

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.
МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ, ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ****И. А. Ушаков, А. В. Красов, Д. Д. угли Мулладжанов****МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ. В СЕТЕВОМ ТРАФИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IPS НА ОСНОВЕ SECURITY ONION**

Целью данной работы является нахождение с помощью дистрибутива Linux Security Onion инцидентов в компьютерных сетях. Помимо этого, в ходе работы будут рассмотрены методы проведения сетевых атак на компьютерные сети и средства противодействия им. В ходе практической части будет производиться сетевая атака с помощью следующих инструментов: Nmap, hping3, Hydra и Metasploit. Результатом работы является нахождение и исследовании инцидентов в компьютерной среде.

Ключевые слова: Security Onion, SNORT, SQL, IDS, Пентест.

В. И. Андрианов, Е. В. Майорова, В. В. Нефедов, А. Д. Лебедева**МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ ПРОГРАММНЫХ АГЕНТОВ В ДОВЕРЕННОЙ СРЕДЕ LINUX**

В настоящее время в рабочих организациях всё больше внедряются программные обеспечения, осуществляющие учет рабочего времени сотрудников. Одновременно с этим появляются угрозы, связанные с появлением инсайдера нарушителя, который может нанести вред персональным данным пользователей или использовать их в личных целях. В данной статье будет рассмотрено применение скрытых стеганографированных программных агентов, в защищенном контроле учета рабочего времени сотрудников (далее — ЗКУ РВС), построенной в доверенной среде Linux.

Ключевые слова: Операционная система Linux, защищенный контроль учета рабочего времени сотрудников, стеганография, информационная безопасность, целостность.

В. С. Зурахов, М. Д. Шабала, А. А. Дятченко, А. В. Кострюков**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСОБЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ МЕССЕНДЖЕРОВ**

Согласно данным Центра компетенций по импортозамещению в сфере инфокоммуникационных технологий, уровень технологической зависимости в 2019 году в России в разных категориях в среднем составлял 84 %. В связи с этим были внесены изменения в государственную политику импортозамещения, в соответствии с которой государственные органы, органы местного самоуправления и организации должны перейти на использование преимущественно отечественного (офисного) программного обеспечения и обеспечивать информационную безопасность на основе отечественных разработок при передаче, обработке и хранении данных, гарантирующей защиту интересов личности, бизнеса и государства. В частности, данные распоряжения касаются владельцев объектов критической информационной инфраструктуры, которые должны выполнить эти требования по переходу до 1 января 2021 год. Поскольку сроки перехода уже прошли, в данной статье будут рассмотрены возможности обеспечения защиты информации на основе отечественного программного обеспечения в структурах, использующих в своей работе мессенджеры.

Ключевые слова: DLP-системы, сервисы мгновенных сообщений, мессенджеры, каналы утечки информации, конфиденциальность данных, средства защиты информации, статистика утечек данных, InfoWatch, DeviceLock, SearchInform, шифрование.

С. И. Штеренберг, И. Е. Пестов, Д. Б. Казаков, М. В. Ильин**ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ПЕРЕД ПЕРЕНОСОМ СВОИХ ДАННЫХ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЗКУ РВС**

В статье рассматриваются основные рекомендации, которые необходимо учесть

при переносе информации на облачные ресурсы. Ряд факторов отобран для соблюдения требований законодательства и стандартов в области информационной безопасности, также как и ряд факторов взят из опытов других компаний, прошедших данный путь. Всё это применяется на практике при разработке технологии облачных сервисов для защищенного контроля учета рабочего времени сотрудников (далее — ЗКУ РВС).

Ключевые слова: инфраструктура, облачный провайдер, защита информации, ЗКУ РВС, 152-ФЗ, контроль качества.

К. А. Ахрамеева, М. Ю. Федосенко

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СКРЫТОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

В статье представлен сравнительный анализ программных продуктов для сокрытия данных. Рассмотрена модель поведения злоумышленника, отражающая мотивы действий и необходимый инструментарий. Приведён анализ функциональных возможностей исследуемых продуктов, произведена оценка удобства эксплуатации пользователем. На основе анализа функциональных возможностей выведена классификация в зависимости от используемых в рабочем коде алгоритмов стегановложения. На основе литературного обзора более ранних исследований проведено исследование возможности использования данных программ для обмена вложениями в сети Интернет. Выведены достоинства и недостатки использования программной стеганографии, сформулированы перспективы её использования злоумышленниками, произведена их оценка. В результате работы сформулированы перспективные направления стеганоанализа для исследованного типасокрытия данных при помощи свободно распространяющегося программного обеспечения.

