

ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на www.t-nauka.ru

ISSN 2500-1132 Издательский дом "Плутон" www.idpluton.ru

Выпуск №149

Кемерово 2023

04 декабря 2023 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1132
УДК 378.001
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на www.idpluton.ru

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зими́на Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебин Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 04.12.2023 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Содержание

1. ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	2
Милюткина М.В.	
2. ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ О ПОЖАРАХ В САМАРСКОМ РЕГИОНЕ.....	5
Савченко А.А.	
3. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	8
Максимов Н.С.	
4. СТРУЙНЫЕ АППАРАТЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПРОТЯЖЕННУЮ КУПОЛООБРАЗНУЮ ЖИДКОСТНУЮ ЗАВЕСУ.....	11
Меженная О.Б.	
5. ЭМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВА W-Zr	15
Сабиров А.К., Узоков А.А.	
6. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	17
Орешкин Д.К.	

Милюткина Маргарита Вячеславовна
Milyutkina Margarita Vyacheslavovna
Магистрант
Тольяттинский государственный университет
E-mail: sava6505@yandex.ru

УДК 699.81

ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

FIRE PROTECTION OF BUILDING STRUCTURES

Аннотация: в статье определены способы и методы огнезащиты конструктивных элементов строительных конструкций.

Abstract: the article defines methods and techniques for fire protection of structural elements of building structures.

Ключевые слова: огнезащита строительных конструкций, огнезащитные экраны, материалы пониженной горючести, предел огнестойкости, проект огнезащиты.

Key words: fire protection of building structures, fire protection screens, low-flammability materials, fire resistance limit, fire protection project.

Задачу огнезащиты выполняют путем использования «теплозащитных и теплопоглощающих экранов, специальных конструктивных решений, технологических приемов и операций, а также применением составов пониженной горючести, которые носят общее название – огнезащитные материалы» [6].

Повышение огнестойкости для ряда следующих объектов жизненно необходима:

- «СК с нормируемыми пределами огнестойкости (колонны, балки, ригели, плиты перекрытий, рамные конструкции);
- огнестойкие воздухо- и газопроводы систем противодымной защиты зданий и сооружений;
- кабельные коммуникации различных типов (силовые, осветительные, контрольные) и кабельные проходки через огнестойкие строительные конструкции;
- резервуары с нефтепродуктами и сжиженными газами и другие элементы нефтегазодобывающего и нефтехимического комплекса» [3].

«Огнезащитное действие экранов основывается либо на их высокой сопротивляемости тепловым воздействиям при пожаре, сохранении в течение заданного времени теплофизических характеристик при высоких температурах, либо на их способности претерпевать структурные изменения при тепловых воздействиях с образованием коксоподобных пористых структур, для которых характерна высокая изолирующая способность» [7].

Способы и методы организации огнезащиты конструктивных элементов разнообразны, к их числу относятся: нанесение на поверхности элементов специальных составов, увеличивающих предел огнестойкости металлических конструкций, применение теплозащитного экранирования, различных огнестойких пропиток для древесных элементов, внедрение инновационных материалов со специальными свойствами, препятствующих процессу возгорания.

Конструктивные методы огнезащиты включают «обетонирование, обкладку кирпичом, оштукатуривание поверхности элементов конструкций, использование крупноразмерных листовых и плитных огнезащитных облицовок, применение огнезащитных конструктивных элементов (например, огнезащитных подвесных потолков), заполнение внутренних полостей конструкций, подбор необходимых сечений элементов, обеспечивающих требуемые значения пределов огнестойкости конструкций, разработку конструктивных решений узлов примыканий, сопряжении и соединений конструкций» [1].

«Огнезащитные краски, лаки, эмали задерживают воспламенение материалов, уменьшают распространение пламени по поверхности материалов. Они выполняют следующие функции: являются защитным слоем на поверхности материалов, поглощают тепло в результате разложения, выделяют ингибиторные газы, высвобождают воду, ускоряют образование коксового слоя на поверхности материала» [4].

Огнезащитные краски подразделяются на две группы – неvspучивающиеся и вспучивающиеся:

- «неvspучивающиеся краски при нагревании не увеличивают толщину своего слоя;
- вспучивающиеся краски при нагревании увеличивают толщину слоя в 10-40 раз» [5].

С точки зрения огнезащиты эффективно применение вспучивающихся красок, которые наносят на поверхности конструкций. Во время пожара под воздействием высоких температур такая краска вспенивается, образуется негорючий слой из минеральных веществ, который имеет высокую стойкость к температурам.

«Создание материалов пониженной горючести достигается путем поверхностной и глубокой пропитки материалов специальными составами, введения антипиренов в состав исходных композиций, использования различных минеральных наполнителей, а также путем использования разнообразных технологических приемов. Применительно к конструктивным элементам из фанеры и древесных пластиков могут использоваться следующие методы огнезащиты: пропитка листов шпона перед склеиванием; пропитка готовых клееных изделий антипиренами различными способами; пропитка листов шпона феноло-, креозолоформальдегидными способами (бакелизованная фанера); окраска фанеры специальными огнезащитными красками; облицовка фанеры материалами на основе асбеста, металла и др.; создание покрытий на основе терморезистивных смол с использованием различных огнезащитных наполнителей в процессе горячего прессования при производстве фанеры» [2].

У металлов под воздействием пожара за счет высоких температур меняются качественные характеристики: нагрев и охлаждение тушащими веществами достаточно сильно понижают прочность металла.

«Фактический предел огнестойкости стальных конструкций в зависимости от толщины элементов сечения и действующих напряжений составляет от 0,1 до 0,4 ч, в то время как минимальные значения требуемых пределов огнестойкости основных строительных конструкций, в том числе металлических, составляют от 0,25 и до 2,5 ч в зависимости от степени огнестойкости зданий и типа конструкций» [6].

«Огнезащита металлических конструкций осуществляется как традиционными методами (обетонирования, оштукатуривания цементно-песчаными растворами, использования кирпичной кладки), так и новыми современными методами. Инновационные методы основаны на механизированном нанесении облегченных материалов и легких заполнителей — асбеста, вспученного перлита и вермикулита, минерального волокна, обладающих высокими теплоизоляционными свойствами или основанных на использовании плитных и листовых теплоизоляционных материалов (гипсокартонных и гипсоволокнистых листов, асбестоцементных и перлитофосфогелевых плит)» [7].

