисправностей, их проявлению, расположению контрольных точек, возможности визуальной фиксации.

Постановка задания. Исследование, разработка и проверка эффективности диагностической модели для механического оборудования на примере цилиндрического редуктора с целью повышения надежности и оперативности обнаружения возможных неисправностей, что позволит оптимизировать процессы технического обслуживания и предотвращать преждевременные отказы, снижая эксплуатационные расходы.

Основной материал. Общий алгоритм представлен в виде отдельных этапов. Решение задачи диагностирования начинается с изучения кинематических характеристик редуктора, которые в дальнейшем используются для расчёта информативных частот возможных повреждений подшипников и зубчатых передач на основании известных зависимостей. Изучение характерных повреждений и отказов данного класса механизмов, их периодичности. Составляется альбом для идентификации видов и причин повреждений. Определение направлений и значений действующих сил. Это позволяет выявить источники осевой нагрузки, приводящие к резкому снижению долговечности подшипников из-за компенсации силовой нагрузки только одним рядом роликов двухрядных сферических роликоподшипников, наиболее часто применяемых в конструкции тихоходных валов редукторов. Направление действия сил однозначно определяет контрольные точки измерения вибрации в случае реверсивного или неревверсивного привода. Измерение и анализ параметров вибрации. Эффективность диагностирования определяется принятыми конкретными действиями по результатам проведенных исследований.

Выводы. Использование разработанной модели в практической деятельности предприятий позволит повысить надежность и эффективность технического обслуживания, сократить время простоя оборудования и уменьшить затраты на его ремонт.

Якименко Е.И., научные руководители: Сидоров В.А., Пичахчи А.В.

РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА.

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

В работе рассмотрены процессы старения грузоподъемного крана. Проанализирован процесс получения квалификации машиниста крана, его профессиональный рост и изменение психофизиологических характеристик. Выбрано оптимальное сочетание системы «машинист крана – грузоподъемный кран с продленным сроком службы».

Ключевые слова: грузоподъемный кран с продленным сроком службы, машинист крана, старение, квалификация, профессионализм.

Постановка проблемы. В соответствии с Конституцией Российской Федерации основным принципом политики является приоритет жизни и здоровья человека по отношению к любым результатам производственной деятельности. На предприятиях, эксплуатирующих грузоподъемную технику, рост аварийности и травматизма происходит по двум основным причинам. Первая – изношенность парка грузоподъемных кранов, из-за чего возрастают нагрузки на обслуживающий персонал, который, выполняя свои основные функции, должен одновременно парировать все недостатки и ненадежность машины. Вторая – низкие личностные и профессиональные качества машиниста крана. Для снижения количества аварий необходимо заниматься вопросами безопасной эксплуатации кранов с продленным сроком службы.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемами безопасности эксплуатации грузоподъемных машин, вопросами оценки и прогнозирования их работоспособности занимались следующие ученые: А.А. Короткий, В.С. Котельников, А.С. Липатов, А.В. Вершинский, А.П. Кобзев, В.Н. Иванов и др. Липатов А.С. в своем труде показал, что более 80% аварий связано с грузоподъемными кранами, уже отработавшими свой нормативный срок службы. Тимин Ю.Ф. отмечает, что низкое качество монтажа и обслуживания, недостаточная квалификация наладчиков, плохое знание крановщиками функций и особенностей работы приборов уменьшает безопасность грузоподъемных машин. Наиболее полная классификация ошибок операторов представлена в работе Стрелкова Ю.К. Анализ публикаций показал актуальность выбранного направления исследования.

Постановка задания. Целью работы является повышение безопасности работы грузоподъемного крана с продленным сроком службы.

Основной материал. Рассмотрен процесс старения основных элементов грузоподъемных машин. Главным показателем старения крана является физический износ металлоконструкций. Представлены основные причины аварий грузоподъемных кранов. Показано, что в большинстве аварий виноват обслуживающий персонал. Проанализировано получение квалификации крановщика и этапы его профессионального роста. Выявлена связь возраста и психофизиологических характеристик человека. Построена диаграмма изменений во времени квалификации машиниста крана, его психофизиологических характеристик и технического состояния крана. Определено оптимальное сочетание участников системы для безопасной работы грузоподъемного крана с продленным сроком эксплуатации.

Выводы. При эксплуатации грузоподъемных машин с продленным сроком службы необходимо учитывать связь между отказами основных узлов машины и квалификацией, возрастом обслуживающего персонала. Машинист такого крана должен проходить профотбор на основе анализа профессионально важных качеств, постоянно повышать свою квалификацию путем переподготовки и переподготовки.

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

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

УДК 621.873

Студент I к. гр. ПТМм-37а Д.В. Шундикова

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

Влияние фактора «время эксплуатации» на функционирование системы «крановщик – кран – среда окружения»

В работе приведены факторы, влияющие на эксплуатацию грузоподъемных машин. Показана необходимость комплексного подхода для совершенствования системы «крановщик – кран – среда окружения». Рассмотрено влияние фактора «время эксплуатации» на грузоподъемную машину, машиниста крана и производственную среду.

Ключевые слова: грузоподъемный кран, машинист крана, производственная среда, фактор, система, старение, психофизиологические характеристики, квалификация, условия труда.

Постановка проблемы. Эффективность эксплуатации грузоподъемных машин зависит от обслуживающего персонала (его квалификации, физического состояния и т.д.), технического состояния машин (степени их совершенства, приспособленность к физиологическим возможностям оператора, физического и морального износа) и производственной среды (воздушной среды, эргоносителей, производственных сооружений и др.). Для повышения эффективности эксплуатации необходимо комплексно исследовать систему «крановщик – кран – среда окружения», рассмотреть факторы, заложенные в каждом из ее элементов, их взаимовлияние на протяжении всего срока службы.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности эксплуатации транспортно-технологических машин рассмотрены в работах Короткого А.А., Егельской Е.В., Горской Т.В., Дмитриева М.С., Бульгина Ю.И., Булоховой Н.Ю. и др. Авторы Короткий А.А. и Егельская Е.В. оценивали влияние человеческого фактора в системе «персонал – подъемные механизмы – производственная среда». Масюков Л.В. в своих трудах рассмотрел влияние производственной среды на систему. Пенчук В.А. и Юрченко Н.А. показали необходимость использования цифровых технологий для создания базы данных о состоянии элементов системы «крановщик – грузоподъемная машина – среда окружения». Петухов И.И. исследовал профессиональную пригодность операторов человеко-машинных систем. Анализ публикаций показал актуальность выбранного направления исследования.

Постановка задания. Целью работы является повышение эффективности эксплуатации грузоподъемных кранов за счет учета фактора времени эксплуатации.