Ключевые слова: стеганография, интернет, скрытый обмен, программы для вложения, вложение в наименьший значащий бит, модель нарушителя.

Д. Ю. Юркин, Г. Е. Ворошнин, М. М. Ковцур, Б. С. Мисливский

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АТАК ARPINJECT И ASSOCIATIONFLOOD В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ MIKROTİK

Атаки на беспроводные сети семейства IEEE 802.11 становятся все более популярными, отчасти поэтому исследование является актуальным. Чаще всего осуществляются атаки на оборудование, которое используется повсеместно. В частности, таким является оборудование компании MikroTik. В настоящей работе исследовано влияние двух видов атак на беспроводные сети на основе оборудования MikroTik — ARPinject и association flood. В процессе исследования выявлены аномалии в беспроводном трафике, поведении оборудовании и клиентов. На основе полученных результатов анализа аномалий были предложены методы обнаружения и смягчения/противодействия атакам.

Ключевые слова: информационная безопасность, IEEE 802.11, MikroTik, атаки на беспроводные сети, ARPinject, association flood.

А. Г. Макаров, Д. О. Редькин

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛЗУЧЕСТИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ «СПАНБОНД»

В статье рассмотрена методика построения математической модели ползучести с минимальным набором параметров, и имеющая физическое обоснование.

Ключевые слова: математическая модель, ползучесть, нетканые материалы, полимерные материалы, податливость, Геотекс

А. В. Мелешко

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРОАКТИВНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

В статье рассматриваются методы и модели проактивного мониторинга состояния сложных объектов, в частности беспроводных сенсорных сетей (БСС). Проанализированы понятия мониторинга, системы, сложной системы и объекта. Проанализирован ряд статей, посвященных методам и моделям проактивного мониторинга как в информационных системах в целом, так и применительно к БСС. Анализ показал, что перспективными методами проактивного мониторинга состояния БСС являются методы машинного обучения, в частности методы

глубокого обучения и нейронные сети, а также методы имитационного моделирования действий злоумышленника или сбоя в работе БСС. Также был проведен анализ ограничений применимости данных методов, а именно ресурсные ограничения БСС, а также ограничения на типы атак, которые можно распознать проактивно (в первую очередь многошаговые атаки).

Ключевые слова: беспроводные сенсорные сети, проактивный мониторинг, обзор методов, сложные объекты.

Д. В. Кушнир, О. М. Штеренберг (Виноградова), А. Ю. Хоромская
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье разработана и внедрена в программный комплекс системы ЕАИС методика оценки результатов освоения образовательных программ в области информационной безопасности. Она основана на теории нечетких множеств. Метод позволяет производить интегральный учет как количественных, так и качественных факторов адаптивного тестирования в рамках промежуточной аттестации освоения студентом дисциплины образовательной программы в области информационной безопасности. В рамках накопительной балльно-рейтинговой системы использование теории нечетких множеств позволяет накапливать баллы по 100-балльной шкале по всем видам учебной работы и формировать итоговый балл по каждой дисциплине образовательной программы в области информационной безопасности в зависимости от максимально возможных баллов, установленных для каждого объема выполненной работы.

Ключевые слова: нечеткая модель, образовательная программа, лингвистическая переменная, функция принадлежности, система ЕАИС.

П. И. Шариков

МЕТОДИКА ОБФУСКАЦИИ БАЙТ-КОДА JAVA-ПРИЛОЖЕНИЯ. С ЦЕЛЬЮ ЕГО ЗАЩИТЫ ОТ АТАК ДЕКОМПИЛЯЦИЕЙ

В данной работе рассматривается методика обфускации, которая позволяет защитить class-файлы java-приложения информационной системы от атак декомпиляцией, как java-модулей, так и отдельных class-файлов. Дается обоснование выбора областей обфускации, приводятся примеры. Приведены результаты обфускации class-файлов по предлагаемой методике, сделаны выводы.

Ключевые слова: байт-код, обфускация, цифровой водяной знак, цез, декомпиляция, java.