Современные методы огнезащиты стальных конструкций включают использование: «теплоизоляционных штукатурок, состоящих из цемента или гипса, перлитового песка или вермикулита, жидкого стекла; огнезащитных покрытий из асбеста или гранулированного минерального волокна, жидкого стекла, цемента и др.; вспучивающихся красок, представляющих сложные системы органических и неорганических компонентов. Огнезащитное действие этих красок основано на вспучивании нанесенного состава при температурах 170-200 °С и образовании пористого теплоизолирующего слоя, толщина которого составляет несколько сантиметров» [4].

«В условиях развившихся пожаров температура в зоне горения, как правило, превышает 1000 °С. В этих условиях элементы несущих конструкций испытывают значительные термические напряжения, а локальная температура элементов конструкций может превысить критический предел огнестойкости и привести к их разрушению. Необходимость проведения работ по огнезащите строительных конструкций и материалов от опасных факторов пожара очевидна и является требованием строительных норм и правил» [2].

Большинство современных видов огнезащиты сегодня – это:

- «простота и технологичность нанесения;
- ремонтпригодность покрытия;
- длительность эксплуатации;
- относительно невысокая стоимость;
- высокая эффективность в работе» [2].

Существуют разработанные стандарты испытаний, определены методы расчета времени для установления предела огнестойкости по одному или по нескольким признакам:

- «потери целостности;
- потери несущей способности;
- потери теплоизолирующих свойств из-за повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции или достижения предельной интенсивности теплового потока» [1].

Проект огнезащиты включает:

- «пояснительную записку с указанием степени огнестойкости и уровня ее повышения, наименования состава и толщины слоя, допустимых покрывных материалов;
- технико-экономическое обоснование;
- рабочую документацию с расчетами площади поверхности, подлежащей покрытию, и расхода средства огнезащиты;
- проект производства работ с учетом условий, мероприятий техники безопасности, порядка проведения и параметров контроля качества и сдачи объекта» [1].

Процедура проведения огнезащиты должна включать контроль качества применяемых для защиты материалов, дозировку веществ в составах, отслеживать технологию нанесения защитных материалов, в холодное время года контролировать температурный режим. Степень качественного нанесения защитного слоя на поверхности конструкций можно установить визуальным способом.

Библиографический список:

1. Азаркин Н.М. Об огнезащите строительных конструкций // Строительные материалы и конструкции. 2019. №1. С. 18-20.
2. Демехин В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. 656 с.
3. Кислова Ю.А. Анализ российского рынка огнезащитных ЛКМ для металлоконструкций в 2018–2022 гг. Прогноз до 2027 г. // Промышленная окраска. 2022. № 3. С. 17–23.
4. Крюпа Ж. Огнестойкость строительных конструкций. М.: СтроЙиздат, 2020. 216 с.
5. Сосков А.А., Пронин Д. Г. Огнезащита стальных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. №7. 2020. С. 57-59.
6. Страхов В.Л. Огнезащита строительных конструкций: современные средства и методы оптимального проектирования // Строительные материалы. 2022. №5. С. 2-5.
7. Тимофеева С.С. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Иркутск: ИрГТУ, 2020. 143 с.

Савченко Александр Александрович**Savchenko Alexander Alexandrovich**

Магистрант

Тольяттинский государственный университет

E-mail: sava6505@yandex.ru

УДК 614.84

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ О ПОЖАРАХ В САМАРСКОМ РЕГИОНЕ**STUDY OF STATISTICAL DATA ON FIRES IN THE SAMARA REGION**

Аннотация: в статье представлены основные статистические показатели, характеризующие оперативную обстановку с пожарами, данные по количеству пожаров и возгораний и количеству погибших и травмированных людей за период с 2016 года по 2020 год по Самарской области.

Abstract: the article presents the main statistical indicators characterizing the operational situation with fires, data on the number of fires and ignitions and the number of dead and injured people for the period from 2016 to 2020 in the Samara region.

Ключевые слова: среднестатистические показатели, пожары, возгорания, причины пожаров, оперативная обстановка, личный состав гарнизона.

Key words: average statistical indicators, fires, fires, causes of fires, operational situation, garrison personnel.

Практически каждый день в городах происходят различные аварийные ситуации: транспортные происшествия на дорогах, пожары и др. Они несут людям массу переживаний, доставляют негативные последствия. Одной из самых значительных угроз в современном городе и на производстве следует назвать пожарную опасность, которая может принести колоссальные материальные и людские потери.

В таблице 1 представлен набор статистических показателей, характеризующих ситуацию с пожарами, за период 2016-2020 гг. – в частности количество пожаров, количество возгораний, число погибших, число пострадавших. Указанные данные, также представленные в виде графика, позволяют проанализировать динамику изменения ситуации с пожарами.

Исходя из представленных цифр, следует выявить тенденцию увеличения количества пожаров, что вызвано ростом жилых кварталов и приумножением числа используемых электроприборов. Обозначенная тенденция способствует возрастанию других показателей.

Таблица 1 – Основные статистические показатели, характеризующие оперативную обстановку с пожарами за период с 2016 года по 2020 год по Самарской области

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020	Динамика 2020/2016
Количество пожаров, ед.	3110	2854	2569	2761	11279	+8169
Количество возгораний	8226	5208	5022	9199	12548	+4322
Погибло людей, чел.	169	154	121	134	158	-11
Получили травмы, чел.	205	168	160	184	207	+2

Отразим данные по количеству пожаров и возгораний на рисунке 1.