Основной материал. Рассмотрены и классифицированы факторы, влияющие на эффективность эксплуатации грузоподъемных машин. Для совершенствования процесса эксплуатации необходимо комплексное всестороннее рассмотрение взаимосвязей системы «крановщик – кран – среда окружения» на протяжении всего срока эксплуатации. Процессы, происходящие в системе, разнообразны, и многие из них имеют деградиционный характер в связи с объективными причинами. Крановщик является центральным звеном системы управления. С годами уровень психофизиологической профессиональной пригодности снижается, а квалификация повышается. С увеличением срока эксплуатации происходит старение крана и ухудшение производственной среды, повышается количество неблагоприятных факторов для крановщика. Эти данные можно обнаружить при техническом освидетельствовании крана и специальной оценке условий труда крановщика.

Выводы. С возрастанием времени эксплуатации в системе «крановщик – кран – среда окружения» происходят процессы старения. Для эффективной работы такой системы оптимальный возраст крановщика – 35-45 лет. Даны рекомендации по обследованию грузоподъемной машины, имеющей значительный срок службы, для обнаружения ухудшающихся факторов производственной среды.

Шундикова Д.В., научный руководитель: Юрченко Н.А.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА «ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ» НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «КРАНОВЩИК – КРАН – СРЕДА ОКРУЖЕНИЯ».

Применение фрикционной передачи в приводе сушильного барабана асфальтосмесительной установки

В работе проанализированы основные достоинства применения фрикционного привода сушильных барабанов, рассмотрены некоторые производители, которые применяют фрикционный привод в конструкциях сушильных барабанов. Рассмотрены основные параметры фрикционной передачи, и влияние скольжения на эффективность работы передачи. Предложены мероприятия по снижению влияния скольжения на работу фрикционного привода.

Ключевые слова: барабан сушильный, ролик опорный, бандаж, привод фрикционный, буксование, скольжение упругое, скольжение геометрическое.

Постановка проблемы. Вращение сушильного барабана может осуществляться за счет применения открытой фрикционной передачи. Работа фрикционной передачи связана с возникновением скольжения, что является причиной непостоянства передаточного числа, снижения КПД, неравномерности вращения сушильного барабана и повышенного износа элементов передачи.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами расчета параметров сушильных барабанов 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 Иванов М. Н., Финогенов В. А., Баханович А. Г., Фомичев В. И., Гудков В. В., Балакин П. Д. рассматриваются вопросы определения параметров фрикционных передач и даются рекомендации по их проектированию.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение основных параметров, характеризующих работу фрикционной передачи в составе привода сушильных барабанов.

Основной материал. Сушильные барабаны, которые входят в состав асфальтосмесительных установок, предназначен для полного удаления влаги из песка и щебня и нагрева их до температуры от 160 до 250 °С в зависимости от вида приготавливаемых смесей. Для обеспечения перемещения просушиваемого материала внутри барабана и повышения интенсивности теплообмена барабан в процессе работы вращается. Привод сушильного барабана может быть осуществлен с использованием открытой фрикционной передачи. Основные преимущества фрикционного привода: простота конструкции; меньшая стоимость; пониженные требования к точности изготовления элементов передачи; удобство монтажа; возможность использования многопоточной передачи мощности. При работе фрикционной передачи возникает скольжение, то есть фактическая скорость вращения ведомого элемента передачи отстает от номинального значения, определяемого величиной передаточного числа. Различают три вида скольжения: буксование, упругое и геометрическое скольжение. Скольжение приводит к негативным явлениям: неравномерности вращения сушильного барабана, повышенному износу элементов передачи, снижению КПД.

Выводы. Для нормальной работы фрикционного привода необходимо обеспечить достаточное прижатие бандажей к опорным приводным роликам. Скольжение является вредным фактором при работе фрикционного привода, который приводит к снижению КПД привода, повышенному износу рабочих поверхностей бандажей и роликов. Для исключения скольжения необходимо использовать привод с плавным разгоном, использовать катки из материалов с высоким значением модуля упругости применять конструкции самоустанавливающихся роликовых опор.

Матвиевский И. А., научный руководитель: Водолажченко А.Г.

ПРИМЕНЕНИЕ ФРИКЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ В ПРИВОДЕ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.

УДК 624.879

Студент II к. гр. ПТММ-35 Федоренко А.Ю.

Научный руководитель: старший преподаватель каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» С.В.Демочкин

Исследование рабочего процесса рыхлителя за счет интенсификации его рабочего органа путем использования гидроимпульсного привода

В работе представлены сравнительные характеристики различных видов рыхлителей использующих вибраторы для облегчения рыхления грунта. В работе показаны разработки конструкции навесок рыхлителей для динамического разрушения почвы методом импульсного отрыва кусков грунта, что позволяет уменьшить нагрузку на звенья навески и увеличить производительность рыхления.

Ключевые слова: рыхлитель, вибратор, навеска, звенья, производительность, импульсный отрыв

Постановка проблемы. В настоящее время большое внимание уделяется производству землеройных работ, как в гражданском, так и военном строительстве (пример постройки фортификационных сооружений, окопов, блиндажей и т.д) Все эти работы проводятся с использованием землеройной техники, но проведению этих работ часто препятствуют погодные условия, плотность грунта и т.д. Сопротивление массива грунта разрушению определяется его физико-механическими характеристиками, а также пружинно-деформирующим состоянием, который возникает при заглублении в него рабочего органа. Это сопротивление минимально, если в пружинно-деформированном состоянии массива перевешивают усилия отрыва

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности применения систем гидропривода машин для динамического разрушения почвы рассмотрены в работах российских ученых, среди которых Б.З.Захарчук, В.А.Телушкин Г.А.Шлойда, А.А.Яркин, В.В.Вакин, И.Д.Денисенко, Пелевин Л.Е.Украина и др. Изучением проблем в области использования гидропривода, в частности, применения динамических разрушителей почвы занимались в своих работах Столяров А.Л., М.Д. Каслин и др. которые, пришли к выводу, что применение рыхлителей с использованием гидроимпульсных усилителей увеличит эффективность разрушения почвы и повысит производительность бульдозера при рыхлении. Анализ публикаций показал об актуальности выбранного направления исследования.

Постановка задания. Целью работы является разработка рыхлителя с повышенной производительностью за счет интенсификации его рабочего органа путем использования гидроимпульсного привода.

Основной материал. Проанализированы существующие виды рыхлителей почвы, с использованием гидросистемы бульдозеров. Рассмотрены виды навесок рыхлительного оборудования. На основании этого построены графики зависимости определения рабочих усилий рыхлителя активного действия. Выполнена оценка эффективности использования бульдозера с навеской и приводом для динамического разрушения грунта от гидравлической системы. Таким образом, полученные результаты исследований позволяют проанализировать эффективность выполнения рыхления а также разработать рекомендации по использованию импульсного привода, что позволяет создать на рабочем органе разные режимы импульсной подачи зуба рыхлителя. Кроме того с учетом проведенного анализа и расчетов, несмотря на свойства сжатия рабочей жидкости, к силе на рабочем органе дополнительно добавляется энергия сжатия гидравлической жидкости. С учетом анализа и расчетов уменьшается энергоемкость разработки грунта.

Выводы. Определение точного закона изменения гарантированного разрушения почвы требует учета многих процессов, протекающих как в разрабатываемой среде, так и в самом приводе, что ставит целью дальнейшего изучения и исследования при разработке машин и рабочих органов такого типа.