А. С. Горшков, А. С. Степашкина

МЕТОД ЭНУМЕРАТОРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

В работе предложен новый метод решения задачи теплопроводности с помощью производящей функции — энумератора. Метод энумераторов позволяет решать задачи в одномерных и квазиодномерных структурах. Приведен анализ теплового взаимодействия для цепочки атомов одного типа с дефектом и без дефекта, двух типов.

Ключевые слова: энумератор, уравнение теплопроводности, закон Фурье, дисперсионные кривые, распространении теплоты в одномерном объекте.

Б. Э. Малюгин, С. Н. Сахнов, Л. Е. Аксенова, К. Д. Аксенов, А. В. Красов, В. В. Мясникова
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ КЕРАТОКОНУСА

В настоящее время медицинская диагностика в основном сосредоточена на применении инструментальных методов исследований. Различные приборы собирают большое количество данных, что вместе с развитием математических методов, позволяющих оптимизировать алгоритмы обучения, приводит к появлению автоматизированных систем скрининга пациентов (Abdelmotaal et al. 2020, Gatinel 2018, Ruiz Hidalgo et al. 2017). Результатом применения таких систем в качестве дополнительного инструмента в арсенале клиницистов является улучшение процесса диагностики (Rajkumar, Dean, and Kohane 2019, Meskó and Görög 2020).

Ключевые слова: машинное обучение, искусственный интеллект, ABCD, SVM, классификация Измайловой.

А. В. Епифанов, Н. Ю. Абрамов, М. А. Епифанова, В. И. Клязьмин, Г. Я. Фролов
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА МОДЕЛИ ВЕТРОВЫХ ТЕЧЕНИЙ

Представлены теоретические основы расчета ветровых течений для неглубоких водных объектов, разработан алгоритм расчета поля глубин для каждой расчетной ячейки по имеющимся дискретным данным, реализована автоматическая функция построения 3D-модели дна, определено оптимальное количество итераций расчета полных потоков, разработано и апробировано современное программное обеспечение по расчету ветровых течений, позволяющее работать с современными картографическими сервисами и офисными приложениями.

Ключевые слова: физико-математическое моделирование, разработка программного обеспечения, ветровые течения.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е. В. Кудрявцева, А. А. Буринская, Ю. А. Сергутина
ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ. МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА И ЖЕЛЕЗО-СЕРЕБРО

В статье рассмотрены способы получения стабильных коллоидных растворов, содержащих биметаллические наночастицы железо-серебро Ag-Fe и монометаллические наночастицы железа Fe, с применением экологически безопасных восстановителей.

Ключевые слова: нанотехнологии, биметаллические наночастицы, железо, серебро, поливиниловый спирт, антибактериальные свойства.

И. Н. Ганиев, Л. З. Алиева, А. Э. Бердиев, С. Дж. Алихонова
КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ. ЦИНКОВОГО СПЛАВА ЦАМСв4-1-2,5 С НАТРИЕМ В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ

Термогравиметрическим методом исследована кинетика окисления цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5 с натрием. Установлено, что привес сплавов в течение первых 15–20 мин. окисления интенсивно растет, а затем приобретает почти постоянное значение. Оксидные пленки, сформировавшиеся в начале процесса окисления, не обладают защитными свойствами, что свидетельствует о росте скорости окисления сплавов от температуры в первоначальный период. Отмечается повышение скорости окисления образцов сплавов от температуры. Выявлено, что натрий при концентрациях 0.05 ÷ 1.0 мас.% увеличивает окисляемость исходного сплава, что сопровождается уменьшением величины кажущейся энергии активации с 136,8 до 109,5 кДж/моль. Математической обработкой квадратичных кинетических кривых окисления сплавов показано, что процесс окисления описывается уравнением гиперболы.

Ключевые слова: цинковый сплав ЦАМСв4-1-2,5, кинетика окисления, истинная скорость окисления, кажущаяся энергия активации, скорость окисления.