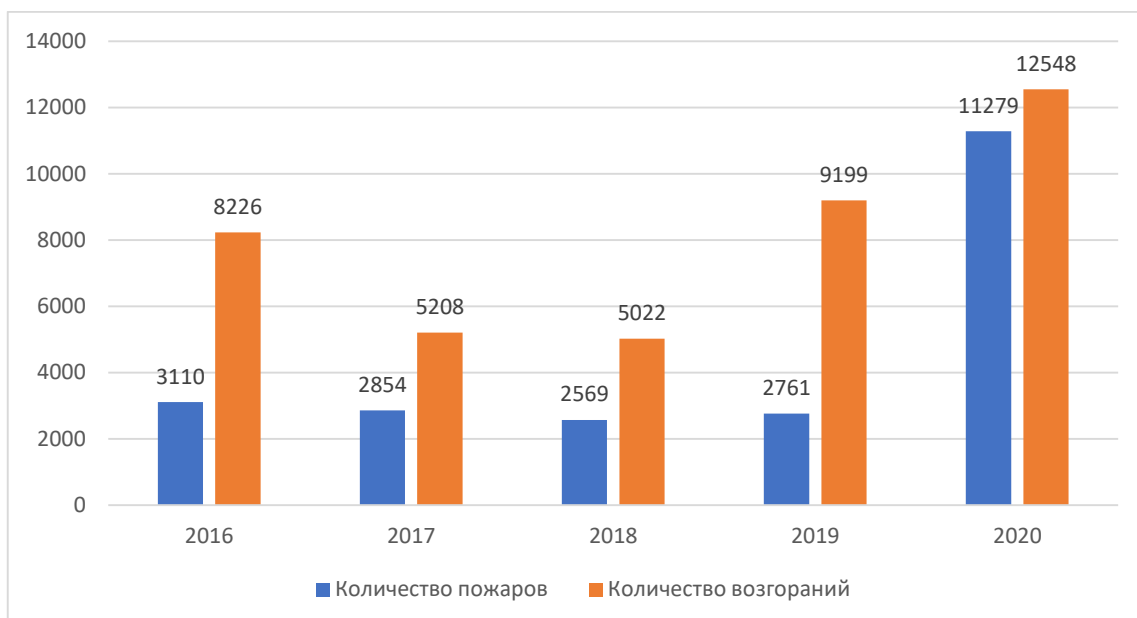


Рисунок 1 – Данные по количеству пожаров и возгораний за период с 2016 года по 2020 год по Самарской области

Далее отразим данные по количеству погибших и травмированных людей на рисунке 2.

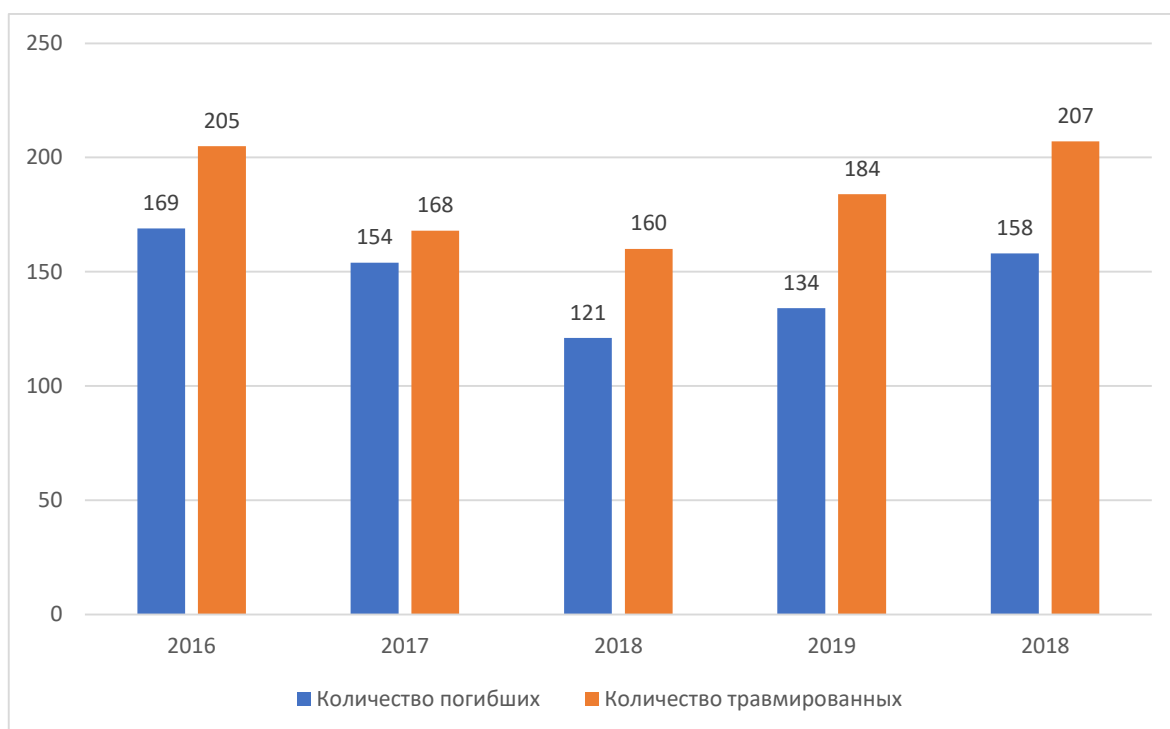


Рисунок 2 – Данные по количеству погибших и травмированных людей за период с 2016 года по 2020 год по Самарской области

Как видно из таблицы 1 и рисунков 1 и 2, рост общего количества пожаров (+8169) и количества возгораний (+4322) сопровождается сокращением числа погибших (–11 человек). Число пострадавших в течение всего анализируемого периода остается почти неизменным (+2 человека).

По повышенным номерам вызова подразделения отряда выезжали:

- пожар 1–БИС – 179 раз;
- пожар №2 – 24 раза;
- пожар №3 – 1 раз.

При оценке деятельности личного состава Самарского пожарно-спасательного гарнизона было

выявлено удовлетворительное состояние подготовки служащих. Положительная динамика изменения результатов пожаротушения связана с проведением работ по обучению личного состава, улучшению состояния службы, обеспечению условий для эффективного тушения пожаров.

В течение 2020 года ни один служащий личного состава Самарского пожарно-спасательного гарнизона не получил травму.

Библиографический список:

1. Бакланов П. Я. Регионы России: проблемы и предпосылки устойчивого развития. Владивосток : Дальнаука, 2021. 144 с.
2. Вакарев А. А. Методические подходы к определению экономического ущерба от ЧС // Вестник Волгоградского государственного университета. 2021. № 1. С. 54-60.
3. Ганопольский М. Г. Устойчивое развитие региона: вопросы методологии // Налоги. Инвестиции. Капитал. 2020. № 1. С. 4-12.
4. Герасимов А. А., Сон Э. Г., Гурков А. С. Экономическая оценка народнохозяйственных потерь от пожаров. М. : ВНИИПО, 2021. С. 208-212.
5. Исаева Л. К. Экологические аспекты пожаров в России // Пожарная безопасность. 2019. № 3. С. 81-92.

Максимов Никита Сергеевич
Maksimov Nikita Sergeevich

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского.

УДК 004

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

RESEARCH AND OPTIMIZATION OF TECHNICAL SUPPORT PROCESSES USING INFORMATION SYSTEMS: MODERN CHALLENGES AND PROSPECTS

Аннотация. Техническая поддержка относится к услугам, которые организации предоставляют пользователям технологических продуктов или услуг. Однако техническая поддержка может оказаться весьма трудоемкой и дорогостоящей – здесь на помощь приходят искусственный интеллект и машинное обучение. Автоматизируя определенные аспекты технической поддержки, предприятия могут повысить эффективность и сократить расходы. В статье рассмотрены уровни технической поддержки, виды информационных систем, а также роль искусственного интеллекта и машинного обучения в совершенствовании технической поддержки.