Федоренко А.Ю., научный руководитель: Демочкин С.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА РЫХЛИТЕЛЯ ЗА СЧЕТ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОИМПУЛЬСНОГО ПРИВОДА.

УДК 658.58

Студент II к. гр. ПТММ-36а Будный М.М.

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

Определение рационального комплекса средств для диагностирования гидравлического оборудования экскаватора

В работе рассматривается последовательность решения диагностической задачи оценки технического состояния гидравлического оборудования экскаватора и на основании полученных результатов определяется рациональный комплект средств для диагностирования.

Ключевые слова: экскаватор, гидравлическое оборудование, техническое состояние, диагностирование, средства измерения.

Постановка проблемы. Техническое состояние гидравлического оборудования экскаватора является одним из основных факторов эффективного проведения дорожных, строительных и др. работ. Предметом исследования являются параметры характеризующие техническое состояние гидравлического оборудования экскаватора. Идея работы – определить комплекс диагностических параметров для оценки технического состояния гидравлического оборудования экскаватора, выбрать комплект современных средств диагностирования для периодического и постоянного контроля.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ и систематизация ряда работ таких ученых, как Т.М. Башпа, А.И. Павлов, Б.А. Васильев, Д.А. Галин, Н.В. Камчугов, Ю.И. Кириллов, А.В. Столяров, А.М. Земсков, Е.Г. Рылякин, О.Ф. Никитин, посвященных исследованию гидроприводов, Р.Ю. Соловьев, А.В. Колчин, Н.Г. Гринчар, Е.Н. Булакина, Н.А. Маслов, Н.А. Петрицев, инженеров и конструкторов заводов-изготовителей, посвященных диагностированию гидроагрегатов, а также обзор работ зарубежных исследователей, таких как Karl-Erik Rydberg, Zygmunt Paszota, позволили определить научные задачи и направления исследований.

Постановка задания. Определение технологических особенностей процесса экскавации, анализ конструкции механизмов и условий эксплуатации, характерных отказов позволит выбрать диагностические параметры для оценки фактического состояния. Обзор существующих методов и средств диагностирования, выбор рационального комплекса средств измерения послужит основой для разработки методики диагностирования.

Основной материал. Устройство для диагностирования гидропривода относится к технике контроля, испытаний и диагностирования систем и оборудования, содержащих гидропривод объемного типа, и может быть использовано при техническом диагностировании транспортных средств, строительных и дорожных машин и других технических средств, содержащих гидропривод, как в стационарных условиях, так и в условиях эксплуатации.

Устройство для диагностирования гидропривода, содержит гидравлический тестер с датчиками давления, температуры и расхода, гидрораспределителем и байпасирующим его трубопроводом с запорным элементом, и нагрузочным дросселем, снабжено дополнительно блоком контроля состояния жидкости, акустическим каналом и блоком обработки данных. Блок контроля состояния жидкости помещен в байпасирующем трубопроводе после запорного элемента и выполнен в виде двух параллельных линий, в каждой из которых размещены соответственно счетчик механических частиц в потоке жидкости и плотномер-вискозиметр. Блок обработки данных выполнен в виде совокупности классификатора чистоты жидкости, электронного трехканального измерителя расхода, электронного блока плотномера-вискозиметра и анализатора спектра шумов и вибраций.

Выводы. Определен минимальный комплект средств для диагностирования гидравлического оборудования экскаватора.

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСКАВАТОРА.

Определение комплекта средств для диагностирования мостового литейного крана

В статье рассматривается проблема усталостных повреждений грузоподъемных кранов, которые могут привести к аварийным ситуациям. Своевременное диагностирование данных повреждений является актуальной задачей.

Ключевые слова: мостовой литейный кран, диагностика, металлоконструкции.

Постановка проблемы. Для металлоконструкций грузоподъемных кранов (ГПК) характерны усталостные повреждения, приводящие к отказам техники и вызывающие аварийные ситуации. В связи с этим проблемой является своевременное диагностирование усталостных повреждений металлоконструкций машин. Важнейшим методом установления реального состояния ГПК являются их техническое диагностирование и экспертное обследование, результаты которого позволяют установить реальное состояние машины на данный момент и определить риск опасности.

Анализ последних исследований и публикаций. Данным вопросом занимались такие авторы как: Попов В.Г., Испирян Н.Е., Сероштан В.И., Устинов Ю.Ф., Троценко Д.А., Баурова Н.И., Котельников В.В., Нищета С.А., Короткий А.А., Розовский Н.Я., Андрейчев Н.И. и др.

Работы перечисленных авторов охватывают различные темы, связанные с повышением надежности и диагностированием мостовых кранов. Попов В.Г. является видным автором в этой области, с несколькими статьями, включенными в список. Одна из его статей: "Целесообразно ли оборудовать все подъемные краны регистраторами их рабочих параметров?" утверждает, что использование регистраторов может помочь выявить проблемы до того, как они приведут к отказу оборудования. Другая из его статей, "Бортовая система управления термоциклическими эффектами и загрузкой элементов литейного крана", посвящена использованию бортовой системы управления для мониторинга и регулирования температуры и загрузки элементов крана.

Постановка задания. Определение минимально необходимый комплекс диагностических параметров для оценки технического состояния литейного крана заключается в выборе комплекта современных средств диагностирования для периодического и постоянного контроля.

Основной материал. В ходе исследования изучены аспекты, связанные с диагностированием мостовых кранов. Анализ включал рассмотрение их конструкции, рабочих условий и типичных сбоев. Также был произведен обзор соответствующих нормативных документов и научных работ, посвященных повышению надежности и диагностике мостовых кранов.

Были проанализированы различные методы технической диагностики и определены направления для дальнейших исследований. Кроме того, была проведена оценка методов технической диагностики, разработана диагностическая модель и проведены эксперименты для оценки состояния механизмов мостовых кранов. Был выбран комплект средств для диагностики состояния кранов.

На этапе предварительной подготовки к эксперименту были представлены результаты и данные экспериментов. Полученные результаты были исследованы и проанализированы, и на их основе были сделаны выводы. В тексте также описаны выбранные инструменты для диагностики и их предназначение, а также ключевые этапы осмотра и важность регулярного обслуживания и технического контроля. В заключение были сделаны окончательные выводы.

Выводы. Определен минимальный комплект средств для диагностики крана и выявления всех его важнейших проблем.

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МОСТОВОГО ЛИТЕЙНОГО КРАНА.

УДК 621.867 : 658.58

Студент II к. гр. ПТММ-36а Д.В. Кошик

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

Определение рационального комплекта средств для диагностирования состояния ленточного конвейера

Аннотация. В данной работе рассматривается задача по определению оптимального набора диагностических средств для контроля состояния ленточного конвейера. Целью является повышение эксплуатационной надежности конвейерных установок путем своевременного диагностирования и предотвращения внеплановых остановок.

Ключевые слова. Конвейер, резиноканевая лента, резинокросовая лента, дефектоскоп, диагностика.