Х. З. Карамбахшов, М. Бобомуллоев, Ш. Р. Самихов, С. Ш. Сафаров
ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ. НА ОСНОВЕ ПВС ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ С АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ МЕДНЫХ ИЗДЕЛИЙ, НАЙДЕННЫХ НА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПКАХ МЕС АЙНАК

В статье представлена система формирования пленки на основе поливинилового спирта, специально разработанной для контролируемой и селективной очистки артефактов на основе меди. Традиционные процедуры очистки обычно выполняются с использованием механических и химических методов. К сожалению, оба этих метода имеют некоторые ограничения, связанные как с плохой селективностью в случае механической процедуры, так и с недостаточным контролем над вовлеченными реакциями при использовании химического подхода. Инновационная система, предложенная в этой работе, позволяет сочетать преимущества химической и механической обработки, благодаря удержанию комплексобразователя этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в жидкой полимерной матрице, которая способна образовывать твердую тонкую пленку при высыхании. После обработки полимерная пленка может быть полностью удалена с произведения искусства путем мягкого отшелушивания. В этой статье механизм образования пленки был исследован с помощью термического анализа и реологии;

также обсуждается роль пластификаторов, фракции летучих растворителей и количества, загруженного этилендиаминтетрауксусной кислоты. Наконец, представлены результаты испытаний по очистке, выполненных на искусственно состаренных образцах и на реальном примере медных изделий, найденных из археологической раскопки Мес Айнак (Афганистан).

Ключевые слова: Мес Айнак, пленкообразующие системы очистки бронза, этилендиаминтетрауксусной кислоты, поливинилового спирта, антлерит, брошантит, атакамит, клиноатакамит, кальцит.

С. А. Якимов, А. В. Кокшаров

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КИСЛОТ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОМЫВКИ НЕБЕЛЕННОЙ СУЛЬФАТНОЙ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

В лабораторных условиях исследовалось применение разных кислот для улучшения промывки небеленой сульфатной хвойной целлюлозы. Добавка кислот при промывке небеленой хвойной сульфатной целлюлозы в количестве 3 кг/т абсолютно сухой целлюлозы позволило снизить содержание водорастворимых органических веществ в целлюлозной массе после промывки целлюлозы по сравнению с промывкой без добавки кислот.

Ключевые слова: водорастворимые органические вещества, кислоты, промывка целлюлозы, вспенивание.

И. Н. Ганиев, П. Н. Абдухоликова, А. Э. Бердиев, С. Дж. Алихонова

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ТАЛЛИЯ НА ТЕПЛОЕМКОСТЬ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЦИНКОВОГО СПЛАВА ЦАМСв4-1-2,5

Современный научно-технический прогресс обеспечивает высокие темпы развития цветной металлургии. В общем объеме производства цветных металлов промышленного назначения цинк занимает четвертое место. Благодаря специфическим свойствам цинк и сплавы на его основе получили широкое применение для конструкционных и неконструкционных целей благодаря специфическим свойствам. Сплавы на основе цинка последние годы находят также применение для изготовления литых проекторов, предназначенных для защиты морских судов и металлических сооружений от коррозии. Расширение номенклатуры цинковых изделий выдвигает новые требования к их тепловым и теплофизическим свойствам. В работе представлены результаты исследования влияния добавок таллия на теплоемкость, коэффициент теплоотдачи и термодинамические функции цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5. Исследования проведены в режиме «охлаждения» в интервале 300–500 К. Показано, что таллий уменьшает теплоемкость, коэффициент теплоотдачи, энтальпию и энтропию исходного сплава, а значения энергии Гиббса при этом растёт. От температуры установлен рост теплофизических свойств сплавов и их термодинамических функций, за исключением энергии Гиббса.

Ключевые слова: цинковый сплав ЦАМСв4-1-2,5, таллий, режим «охлаждения», теплоемкость, коэффициент теплоотдачи, термодинамические функции

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

А. Д. Ковалёв, В. А. Шаряков, О. Л. Шарякова

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ ЭНЕРГОБЛОКА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ОБЩЕЙ НАГРУЗКИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Рассмотрены вопросы применения системы имитационного моделирования для исследования системы автоматического управления мощностью энергоблока с неравномерностью при изменении общей нагрузки энергосистемы для управления мощностью энергоблока и давлением пара. Для разработанных имитационных моделей приведены результаты моделирования, анализ которых дает возможность продемонстрировать корректную работу системы управления мощностью энергоблока и давлением пара.