Annotation. Technical support refers to the services that organizations provide to users of technology products or services. However, technical support can be very time-consuming and expensive - this is where artificial intelligence and machine learning come to the rescue. By automating certain aspects of technical support, businesses can increase efficiency and reduce costs. The article discusses the levels of technical support, types of information systems, as well as the role of artificial intelligence and machine learning in improving technical support.

Ключевые слова: техническая поддержка, информационные технологии, информационные системы, программное обеспечение, автоматизация, оптимизация процессов.

Key words: technical support, information technology, information systems, software, automation, process optimization.

Техническая поддержка, также называемая поддержкой информационных технологий (ИТ) – это услуга, которую технологические компании предоставляют своим потребителям. При этом информационная технология – совокупность целенаправленных действий персонала по переработке информации на компьютере, а информационная система – это коммуникация между человеком и компьютером, используемая для поддержки принятия решений и производства информационных продуктов с использованием информационных технологий. Цель ИТ-поддержки – предоставить организациям необходимые решения в случае возникновения проблем при взаимодействии с технологиями.

Группы технической поддержки часто разделяют свои ресурсы на разные уровни, чтобы быстрее и эффективнее решать различные проблемы потребителей. Первый уровень обслуживает базовые функции технической или нетехнической поддержки. Здесь, как правило, самый высокий трафик поддержки, поэтому первый уровень является лицом ИТ-команды. Типичные вопросы, охватываемые поддержкой первого уровня: фильтрация звонков; разблокировка аккаунта; сброс пароля; предоставление прав доступа; устранение неполадок периферийного оборудования; обновление ОС и драйверов; установка и удаление приложений. Технические специалисты второго уровня оказывают более точечную поддержку, например: оценка проблемы инженерами и программистами с глубокими техническими знаниями и опытом работы со всеми программными решениями службы поддержки. Третий уровень фокусируется на уже выявленной причине проблемы, связанной с программированием или производством продукта. При обнаружении проблемы в коде или производстве, можно попытаться ее устранить путем обновления программного обеспечения, а также провести оценку каждого из предложенных решений в тестовой среде [1]. Кроме того, существует два дополнительных уровня технической поддержки: нулевой (веб-поддержка, где клиенты могут получить доступ без помощи человека) и четвертый (поддержка осуществляется внешней компанией или службой, которая помогает клиентам с продуктами других производителей или предприятий).

Информационные системы – это совокупность множества информационных ресурсов для сбора, обработки, хранения и распространения информации. Существует несколько типов информационных систем. Во-первых, это системы обработки транзакций (TPS). Обработка транзакций необходима для оказания помощи предприятиям в выполнении повседневных операций: доставка, выставление счетов, ввод и размещение заказов. Во-вторых, система автоматизации делопроизводства (OAS). Она состоит из компьютеров, средств связи и персонала, назначенного для выполнения задач. Системы автоматизации делопроизводства включают в себя следующие приложения: электронная и голосовая почта, обработка текста.

В-третьих, система работы со знаниями (KWS). Это специализированная система, которая ускоряет создание знаний и обеспечивает правильное применение технических навыков бизнеса. Система работы со знаниями помогает создавать и распространять новую информацию с помощью инструментов графики, коммуникации и управления документами, например, системы компьютерного проектирования (САПР). В-четвертых, информационная система управления (MIS). Она разработана для помощи менеджерам среднего звена в планировании и контроле рабочего процесса. MIS извлекает данные о транзакциях из различных систем обработки, компилирует информацию и представляет ее в отчетах, которые могут составляться с любой периодичностью (ежечасно, ежедневно, ежемесячно).

В-пятых, система поддержки руководителей (ESS). Эта система похожа на MIS, однако предназначена для принятия решений на уровне руководителей, что требует большего понимания и широкого суждения. Система помогает отслеживать конкурентов, выявлять возможности и прогнозировать будущие тенденции. В-шестых, онлайн-аналитическая обработка (OLAP). Система используется для запроса и анализа многомерных данных и получения информации, которую можно просматривать по-разному, используя несколько измерений [2].

Рассмотрим пример сервисно-ориентированной компании, где техническая поддержка заинтересована быстро решать запросы клиента, однако по разным обстоятельствам этого не происходит. На практике ситуация часто выглядит так: руководитель видит показатели SLA (набор параметров ключевых ИТ-процессов) по соблюдению сроков работы с обращением в техническую поддержку. Если SLA не соблюдаются, то первое, что можно сделать – это увеличить число операторов на линиях, где формируется очередь. Однако важно понимать, что показатели от этого могут так и не сдвинуться в положительную сторону, так как снизится общая эффективность работы на этапе обучения новичков, также вопрос может быть не в количестве ресурсов, а качестве выстроенных процессов. Среди возможных проблем можно отметить пиковые загрузки, связанные с сезонностью, временем суток или падением сервера – в это время в поддержку массово поступают запросы по работе системы. В таких ситуациях привлечение дополнительных сотрудников будет неверным шагом, а решение состоит в тщательном анализе причин пиков запросов и превентивной работе, направленной на их сглаживание.

Перед тем, как начать оптимизировать техническую поддержку, нужно разобраться – что конкретно следует изменить, например, долгое ожидание, шаблонные или неэффективные ответы. Автоматизировать процессы, организовать контроль качества и способы коммуникации можно при помощи системы Service Desk. К примеру, Admin24 – Service Desk – это российская система автоматизации технической поддержки пользователей. Ее можно интегрировать с Битрикс24, Telegram, ВКонтакте и Одноклассниками. Благодаря Admin24 уменьшается время ответа на заявки – ответственным лицам при поступлении обращения от клиента сразу же приходит уведомление [3].

Также возможным решением для облегчения и оптимизации процесса поддержки может стать облачное ПО для заявок. Это особое программное обеспечение, способное собрать в одном месте запросы пользователей, поступившие из разных каналов, и присвоить им категории и степени приоритета. К примеру, клиент написал о своей проблеме в электронном письме, а через некоторое время спросил то же самое в социальной сети. Оба обращения объединяются в одну заявку, куда добавляются и последующие сообщения пользователя и исполнителей. Далее любой специалист может открыть эту переписку и понять, в чем проблема и как она решалась до этого момента. На рынке существует множество сервисов технической поддержки – «Юзdesk», FreshDesk, Zendesk, Groove, «Омниdesk». Однако каждой организации следует настраивать support в зависимости от собственной бизнес-ориентации, выбирая сервис, наиболее полно отвечающий запросам [4].