Постановка проблемы. Отсутствие резервирования ленточного конвейера, являющегося транспортирующим элементом сыпучих материалов в различных отраслях промышленности, требует обеспечения высоких показателей безотказности в реальных условиях производства. Этому способствует отработанная конструкция отдельных узлов и комплекса механизмов в целом, проверенная методика расчёта, система контроля и управления. Однако в процессе эксплуатации конвейера возникают дефекты в ленте, которые могут привести к аварийным ситуациям. Поэтому важно определить рациональный комплект средств для диагностики состояния ленточного конвейера.

Анализ последних исследований и публикаций. Восстановление работоспособного состояния ленточного конвейера возможно на основании данных о фактическом состоянии полученных методами безразборного технического диагностирования. Интерес к данному направлению подтверждается рядом работ, связанных с оценкой состояния дефектов конвейерной ленты, использованием методов теплового диагностирования, комплексного использования методов термометрии и виброметрии, определения состояния роликовых опор, применением методов неразрушающего контроля и др.

Постановка задания. Объект исследования - техническое состояние ленточного конвейера. Предмет исследования: параметры, характеризующие техническое состояние конвейера. Идея работы определив минимально необходимый комплекс диагностических параметров для оценки технического состояния ленточного конвейера выбрать комплект современных средств диагностирования для периодического и постоянного контроля.

Основной материал. Рассмотрено применение следующих методов и средств диагностирования для оценки технического состояния конвейера. Визуальный контроль - осмотр ленты на предмет видимых дефектов, таких как порывы, износ, трещины. Ультразвуковая дефектоскопия - использование ультразвуковых волн для обнаружения внутренних дефектов. Тепловая диагностика - измерение температуры ленты для выявления неоднородностей и перегрева. Магнитная дефектоскопия - обнаружение металлических включений и дефектов с помощью магнитных полей. Вибрационный анализ - измерение вибрации подшипников, двигателей, редукторов привода для определения состояния.

Выводы. Предлагаемое решение, основано на контроле стабильности зависимостей веса загружаемых компонентов шихты и характеристик привода (крутящего момента, силы тока, частоты вращения и др.). Предлагается три уровня решения диагностической задачи: органолептический – визуальный, анализ шума, тактильный; контроль и защита реализуется работой стационарных систем и системы управления; аналитический – уровень определения зарождения повреждений на ранней стадии (периодические комплексные обследования).

Кошик Д.В., научный руководитель: Сидоров В.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА.

Исследование шумовых характеристик ударной дробилки

В работе проведен анализ виброакустических характеристик (ВАХ) ударной дробилки с целью установления соответствия его технического уровня нормативной документации.

Ключевые слова: шумовые характеристики, нормы шума, дробилка.

Постановка проблемы. В последние годы все большее применение находят дробилки ударного действия. Эти дробилки предназначены для первичного и вторичного дробления слабых и прочных неабразивных пород (известняк, мрамор, гипс, мергель, доломит). В практике применяются в основном два типа дробилок ударного действия - роторные и молотковые. Высокая производительность роторных дробилок обеспечивается непрерывностью процесса дробления. Они выдают готовый продукт высокого качества с зернами преимущественно кубообразной формы. Однако, предварительная оценка уровня шума, излучаемого при работе данного оборудования показывает не соответствие установленным нормам по шуму.

Анализ последних исследований и публикаций. Аналитический обзор литературных источников показал практическое отсутствие каких-либо данных по ВАХ дробилок ударного действия. Поэтому с точки зрения научной новизны, этот вопрос вызывает значительный интерес. Установление реальных значений шумовых характеристик (ШХ) дробилок, а также их сравнение с предельно допустимыми шумовыми характеристиками (ПДШХ) дает возможность обезопасить производственный персонал от негативного влияния повышенного шума.

Постановка задания. Цель исследования – определение и оценка ШХ роторной дробилки ударного действия в различных режимах работы, а также установление влияния технологических и кинематических факторов на ее ШХ.

Основной материал. В качестве экспериментальной модели принят натуральный образец однороторной дробилки крупного дробления СМД-85А установленной мощностью 40 кВт, производительностью 60 м³/ч, массой 6 т., размером наибольшего куска исходного материала 400 мм. Определение ШХ машины проводилось в соответствии с ГОСТ 51400-99 (ИСО 3743-1(2)-94) “Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы в реверберационных полях”. Измерялись эквивалентные уровни звукового давления в октавных полосах частот и по характеристике А. В соответствии со стандартом уровни звукового давления (УЗД) пересчитаны в уровни звуковой мощности (УЗМ), которые сравнивались с ПДШХ для производственных помещений РФ и непосредственно прилегающих территорий. Использовалась звукозаписывающая аппаратура: шумомер “Ассистент” РФ с автоматической записью УЗД и передачей информации на ноутбук. Дробилка СМД-85А исследовалась в режимах работы: без нагрузки (ХХ), при измельчении малоабразивных горных пород средней прочности (РХ) различной плотности (известняк, доломит, мергель, гипс) и различной массой.

Выводы. Анализ результатов экспериментальных исследований показал следующее. Машина излучает постоянный уровень шума, как без нагрузки, так и под нагрузкой. Проведенный спектральный анализ сравнения УЗМ с ПДШХ показал, что в диапазоне частот 63-8000 Гц превышение наблюдается только на низких и средних частотах. Это свидетельствует о том, что основным источником шума является взаимодействие бил с измельчаемым материалом и электродвигатель машины.

Терех Д. А., научный руководитель: Гордиенко А.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УДАРНОЙ ДРОБИЛКИ.

УДК 69.002.5 + 69.05(075.8)

Студент II к. гр. ПТМ-40а К.А. Радзевило

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. наземных транспортно-технологических комплексов и средств ФГБОУ ВО «ДОННАСА» В.М. Даценко, к.х.н., доцент каф. автоматизация и электроснабжение в строительстве ФГБОУ ВО «ДОННАСА» И.В. Сельская

Технические средства механизации и автоматизации строительства

В работе рассмотрены применение технических средств механизации и автоматизации строительства, которые включают в себя различные машины, оборудование и системы, с помощью которых можно упростить и ускорить процессы строительства. Внедрение механизации и автоматизации строительства стало неотъемлемой частью современной строительной отрасли.

Ключевые слова: механизация, автоматизация, строительство, технические средства

Актуальность. Механизация и автоматизация строительства способствуют повышению эффективности и качества строительных работ. Использование строительных механизмов и автоматизированных систем позволяет значительно увеличить производительность труда, обеспечить точность выполнения задач, а это уменьшает вероятность ошибок и дефектов. Машины выполняют работу более эффективно и экономично, что позволяет снизить расходы на топливо, материалы и ресурсы, способствует улучшению условий работы и безопасности на стройплощадках. Также автоматизированные системы могут быть легко настроены и перенастроены для выполнения различных задач, т.е. возможность адаптироваться к изменяющимся требованиям и условиям строительства.

Постановка задания. Целью исследования состоит в изучении и анализе использования технических средств механизации и автоматизации производственных процессов в строительстве.