Ключевые слова: система имитационного моделирования, объект управления, источник тепловой энергии, повышение эффективности эксплуатации, система автоматического управления, мощность энергоблока, регулирование давления перегретого пара, каскадная схема регулирования.

Е. В. Корса-Вавилова, Э. В. Науменко, А. Я. Шмелев, В. Н. Гибалов, В. И. Божко
АЛГОРИТМ НЕЧЕТКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОЗОЙ ОЗОНИРОВАНИЯ
ВОДЫ НА ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЯХ

В статье рассматривается синтез алгоритма нечеткого управления дозой озонирования питьевой воды на водопроводной станции на основе классического принципа управления по отклонению и методов нечеткого управления. При этом показана сложность построения алгоритмов управления процессом озонирования на основе аналитической модели процессов, протекающих в модуле генератора озонирования. Для получения математической модели алгоритма нечеткого управления вводятся базовые терм-множества входных и выходных переменных лингвистических переменных и используется система нечеткого вывода на основе нечетких лингвистических высказываний в форме « β_i есть t_j ». База правил управления дозой озона в модуле генератора озонирования записывается в виде многомерной матрицы $Liklr$. Разработанный алгоритм нечеткого управления обеспечит эффективность и гибкость процесса управления получением дозы озона в модуле генератора озонирования.

Ключевые слова: управление, озон, доза, нечеткое множество, нечеткое управление, лингвистические переменные, базовые терм-множества, функция принадлежности, система нечеткого вывода, нечеткие лингвистические высказывания, база правил.

Горобченко С. Л., Ковалёв Д. А.

РАЗВИТИЕ АСУ ТП НА ОСНОВЕ ЗАКОНОВ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Хотя автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и являются техническими системами, однако с приложением законов развития технических систем (ЗРТС) к ним выявляются некоторые особенности. Среди них одно из важных мест занимают необходимость комплексного подхода к разнообразным подсистемам АСУ ТП и большая доля «виртуальности» подсистем в АСУ ТП. Статья посвящена раскрытию вопросов применения ЗРТС в АСУ ТП и путей развития АСУ ТП на их основе.

Ключевые слова: АСУ ТП, технические системы (ТС), законы развития технических систем (ЗРТС), отличие АСУ ТП от технической системы, комплексный подход, математические эффекты, ресурсы АСУ ТП, специфика действия ЗРТС в АСУ ТП, адаптированные линии эволюции АСУ ТП, моделирование развития АСУ ТП.

Е. П. Дятлова, И. В. Ремизова

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОТБЕЛКИ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ

Рассмотрен вопрос нахождения оптимальных условий отбелки, обеспечивающих максимальный прирост белизны термомеханической массы (ТММ). Разработаны условия выбора оптимального процесса отбелки.

Ключевые слова: термомеханическая масса, белизна, математическая модель, система регулирования.

В. Ю. Иванов, Д. А. Шурыгин

О ЦИФРОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Разработана схема цифрового регулирования температуры воздушного потока. На базе экспериментального стенда определена необходимость уточнения структуры и программного обеспечения системы автоматического регулирования температуры.

Ключевые слова: цифровой регулятор, температура, закон регулирования, испытательный стенд.

К. Г. Пугин, И. Э. Шаякбаров

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

По наблюдениям специалистов, эксплуатации машин при низких температурах связана с проблемами, и в первую очередь, это проблемы с гидравлической жидкостью. Её свойства изменяются с понижением температуры, масло становится густым, что затрудняет его прокачиваемость по гидравлическим линиям. Решением данной проблема стала установка подогревателей в гидравлические баки, однако данный способ не лишен отрицательных моментов, а

именно в технике, где исполнительный орган (гидроцилиндр или гидромотор) находятся на существенном отдалении от бака, прогрев самого органа не осуществляется. В момент резкой подачи горячего масла к холодному органу происходит неравномерное температурное расширение элементов исполнительного органа, в результате чего возможен процесс заклинивания и выхода из строя машины. Таким образом, повышение надежности гидравлического оборудования техники, эксплуатируемой на территориях с низкими температурами, путем снижения до минимума влияния неравномерного теплового расширения элементов гидравлической системы, результатом которого может быть повышенный износ или выход из строя узлов из-за заклинивания элементов, является актуальной задачей.

Ключевые слова: гидравлический привод, строительные и дорожные машины, тепловой удар, компьютерное моделирование