Автоматизация развивается, появляются дополнительные возможности, которые помогают модернизировать ИТ-поддержку и лучше справляться с задачами. Искусственный интеллект для ИТ-

операций (AIOps) – это общий термин, обозначающий использование анализа больших данных, машинного обучения (ML) и других технологий искусственного интеллекта для автоматизации выявления и решения распространенных ИТ-проблем. Платформа AIOps дает возможность: автоматизировать рутинные действия; распознавать серьезные проблемы быстрее и с большей точностью, чем люди; оптимизировать взаимодействие между группами и командами центров обработки данных. AIOps обычно используется в компаниях, которые также используют DevOps или облачные вычисления, а также на крупных и сложных предприятиях. В качестве примера платформы можно назвать решение Microsoft Dynamics 365 Customer Service, которое использует искусственный интеллект и машинное обучение для предоставления персонализированной и эффективной технической поддержки. В решении используются чат-боты, которые предлагают клиентам возможность самообслуживания при перенаправлении сложных запросов агентам-людям [5].

Следует отметить, что интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения с устаревшими системами может оказаться сложной задачей, поскольку эти системы не предназначены для поддержки новых технологий. Компаниям следует рассмотреть возможность инвестирования в современные решения, предназначенные для поддержки искусственного интеллекта и машинного обучения. Кроме того, искусственный интеллект и машинное обучение требуют доступа к большим объемам данных, что может вызвать проблемы конфиденциальности и безопасности. Компании должны гарантировать, что они используют данные клиентов ответственно и соблюдают соответствующие правила, такие как GDPR (в Европе), ССРА (в США) и 152-ФЗ «О персональных данных» – в России. Следует рассмотреть возможность таких решений, как токенизация и шифрование, которые также могут помочь защитить данные клиентов. Наконец, искусственный интеллект и машинное обучение могут затруднить понимание того, как принимаются решения, что создает проблемы с прозрачностью и подотчетностью (здесь необходим аудит).

Ландшафт поддержки клиентов и контакт-центров быстро развивается, а внедрение искусственного интеллекта играет важную роль в формировании будущего данной отрасли. Среди различных доступных технологий искусственного интеллекта необходимо отметить ChatGPT-4 – усовершенствованную языковую модель, разработанную OpenAI, которая произвела фурор в сфере поддержки клиентов. Эта передовая технология призвана революционизировать способы взаимодействия компаний со своими клиентами, обеспечивая беспрепятственную многоканальную поддержку и улучшая общее качество обслуживания.

Таким образом, искусственный интеллект и машинное обучение меняют облик технической поддержки, делая ее эффективнее и персонализированнее. Хотя существуют некоторые риски, связанные с использованием ИИ и машинного обучения, их можно преодолеть путем тщательного планирования, интеграции и постоянного мониторинга.

Библиографический список:

1. Воронцова Д.А. Основные проблемы работы службы технической поддержки и пути их решения // Форум молодых ученых. 2020. №6 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyye-problemy-raboty-sluzhby-tehnicheskoy-podderzhki-i-puti-ih-resheniya> (дата обращения: 26.11.2023)
2. Мугогалу К. Информационные системы: значение, примеры, типы и курсы. URL: <https://businessyield.com/ru/technology/information-systems/> (дата обращения: 26.11.2023)
3. Сергеев Е.С., Алюнов Д.Ю., Краснов М.А., Мытникова Е.А., Мытников А.Н. Некоторые аспекты разработки системы service desk для технической поддержки клиентов // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 8. – С. 66-71. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37632> (дата обращения: 26.11.2023)
4. Ширяева А. Обзор инструментов для организации клиентской поддержки. URL: <https://usedesk.ru/blog/customer-service-tools-review> (дата обращения: 26.11.2023)
5. Microsoft Welcome to Dynamics 365 Customer Service. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dynamics365/customer-service/implement/overview> (дата обращения: 26.11.2023)

Меженная Ольга Борисовна
Mezhennaya Olga Borisovna

УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины, канд.техн.наук, доцент,
заместитель декана по воспитательной работе геолого-географического факультета,г. Гомель,
Республика Беларусь
E-mail: mezennaia-o@mail.ru

УДК 504.3.054

СТРУЙНЫЕ АППАРАТЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПРОТЯЖЕННУЮ КУПОЛООБРАЗНУЮ ЖИДКОСТНУЮ ЗАВЕСУ

THE JET DEVICES FORMING THE EXTENDED DOME-SHAPED LIQUID VEIL

Аннотация. В статье приведены некоторые параметры и особенности выбора струйных аппаратов, формирующих куполообразную жидкостную завесу. Даны основные особенности методики выбора струйных аппаратов типа 1А, 4А, 1В. Приведены схемы данных типов струйных аппаратов, а также их параметры. Преимущества данных аппаратов в том, что они многофункциональны, формируют протяженную куполообразную жидкостную завесу, просты в изготовлении.

Abstract. Some parameters and features of the choice of the jet devices forming a dome-shaped liquid veil are specified in article. The main features of a technique of the choice of jet 1A, 4A, 1B devices are given. Schemes of these types of jet devices and also their parameters are provided. Advantages of these devices that they are multipurpose form an extended dome-shaped liquid veil, are simple in production.

Ключевые слова. Струйный аппарат, куполообразная жидкостная завеса, отбойник, скорость излива, расход жидкости, толщина жидкостной завесы, протяженность жидкостной завесы.

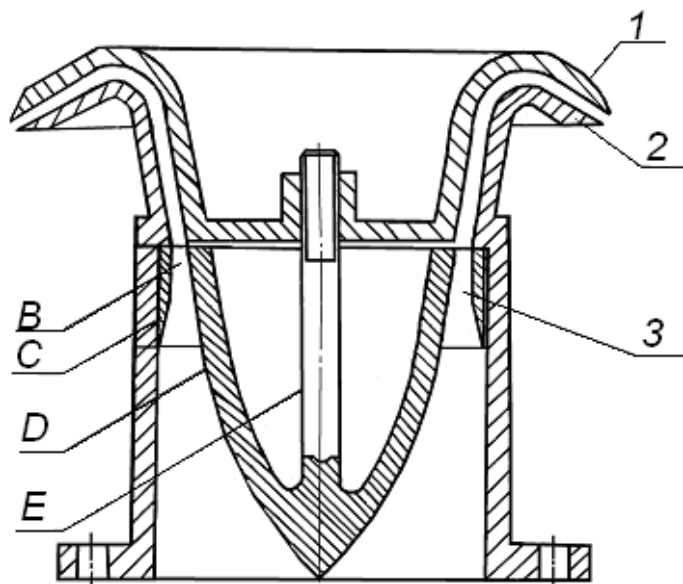
Keywords: Jet device, dome-shaped liquid veil, chipper, effluence speed, liquid consumption, thickness of a liquid veil. extent of a liquid veil.