Основной материал. Технические средства механизации и автоматизации строительства включают в себя различные машины, оборудование и системы, которые помогают упростить и ускорить процессы строительства. В жилищном строительстве механизация и автоматизация используются для выполнения различных работ, таких как земляные работы, возведение стен, укладка кровли и т.д. В промышленном строительстве механизация и автоматизация также играют важную роль. Они позволяют автоматизировать процессы производства и сборки промышленных сооружений, ускорить сроки и повысить эффективность работ. Применение роботов и автоматических систем позволяют снизить риски для работников и повысить безопасность на производстве. В транспортном строительстве механизация и автоматизация используются для строительства и обслуживания дорог, мостов, тоннелей и других объектов инфраструктуры. В энергетическом строительстве механизация и автоматизация применяются для строительства и обслуживания атомных, тепловых, ветряных и солнечных электростанций, гидроэлектростанций и т.п. В гражданском строительстве механизация и автоматизация используются для строительства различных объектов это школы, больницы, торговые центры, общественные и промышленные здания. Механизация и автоматизация строительства позволяют увеличить гибкость и мобильность строительных работ. С помощью специализированной техники и автоматических систем можно ускорить процесс строительства и обеспечить комфортные условия для жизни и работы людей, значительно ускорить процесс строительства жилых домов и повысить его качество, ускорить процесс строительства и обеспечить безопасность на дорогах, повысить эффективность процессов производства энергии и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Выводы. Технические средства механизации и автоматизации строительства играют важную роль в современной строительной отрасли. Они позволяют упростить и ускорить процессы строительства, повысить качество и надежность работ, а также снизить затраты и риски.

Радзевило К.А., научные руководители: Даценко В.М., Сельская И.В.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Повышение ресурса проходческих комбайнов на основе регулятора нагрузки в системе подачи исполнительного органа

Разработана математическая модель проходческого комбайна с регулятором нагрузки, выполнены модельные исследования разрушения горного массива с различными параметрами регулирования и оценка их влияния на ресурс проходческого комбайна.

Ключевые слова: автомобильный кран, гидравлическая жидкость, гидроцилиндр, производительность, износ, утечка.

Постановка проблемы. Современное состояние угольной отрасли характеризуется все возрастающей интенсификацией нагрузки на очистной забой шахты, что предполагает необходимость своевременной подготовки новых очистных забоев. На сегодняшний день основным способом проведения подготовительных выработок является комбайновый. Особенность условий работы проходческих комбайнов (ПК) заключается в наличии разброса прочностных характеристик разрушаемых пород даже в пределах одного забоя, что объясняется его сложной структурой, то есть наличием разрушаемых в пределах одного цикла обработки забоя пластов различной крепости. Вследствие этого задача повышения технического уровня проходческих комбайнов для работы в условиях переменной прочностной структуры разрушаемого массива становится все более актуальной.

Анализ последних исследований и публикаций. Тенденция развития сложных энергомеханических систем, к которым относятся ПК, характеризуется ростом доли интеллектуальных систем управления в технических объектах. Математическое моделирование функционирования ПК может быть наиболее эффективно реализовано на основе системного представления о ПК как о совокупности взаимосвязанных функционально законченных элементов (ФЗЭ), каждый из которых описывается частной математической моделью (ММ). Для проведения исследований по разрушению массива переменной прочностной структуры может быть применена известная структура металлоконструкций ПК

Постановка задания. Цель исследования – оценить эффективность регулятора нагрузки в системе подачи исполнительного органа ПК на ресурс его силовых систем.

Основной материал. Разработан регулятор нагрузки как ФЗЭ реализует связь приводного двигателя и насоса и выполняет функцию сравнения фактической мощности, развиваемой двигателем в текущий момент времени, с номинальной для данного режима работы комбайна мощностью двигателя привода резания. В результате сравнения регулятор нагрузки вырабатывает сигнал для насоса, позволяющий варьировать значение коэффициента его регулирования в пределах от 0 до 1 в зависимости от разности мощностей. Разработана ММ ПК с регулятором нагрузки как ФЗЭ, позволяющая описать процесс регулирования нагрузки привода резания ПК путем изменения подачи жидкости через насос в зависимости от приложенной нагрузки. Выполненные модельные исследования позволили установить, что наличие регулятора нагрузки при работе ПК на переходном участке забоя со 100 на 500 МПа и скоростью регулирования $0,3\text{с}^{-1}$ приводит: к снижению математического ожидания мощности двигателя и момента в трансмиссии в 2 раза; сглаживает максимумы указанных параметров в 2,5 раза и неравномерность нагрузки в 3 раза; к снижению математических ожидания, максимумов и неравномерностей реакций, возникающих в шарнирах и гидроцилиндрах ПК. Результаты исследований показали, что наличие регулятора нагрузки в структуре ПК в зависимости от изменения скорости регулирования в пределах $0,03\text{-}1,0\text{с}^{-1}$ повышает ресурс металлоконструкций машины на: 10-100% в трансмиссии; 10-95% .что наличие регулятора нагрузки позволяет существенно (на 75-100% при скорости изменения коэффициента регулирования $0,3\text{с}^{-1}$) повысить ресурс ПК. Вместе с тем регулятор нагрузки не позволяет в полной мере реализовать сглаживание нагрузок, возникающих в силовых подсистемах ПК при его работе на переходном участке забоя с одной прочности разрушаемой породы на другую, более высокую, что свидетельствует о необходимости проектирования ПК нового технического уровня с интеллектуальной системой управления.

Выводы. Разработаны регулятор нагрузки в системе подачи исполнительного органа и ММ ПК. Установлено, что наличие регулятора нагрузки позволяет существенно (на 75-100% при скорости изменения коэффициента регулирования $0,3\text{с}^{-1}$) повысить ресурс ПК.

Сенюрко Б.А., научный руководитель: Шабаев О.Е.

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯТОРА НАГРУЗКИ В СИСТЕМЕ ПОДАЧИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА.

УДК 641.51

Студент II к. гр. ХМУ-22МА А. Р. Булгаков

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «ДонНУЭТ» имени Михаила Туган-Барановского А.В. Гордиенко

Усовершенствование процесса гидрорезания различных материалов

В работе проанализирована возможность интенсификации процесса гидрорезания за счет использования гидроледяных струй.

Ключевые слова: гидроструйная резка, гидрорезание, интенсификация, гидроледяная струя, струйный инструмент.

Постановка проблемы. Гидроструйные технологии, основанные на использовании высокоскоростных струй в качестве режущего инструмента, являются на сегодняшний день одним из перспективных направлений развития техники и технологий разрезания различных материалов. Способность струй осуществлять работу по резанию анизотропных, композиционных и дублированных материалов при высокой скорости обработки и отсутствии реакций от обрабатываемой заготовки, делают их привлекательными с точки зрения реализации в качестве режущего инструмента.