Начиная с 70-х годов XX столетия начинают разрабатываться струйные аппараты, формирующие протяженные куполообразные завесы. Многие из них имеют свои недостатки: одни создают малую длину стабилизирующего участка, что не предполагает формирование сплошной протяженной куполообразной жидкостной завесы; другие не имеют механизма плавного регулирования толщины куполообразной жидкостной завесы в процессе работы аппарата при изменяющемся давлении в гидросистеме; третьи создают куполообразных жидкостных завес ограниченных размеров; четвертые характеризуют сложность изготовления отдельных деталей, небольшая высота факела распыления жидкости [1].

Рассмотренные в статье струйные аппараты решают эти проблемы. А также они многофункциональны и могут быть использованы для технологических целей, оздоровления воздушного бассейна, в чрезвычайных ситуациях для защиты человека, оборудования от вредного воздействия пыли, газа, лучистого тепла, в медицине. Конструкция данных струйных аппаратов выбирается в зависимости от целей, размера необходимого купола по специальной методике. Одни из них формируют куполообразную жидкостную завесу, образованную путем излива жидкости через кольцевую щель; в других – куполообразная жидкостная завеса образована путем обтекания конических водосливов [2, 4].

Струйный аппарат этого типа 1А состоит из двух грибовидных отбойников 1 и 2 и соединительного устройства 3, включающего в себя решетку (В), втулку (С), шпильку (Е), рассекатель (D) (рисунок 1) [3, 5].

Расчет струйного аппарата, рассматриваемого типа, сводится к определению размеров каналов проточной части и решетки в соответствующих сечениях.



1 – верхний отбойник; 2 – нижний отбойник; 3 – соединительное устройство; В – решетка;
С – втулка; D – рассекатель; E – шпилька

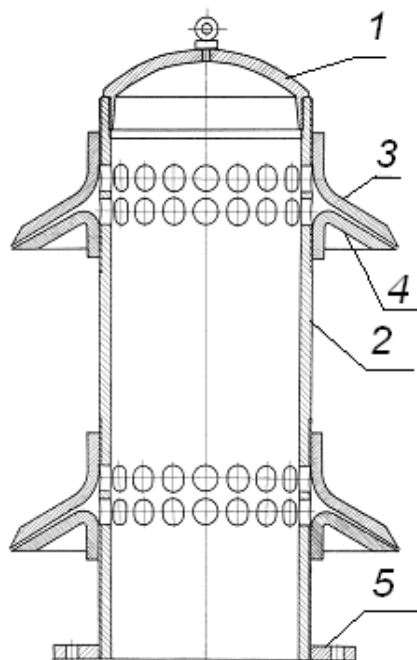
Рисунок 1 – Расчетная схема струйного аппарата типа 1А

Оптимальные размеры некоторых элементов проточной части струйного аппарата и его гидравлические характеристики:

- угол раскрытия отбойников, $\varphi - 120^\circ$;
- диаметр верхнего отбойника, $D_{\text{во}} - 0,493$ м;
- диаметр нижнего отбойника, $D_{\text{но}} - 0,490$ м;
- внутренний диаметр стояка, $D_{\text{в}} - 0,261$ м;
- предельный экономический расход жидкости, $Q_I - 0,071$ м³/с;
- средняя скорость излива куполообразной жидкостной завесы на выходе из струйного аппарата, $V_I - 12$ м/с;
- толщина куполообразной жидкостной завесы на выходе из струйного аппарата, $b_0 - 0,0035$ м;
- отношение длины стабилизирующего участка проточной части струйного аппарата к толщине жидкостной завесы на выходе из последнего, $n = \frac{l_c}{b_0} - 70$;
- протяженность куполообразной жидкостной завесы, $L - 5,7$ м [5].

Методика расчета струйного аппарата, образованного двумя грибовидными отбойниками, установленными на нескольких уровнях сводится к определению размеров каналов и отверстий проточной части в соответствующих сечениях [2, 3, 5].

Струйный аппарат этого типа состоит (рисунок 2) из цилиндрического пустотелого корпуса с перфорированной боковой поверхностью в двух поясах 2, двух пар конических верхних и нижних отбойников 3 и 4, крышки 1 и фланца 5.



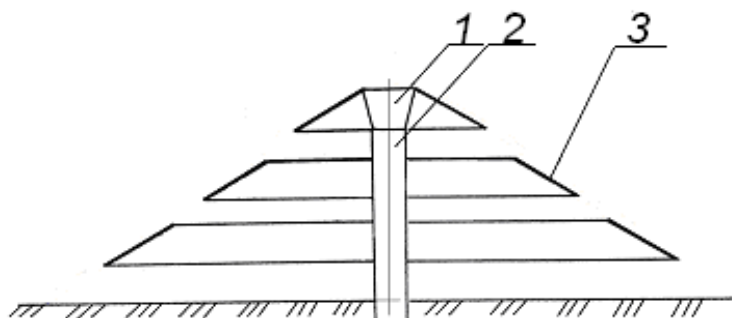
1 – крышка; 2 – цилиндрический пустотелый корпус с перфорированной боковой поверхностью в двух поясах; 3 – верхний отбойник; 4 – нижний отбойник; 5 – фланец

Рисунок 2 – Расчетная схема струйных аппаратов типа 4А

Оптимальные размеры некоторых элементов проточной части струйного аппарата и его гидравлические характеристики:

- угол раскрытия отбойников, $\varphi - 120^\circ$;
- диаметр верхнего отбойника, $D_{\text{во}} - 0,572$ м;
- диаметр нижнего отбойника, $D_{\text{но}} - 0,570$ м;
- внутренний диаметр стояка, $D_{\text{с}} - 0,300$ м;
- предельный экономический расход жидкости, $Q_I - 0,103$ м³/с;
- средняя скорость излива куполообразной жидкостной завесы на выходе из струйного аппарата, $V_I - 12$ м/с;
- толщина куполообразной жидкостной завесы на выходе из струйного аппарата, $b_0 - 0,0022$ м;
- отношение длины стабилизирующего участка проточной части струйного аппарата к толщине жидкостной завесы на выходе из последнего, $n = \frac{l_c}{b_0} - 70$;
- протяженность куполообразной жидкостной завесы, $L - 5,7$ м [2, 3, 5].

Методика расчета струйного аппарата, образованного многоступенчатыми водосливами с круглым ребром сводится к определению размеров водосливов второй и третьей ступеней и шага между ними. Струйный аппарат (рисунок 3) состоит из стояка 2 и трех водосливов с круглым ребром 3. Верхний водослив соединен со стояком с помощью диффузора (приемной чаши) 1.



1 – диффузор; 2 – стояк; 3 – водослив с круглым ребром

Рисунок 3 – Расчетная схема струйного аппарата типа 1В

На основании графоаналитического расчета струйного аппарата получены размеры водосливов второй и третьей ступеней, шаг между ними.

- количество ступеней, $N - 3$;
- угол раскрытия отбойников, $\varphi - 120^\circ$;
- высота водосливов, $H_1, H_2, H_3 - 2$ м;
- диаметр нижнего пояса первого водослива, $D_1 - 10$ м;
- диаметр стояка, $D_o - 1,6$ м;
- предельный экономический расход жидкости, $Q - 5,9$ м³/с;
- скорость движения воды в стояке, $V_0 - 2,9$ м/с;
- скорость воды в диффузоре (в большем сечении), $V_d - 2$ м/с;
- длина конической образующей водослива, $L_0 - 4$ м;
- расчетная длина конической образующей сплошной части кольцевой струи, $L_p - 4$ м;
- минимальная толщина куполообразной жидкостной завесы при слиянии с обводным каналом, $b_{oc} - 0,0015$ м;
- шаг между нижним поясом водослива третьей ступени и горизонтальной поверхностью, $b_{3-4} - 2$ м;
- глубина обводного канала, $H_{ок} - 1,2$ м;
- материал покрытия конических образующих водосливов – листовый металл, пластмасса, резина, прорезиненная ткань [2, 3, 4, 5].

Данные струйные аппараты могут решить многие проблемы. Они создают довольно протяженные куполообразные жидкостные завесы. Толщина этих завес мала, но достаточна и для защиты человека или объектов от вредных выбросов, и для охлаждения оборотной воды. Конструкция данных аппаратов проста, легко подобрать нужные параметры под свои цели и объем воды. Размеры этих завес довольно большие, они могут защитить и значительные объекты от пожара, а также при авариях могут предотвратить выбросы вредных веществ в атмосферу.

Библиографический список:

1. Меженная, О.Б. Применение струйных комплексов, формирующих протяженную водяную завесу, в чрезвычайных ситуациях / О.Б. Меженная // Дальневосточная весна – 2016 : материалы 14-й Междунар. науч.- практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 28 апреля 2016 г. / редкол.: И. П. Степанова (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – С 60-62.
2. Меженная, О.Б. Закономерности аэрации воды струйными аппаратами, образующими протяженную куполообразную жидкостную завесу. / О.Б. Меженная // Инновации в науке: материалы XLVIII междунар. науч.-практ. конф. №8 (45), 31 августа 2015 г., г. Новосибирск – Новосибирск : СибАК, 2015. – С. 31 – 37.
3. Меженная, О.Б. Совершенствование формы и определение размеров струйных аппаратов, формирующих протяженную водяную завесу / О.Б. Меженная // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. – 2007. – № 3 – С 59–65.
4. Меженная, О.Б. Выбор струйных аппаратов, формирующих протяженную куполообразную жидкостную завесу / О.Б. Меженная // Точная наука – 2017 - № 15. – С 5-9.
5. Методические рекомендации по расчету и выбору струйных комплексов для защиты воздушной и водной среды от загрязнений по дисциплине «Отраслевая экология» / П.П. Строкач, В.М. Новиков, Б.Н. Житенев, Н. П. Яловая, О.Б. Меженная, под общ. ред. П.П. Строкач – Брест: БГТУ, 2003. – 34 с.

Сабилов Акмалжон Комилжонович, Узоков Абдулла Абдураимович
Sabirov Akmalzhon Komilzhonovich, Uzokov Abdulla Abduraimovich

доценты кафедры «Физика и методика его преподавания»
Ташкентского Государственного Педагогического
Университета имени Низами, Ташкент, Узбекистан

УДК 669

ЭМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВА W-Zr

EMISSION PROPERTIES OF W-Zr ALLOY

Аннотация: В данной статье изучались эмиссионные свойства окисленных сплавов тугоплавких металлов (W-Zr) в потоке атомов цезия. Целью настоящей работы является уменьшение значения работы выхода системы сплав – кислород – цезий. Добавка в тантал 3 атомных % циркония повышает значение и стабильность эмиссии в потоке атомов цезия при его окислении в атмосфере кислорода при его температуре $T=1200\text{K}$.

Abstract: This article studied the emission properties of oxidized alloys of refractory metals (Ta-Zr) in a stream of cesium atoms. The aim of this work is to reduce the value of the work function of the alloy – oxygen – cesium system. The addition of 3 atomic % zirconium to tantalum increases the value and stability of emission in the flow of cesium atoms during its oxidation in an oxygen atmosphere at its temperature $T = 1200\text{K}$.

Ключевые слова: эмиссия, тантал, цирконий, эффект Киркендалля, диффузия, адсорбция, работа выхода, температура, поверхность, Оже-спектр, окисление, концентрация, сплав – кислород – цезий, атмосфера, растворимость, обезгаживание, стабилизация, минимальные значения работы выхода.

Keywords: emission, tantalum, zirconium, Kirkendall effect, diffusion, adsorption, work function, temperature, surface, Auger spectrum, oxidation, concentration, oxygen-cesium alloy, atmosphere, solubility, degassing, stabilization, minimum values work output.

Добавка циркония в вольфрам должна привести к следующим явлениям: - эффекту Киркендалля, при термической обработке сплава W-Zr в вакууме на поверхность вольфрама диффундируют атомы циркония и должна образоваться пленка циркония;

- структура пленки циркония, если она субмонослойная, должна иметь структуру, близкую к структуре типа ОЦК (объем центрированной кубической); ;

- по сравнению с чистым цирконием сплав вольфрама с цирконием более тугоплавок, что приводит к увеличению устойчивости системы металл-кислород-цезий;

Введение атомов циркония в тугоплавкие металлы должно приводить к следующим изменениям свойств системы:

1. Введение атомов циркония в тугоплавкие металлы повышает растворимость кислорода в металлы.

2. Относительно легкая компонента циркония в тугоплавких металлах при нагревании сплава в вакууме выходит на поверхность, поэтому возможно образование пленки согласно эффекту Киркендалля.