Анализ последних исследований и публикаций. Рядом исследований предпринята попытка изыскания наиболее оптимальных составов рабочей жидкости для гидрорезания. Свойства этих жидкостей должны максимально удовлетворять процесс гидрорезания, т.е. обладать низкой стоимостью, не быть взрывоопасными, не воздействовать отрицательно на здоровье обслуживающего персонала, не вызывать коррозию металлических частей оборудования и не вступать в химические реакции с обрабатываемым материалом. При соблюдении всех этих условий свойства используемой жидкости должны обеспечить и постоянство гидродинамических характеристик струй и их применение на сравнительно больших расстояниях от сопла.

Необходимость обеспечения режимов резания, не допускающих значительного намокания кромок обрабатываемого материала, требует изыскания научно обоснованных рекомендаций и технических решений струйного инструмента для высокоскоростного резания.

Постановка задания. Цель исследования – интенсификация процесса гидроструйной резки.

Основной материал. Гидроледяная струя - выход из сложившейся ситуации. Применение охлажденной струи воды, насыщенной частицами льда полностью исключает вышеуказанные недостатки гидроструйной и гидроабразивной технологий. Технологии на основе гидроледяных струй в нашей стране, до настоящего времени, из-за некоторых технических сложностей реализации, не исследовались. Гидроледяная струя имеет комбинированный характер воздействия на материал, заключающийся в одновременном действии напряжений растяжения-сжатия от гидравлической составляющей струи и эрозионного разрушения от действия разогнанных ледяных частиц, причем данные воздействия проходят на фоне протекания сложных термодинамических явлений.

Выводы. Обосновано решение актуальной проблемы разработки технологий и оборудования для гидроструйной резки материалов, а также разработки технологического инструмента и обоснования параметров оборудования, использование которых с учетом выявленных закономерностей процесса резания, при рациональных параметрах процесса, обеспечивает повышение эффективности резания, а также расширение области применения гидроструйных технологий.

Булгаков А. Р., научный руководитель: Гордиенко А.В.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРОРЕЗАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Гибридные силовые установки наземных транспортно-технологических машин

Проведен анализ энергетических и технических возможностей комбинированных гибридных силовых установок на примере легковых и грузовых автомобилей, и одноковшовых экскаваторов. Показана перспективность комбинации двигателя внутреннего сгорания и электрического двигателя-генератора, а также применение аккумуляторов, конденсаторов и супермаховиков для рекуперации энергии.

Ключевые слова: двигатель гибридный, силовая установка, аккумулятор, инвертор, конденсатор накопительный, рекуперация энергии, элемент топливный, супермаховик.

Постановка проблемы. В настоящее время остро стоит вопрос энергосбережения и рационального использования ископаемых топливных ресурсов, а также проблемы экологии. Работа современных транспортно-технологических машин связана с большими энергозатратами, поэтому повышение экономичности и снижение вредных выбросов является актуальной задачей.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами применения и проектирования гибридных силовых установок занимались следующие специалисты: Раков, В. А., Леонов И. В., Олещицкий, С. В., Закиров М. Ф. и др.

Основной материал. Гибридный двигатель – силовая установка, имеющая не менее двух различных преобразователей энергии (двигателей) и двух различных (бортовых) систем аккумулирования энергии для целей приведения в движение транспортного средства. Гибридная силовая установка сочетает ДВС и электромотор, что обеспечивает меньший расход топлива и снижает токсичность выхлопных газов, выбрасываемых в атмосферу по сравнению с техникой, работающей исключительно на ДВС. Применение ГД в качестве силовой установки строительных и дорожных машин в перспективе позволяет уменьшить расход топлива и рекуперировать энергию, улучшить экологические показатели и повысить производительность техники в целом, кроме того, они имеют малый вес и высокую мощность источника энергии. Также преимуществом является и то, что в гибридных машинах ДВС работает с большой степенью равномерности и степенью загрузки, позволяя повысить среднее значение КПД привода.

Наиболее экономичными и экологичными являются ГСУ с топливными элементами на водороде. КПД топливного элемента – около 50 %. Считается, что совместно с рекуперацией энергии торможения КПД такой ГСУ может быть поднят до 75 %, т. е. почти в три раза по сравнению с ДВС. Учитывая неограниченные запасы водорода в природе и экологическую чистоту процесса, переход к водородной энергетике рассматривается как один из наиболее реальных путей кардинального снижения потребления жидкого углеводородного топлива и улучшения экологии, в том числе и на транспорте. Создано большое число образцов автомобилей на топливных элементах, и работы в этом направлении активно продолжаются. Однако массовому их внедрению должно сопутствовать создание соответствующей инфраструктуры – производства достаточных объемов водорода и доставки его массовому потребителю, что требует времени и значительных затрат.

Выводы. Современные гибридные технологии преобразования энергии различных бортовых источников в механическую энергию для привода рабочих органов наземных транспортно-технологических машин (в том числе рекуперации кинетической энергии торможения) позволяют кардинально повысить КПД этого процесса. Этим обусловлен их выход на уровень глобального направления развития мирового машиностроения.

Вислогузов М.М., научный руководитель: Водолажченко А.А.

ГИБРИДНЫЕ СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.

Краткая история и перспективы использования технологий 3D печати

В работе рассмотрена история создания и перспективы развития 3D печати, как одной из самых перспективных и актуальных технологий, позволяющих автоматизировать производство огромного спектра объектов. Создание объектов с помощью 3D-принтеров является высокоточным и исключает субъективные погрешности человека.

Ключевые слова: 3D принтер, модель, филамент, слайсер, поддержка, экструдер, адгезия

Актуальность. Технология 3D-печати актуальна благодаря простоте её использования и экономии времени, затрачиваемого на производство различных видов изделий. Также печать трёхмерных объектов обеспечивает высокоточное воспроизведение необходимых форм и деталей определённого объекта. При этом ручной труд практически сведён к нулю, а это значит, что затраты на оператора и обслуживание 3D-принтера будут минимальными. Впоследствии это позволит снизить себестоимость готового изделия.

Постановка задания. Цель исследования состоит в изучении и анализе истории становления и перспектив развития технологий 3D печати.

Основной материал.

История создания 3D-принтера длилась много лет. Над разработкой прибора трудились лучшие умы со всей планеты. Отцом-изобретателем трехмерной печати является американский инженер Чак Халл. В 1986 году он явил миру устройство, которое называлась несколько сложно — «Установка для стереолитографии». В 1988 году Скотт Крамп изобрел новую технологию работы с трехмерной печати — FDM или «Моделирование путем декомпозиции плавящегося материала». Именно эта технология легла в основу 3D-принтеров, предназначенных для производства маленьких предметов в небольших объемах.

Термин «3D-печать» появился только в 1995 году благодаря Массачусетскому технологическому институту. В свою очередь, понятие «3D-принтер» официально используется с 1996 года, когда компания 3D Systems создала принтер Actua 2100. Первые 3D-принтеры имели малую мощность, медленно функционировали и делали модели с большими погрешностями. Только в 2005 году появились принтеры с высоким качеством печати.

Если говорить о главной особенности работы 3D-принтеров, то все продукты являются твердотельными и наносятся слой за слоем. Таким образом, можно создать практически всё, что угодно — от посуды, имплантатов, детских игрушек до автомобилей, зданий и других сложных сооружений, возможности 3D печати практически безграничны.

Перспективы развития 3D-печати можно представить следующим образом:

Распространение 3D-печати будет массовым. Студии по созданию трёхмерных объектов появятся везде, где есть хотя бы тысяча потенциальных покупателей. 3D-печать будет осуществляться как по стандартным моделям, так и по индивидуальным проектам.

Малосерийное производство различных изделий полностью перейдёт на технологию 3D-печати. Это поможет значительно снизить цены на готовые изделия.

Медики-учёные освоят создание на 3D-принтере полноценных и полностью совместимых с организмом органов, которые будут напечатаны из делящихся человеческих клеток.

После проведения экспертиз, подтверждающих безопасность 3D-печати при использовании её в строительных целях, многие компании в этой отрасли начнут использовать мощные промышленные принтеры для создания необходимых строительных элементов. При этом время на постройку домов сократится и уменьшится доля наёмных рабочих, которые выполняют тяжёлый труд.

В сфере машиностроения при помощи трёхмерной печати будут создаваться экспериментальные модели будущих запчастей и деталей, которые в дальнейшем позволяют произвести изделия лучшего качества.

Выводы. Печать будущего уже прокралась в повседневную жизнь. 3D-принтеры перестали казаться диковиной, их можно приобрести даже домой, а новости с полей индустрии печати не заставляют дрожать от футуристического восторга.

Соболев И.Н., научный руководитель: Даценко В.М.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 3D ПЕЧАТИ.

Технологии и оборудование для оперативного монтажа мобильных канатных дорог

В работе представлено применение мобильной подвесной канатной дороги во время реконструкции моста через реку Кальмиус в городе Донецк для сохранения движения пассажиропотока. Выполнена оценка влияния на натяжение несущего каната мобильной канатной дороги профиля поверхности в месте установки, вида груза, ветровых воздействий.

Ключевые слова: мобильная подвесная канатная дорога, канатный шкив, несущий канат, натяжение каната, механизм натяжения, аутригеры.

Постановка проблемы. Мобильные канатные дороги, образованные мобильными транспортно-перегрузочными канатными комплексами на базе самоходных колесных шасси высокой грузоподъемности и проходимости, являются перспективным видом транспортирующего оборудования для использования во многих отраслях промышленного производства и обслуживания – строительной и горной промышленности, лесном и сельском хозяйстве, ликвидации последствий природных и техногенных катастроф и др. Такие канатные системы позволяют проводить погрузочно-разгрузочные и транспортно-переправочные операции в заранее не обустроенных или труднодоступных местностях со сложным природным рельефом, обеспечивают оперативное развертывание необходимых технологических средств

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности эксплуатации, увеличение длины транспортирования, повышение безопасности пассажиров, упрощение конструкций оборудования мобильной канатной дороги рассмотрены в работах российских ученых, среди которых Короткий А.А., Короткий Д.А., Хальвин М.Н., Котельников В.С., Попиашвили Б.Д., Козловский А.Е., Рыпинский Ю.В., Маслов В.Б., Бондаренко Б. И., Кинджибалов А.В., Лоскутов М.А., Коваленко О.А., Потерухина А.А., Есаулов А.А., Лагерев А.В., Лагерев И.А., Таричко В.И., и др. Лагерев А.В и Короткий А.А., предложили свою конструкцию мобильной канатной дороги для повышения оперативного монтажа.

Постановка задания. Целью работы является рассмотрение использования мобильной подвесной канатной дороги во время реконструкции моста через реку Кальмиус в городе Донецк для сохранения движения пассажиропотока.

Основной материал. Проанализированы существующие виды мобильных подвесных канатных дорог. Рассмотрено конструктивное исполнение и запас несущей способности моста. Определено натяжение несущего каната и влияние на нее длины и угла трассы мобильной канатной дороги, сил сопротивления, веса транспортируемого груза и грузозахватного устройства, ветровые нагрузки. Построенные диаграммы натяжения несущего каната при стационарном и нестационарных режимах работы мобильной канатной дороги, могут использоваться как для оценки нагруженности канатной системы на основе учета большинства числа факторов, характеризующих эксплуатационные нагрузки, параметры рельефа местности и транспортируемого груза, так и для анализа направленности и значимости варьирования указанных факторов и основных конструктивных параметров основного технологического оборудования мобильных канатных дорог.

Выводы. Исследовано влияние на натяжение несущего каната в характерных точках трассы мобильной канатной дороги ряда параметров, которые характеризуют трассу (профиль поверхности в месте установки мобильной канатной дороги, транспортируемый груз, ветровое воздействие на канатную систему и транспортируемый груз).

Мельниченко В.Ю., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНТАЖА МОБИЛЬНЫХ КАНАТНЫХ ДОРОГ.

УДК 625.768.6

Студент II к. гр. ПТМм-36а **Е.И. Писарук**

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

Технология и средства реализации для погрузки компонентов противогололедной смеси в барабан автобетоносмесителя

В работе приведена оптимизация процесса погрузки компонентов противогололедной смеси с использованием современных технологий и средств реализации для повышения конкурентоспособности предприятий, занимающихся производством строительных материалов. Проанализирована эффективность автобетоносмесителя, с учетом скорости работы, безопасности и экономией ресурсов.

Ключевые слова: автобетоносмеситель, противогололедная смесь, эффективность, технологии, погрузка.

Постановка проблемы. Технология и средства для погрузки компонентов противогололедной смеси в барабан автобетоносмесителя является важным условием для обеспечения безопасности движения на дорогах, а также предотвращения возможных аварий и травм. Также неотъемлемую роль играет качество, и равномерность распределения противогололедной смеси, которые возможны лишь с интеграцией современных технологий.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы повышения эффективности эксплуатации и использования барабана автобетоносмесителя рассмотрены в работах российских ученых, среди которых Карасев Ю.В., Игнатов А.А., Хлопотин С.С., Павлов Н.А.. Одним из ключевых моментов является использование специальных устройств, для автоматической загрузки компонентов, таких как конвейеры и дозаторы. Такие устройства позволяют ускорить процесс загрузки, снизить риск ошибок и повысить качество смеси. Следующим ключевым моментом является, использование специальных добавок или присадок для улучшения свойств противогололедной смеси и обеспечения более равномерного распределения компонентов в барабане автобетоносмесителя.

Постановка задания. Цель работы заключается в исследовании и анализе существующих технологий и средств погрузки компонентов противогололедной смеси в барабан автобетоносмесителя.

Основной материал. Использование специализированных устройств для погрузки компонентов противогололедной смеси в барабан автобетоносмесителя позволяет повысить эффективность процесса и обеспечить равномерное распределение компонентов. Интеграция современных технологий, таких как автоматизированные системы дозирования и управления, позволяет улучшить качество выпускаемой противогололедной смеси. Также, применение передовых технологий снижает риск возникновения аварийных ситуаций и травм работников. Таким образом, оптимизация процесса погрузки компонентов противогололедной смеси с использованием современных технологий и средств реализации является важным элементом повышения конкурентоспособности предприятий, занимающихся производством строительных материалов.

Выводы. Основываясь на анализе полученных результатов и опыта предыдущих исследований технологии и средств, для погрузки компонентов противогололедной смеси в барабан автобетоносмесителя можно сделать вывод об эффективности, качестве и экономической целесообразности данного процесса.

Писарук Е.И., научный руководитель: Белицкий Д.Г.

ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ПОГРУЗКИ КОМПОНЕНТОВ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОЙ СМЕСИ В БАРАБАН АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЯ.

УДК 625.768.6

Студент II к. гр. ПТММ-36 **Е.А. Морозов**

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

Конструктивные особенности прицепных модулей распределения противогололедной смеси

В работе выполнен анализ конструкций распределителей противогололедных материалов (РПГМ). Установлена зависимость между такими параметрами как мощность, производительность и связать значения мощности с объемно-массовыми характеристиками. Выполнена оценка технико-эксплуатационных характеристик.

Ключевые слова: распределитель, противогололедные материалы, мощность, производительность.

Постановка проблемы. На базе кафедры «НТТКС» выполнялся ряд магистерских диссертаций под руководством профессора Пенчука В.А. и доцента Кралина А.К. Результатами выполнения таких работ стали патенты на полезную модель и изобретения, ряд научных статей в специализированных научных изданиях.

Идея расширения функциональных возможностей базовых тягачей весьма актуальна. Прицепные распределители устанавливаются к базовому тягачу стандартным тягово-сцепным устройством.

Анализ последних исследований и публикаций. Тема распределения противогололедного материала на поверхности дорог и тротуаров, применяемых технологических машин и оборудования достаточно актуальна. Весомый вклад в ее развитие внесли Баловнев В.И., Гусев Л.М., Эвентов И.М., Шалман Д.А., Астров В.А., Васильев А.П., Калужский Я.А., Кисляков В.М., Лукашук Р.Ф.

Постановка задания. Целью работы выявление и анализ конструктивных особенностей, позволяющих выполнить оценку технико-экономических показателей прицепных распределителей противогололедных материалов.

Основной материал. Анализ существующих конструкций позволил классифицировать прицепные РПГМ по конструктивным особенностям и объединить их по 6-ти размерным группам. Это дает возможность приступить к определению массово-силовых и технико-экономических показателей рассматриваемых машин.

Определение объемно-массовых характеристик позволило определить зависимости между геометрическими параметрами кузова (бункера) прицепных распределителей, массой и объемом противогололедной смеси для каждой размерной группы.

Силовые характеристики прицепных распределителей дали возможности установить зависимость между такими параметрами как мощность, производительность и связать значения мощности с объемно-массовыми характеристиками, что дает наглядное представление в оценке затрачиваемой мощности на единицу массы или объема противогололедного материала

Выводы. Выполняя оценку технико-эксплуатационных характеристик, было установлено, что численным выражением энергоёмкости технологического процесса, связанным распределением противогололедного материала является показатель, представляющий собой отношение мощности, необходимой для выполнения этого процесса, к величине, характеризующей результат функционирования данного технологического процесса, т.е. производительности.

Морозов Е.А, научный руководитель: Белицкий Д.Г.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИЦЕПНЫХ МОДУЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОЙ СМЕСИ.

УДК 621.812

Студент III к. гр. ПТМ-39а Р.Р. Пороло

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

Применение станков с ЧПУ и их преимущества

В работе рассмотрено применение и преимущества станков с числовым программным управлением (ЧПУ), которые являются важным инструментом в современной промышленности. Они позволяют автоматизировать процессы обработки материалов и изготовления деталей, что приводит к повышению производительности и качества продукции.

Ключевые слова: программное обеспечение, станки, автоматизация, точность, обработка.

Актуальность. Оборудование с числовым программным управлением дает простор для фантазии любому мастеру. А внедряя его в свой арсенал, производители увеличивают КПД в десятки раз. Группа устройств с числовым программным управлением включает в себя фрезерные и токарные станки, сверлильные устройства, станки лазерной и плазменной резки, обрабатывающие центры. Сегодня оборудование ЧПУ широко применяется в самых различных отраслях производства: от электроники и мебельной промышленности до производства сложных авиационных и космических систем, — везде, где точность и надежность являются критически важными параметрами.

Постановка задания. Цель исследования состоит в изучении и анализе применения, выявления преимуществ станков с ЧПУ.

Основной материал. Наибольшее распространение оборудование с ЧПУ получило в следующих областях:

Металлообработка. ЧПУ технологии незаменимы при изготовлении технически сложных и высокоточных изделий из металла. Детали насосов, винтовых компрессоров, шлицевых валов, червячных и зубчатых передач машин — любой из этих компонентов сложно представить без использования высокоточных программ.

Аэрокосмическая промышленность. Качество и надёжность является первостепенными для любой авиатехники. Изготовление профилей сложных форм, деталей шасси и самолетных двигателей, а также других деталей становится рядовой задачей только благодаря компьютеризированному оборудованию.

Электросвязь и телекоммуникация. К этой группе относятся всевозможные элементы антенн, компоненты для сборки и монтажа сетевых шкафов и стоек, детали печатных плат, интегральных схем, корпуса гаджетов, алюминиевые радиаторы охлаждения.

Здравоохранение. Любое высокотехнологичное оборудование сферы здравоохранения также требует прецизионной обработки. Костные винты и пластины, хирургические инструменты, держатели, зажимы, импланты из титана, стоматологическое оборудование — все это требует современного подхода в обработке. Современные устройства с ЧПУ способны обрабатывать практически любые материалы, включая титан и керамику.

Машиностроение. Машиностроение является еще одним крупным сектором для компьютеризированной обработки. К этой группе относятся всевозможные детали машин: поршни и цилиндры двигателей, коробки передач, клапаны, блоки цилиндров, элементы приборной панели.

Деревообработка и мебельное производство. ЧПУ-оборудование является незаменимым инструментом в деревообрабатывающей промышленности, так как позволяет наносить на поверхность деревянных изделий узоры любой сложности, выполнять фигурную резку, а также в больших объемах производить элементы корпусной мебели.

Основные преимущества станков с ПУ на производстве: оптимизация производства, повышение качества и сокращение времени изготовления деталей, высокая точность обработки деталей, сокращение штата, высокое КПД.

Выводы. Существующие темпы развития современного производства не могли быть достигнуты без применения систем ЧПУ. Технология обработки на станках с ЧПУ предназначена упростить способы получения деталей при механической обработке в условиях серийного и массового производства. Системы с ЧПУ в большинстве случаев позволяют обеспечить лучшую точность, скорость и повторяемость при механической обработке материалов, нивелировать некоторые механические погрешности позиционирования на станке, тем самым улучшая качество производимой продукции.

Пороло Р.Р., научный руководитель: Даценко В.М.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Ответственный за выпуск – В.М. Даценко

Компьютерная верстка – В.М. Даценко

Дизайн обложки – В.В. Зубова

Для создания электронного издания использовано ПО:

LibreOffice

Подписано к использованию 19.04.2024 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

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