3. При окислении сплавов на поверхности сплава должны образоваться двумерные более термоустойчивые окислы циркония относительно окислов тугоплавких металлов.

Обезгаживание сплава W-Zr проводилось прогревом до температуры 1900 – 2000K. После 30 – 40 часов высокотемпературного прогрева стабилизировалась работа выхода, приближаясь к работе выхода «массивного» циркония. Это позволяет предположить, что на поверхности вольфрама образуется довольно толстая пленка циркония.

Минимальные значения работы выхода системы сплав цезий (W-Zr –Cs) составляли 1,65–1,70 эВ. Окисление сплава проводилось при температурах $T= 1000, 1100, 1200$ и 1300 K в атмосфере кислорода при его давлении $(1-2)\cdot 10^{-5}$ Торр. Эти окисления сплава W-Zr не приводят к заметному уменьшению значения работы выхода системы W-Zr – Cs.

Однако, высокотемпературные прогревы окисленного сплава, т.е. термоотжиг изменяет

эмиссионные свойства сплава в потоке атомов цезия. Самые минимальные значения работы выхода достигались после термоотжига при $T=1300$ К окисленного при температуры $T=1100$ К сплава W-Zr и составляли 1,45 эВ. Такое значение работы выхода достигалось и для системы Zr–O–Cs. При больших концентрациях 10% циркония в вольфраме на поверхности сплава, вероятно образуется более толстая пленка циркония, свойства которой близка к “массивному” цирконю.

Таким образом, после окисления при температуры $T=950$ К, т.е. в условиях образования субоксида Zr_6O , работа выхода системы уменьшается до 1,47 эВ. В случаях высокотемпературных окислений, в условиях образования и существования субоксида типа Zr_3O , работа выхода составляет 1,60 – 1,65 эВ. Это можно объяснить образованием трехмерных (объемных) субоксидов типа Me_3O . При этом кислород «непосредственно» находится в объеме решетки сплава и при адсорбции цезия не происходит сильной поляризации адатомов цезия. Об этом свидетельствует изменение теплоты адсорбции атомов цезия при окислении сплава на 0,1 – 0,2 эВ.

Библиографический список:

1. Сабиров А.К. Изучение эмиссионные свойства сплавов с цирконием. Вестник ТАДИ, 2018, №2, С.15-18.
2. Сабиров А.К, Туламетов М.А., Каюмова М.Р. Эмиссионные свойства сплава Mo-Zr, Точная наука , 2019, №60,С.2-3.

Орешкин Денис Константинович
Oreshkin Denis Konstantinovich
Тольяттинский государственный университет

УДК 699.8

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

FOREIGN EXPERIENCE IN RESEARCHING BUILDING STRUCTURE PROTECTION SYSTEMS

Аннотация. В статье проанализирован зарубежный опыт исследования систем защиты строительных конструкций, изучены основные направления повышения уровня пожарной безопасности зданий и сооружений.

Abstract. The article analyzes foreign experience in the study of protection systems for building structures, and studies the main directions for increasing the level of fire safety of buildings and structures.

Ключевые слова: огнезащита конструкций, огнестойкость. Пожарная безопасность, огнезащитный состав.

Keywords: fire protection of structures, fire resistance. Fire safety, fire retardant composition.

Согласно исследованиям, приведенным в журнале «System Sensor» «огнезащита конструкций является составной частью общей системы мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и огнестойкости зданий и сооружений. Она направлена на снижение пожарной опасности конструкций, обеспечения их требуемой огнестойкости. В число основных задач огнезащиты входят профилактические мероприятия: предотвращение возгорания, прекращение развития в начальной стадии пожара, создание «пассивной» локализации пожара, ослабление опасных факторов пожара, расширение возможности применения новых прогрессивных проектных решений [2].

У. Huang перечисляет следующие способы защиты строительных конструкций от огневого воздействия:

- «бетонирование, оштукатуривание, обкладка кирпичом;
- облицовка объекта огнезащиты плитными материалами или установка огнезащитных экранов на отnose;
- нанесение на поверхность огнезащитных покрытий (окраска, обмазка, напыление и др.);
- пропитка конструкции огнезащитным составом;
- комбинированный способ, представляющий собой сочетание выше приведенных способов» [4].

Вовіо G. отмечает, что «одним из основных направлений повышения уровня пожарной безопасности зданий и сооружений является эффективное обеспечение огнезащиты металлических конструкций, кабельных линий, элементов, используемых в помещениях» [3].

В настоящее время в России активно и устойчиво внедряется огнезащитная продукция таких фирм-производителей, как «Ассоциация Крилак», «Научно-производственная лаборатория 38080», «Теплоогнезащита» (г. Сергиев Посад), НПП «Техсервисвермикулит» (Челябинск), ООО «ЭнЦентр» «Утро», «НЕОХИМ», «Научный инновационный центр строительства и пожарной безопасности» (Санкт-Петербург) и множество других.

На основе жидкого стекла в России разработано несколько типов огнезащитных обмазок: ОФП-ММ, ОФП-МВ, ОФП-10, ОФП-11 и множество других составов. Эти составы отличаются, в основном, различными видами наполнителей, добавок и отвердителей. Они имеют низкую среднюю плотность, низкий коэффициент теплопроводности, обладают высокими огнезащитными свойствами.

А также из российских разработок в области огнезащитных материалов можно привести огнезащитную мастику «Феникс ПВУ» на основе водной дисперсии синтетического плёнкообразователя, предназначенная для заполнения швов и трещин огнезащищённых монолитных и сборных конструкций, герметизации стыков при монтаже огнезащищённых изделий.

Разработанный терморасширяющийся огнезащитный состав на водной основе «Феникс СЕ» предназначен для огнезащиты кабельной продукции, а также для защиты стальных конструкций.

Огнезащитный терморасширяющийся состав «Феникс СТВ» на водной основе предназначен для эффективной огнезащиты стальных строительных конструкций. «Феникс СТВ» целесообразно применять на действующих предприятиях с постоянным пребыванием людей и повышенными требованиями по взрывопожарной безопасности, в помещениях с ограниченной вентиляцией и особыми санитарно-эпидемиологическими требованиями.

Анализ литературных источников показывает, что в последние годы прослеживается тенденция повышения интереса к созданию огнезащитных составов для строительных конструкций, в которых эффект достигается за счёт:

- «высокотемпературных неорганических связующих: алюмофосфатных, алюмоборфосфатных, алюмохромфосфатных и других, совместимых с такими компонентами как двуокись титана, оксид магния, двуокись кремния, гидроксид алюминия;
- высокотемпературных органических связующих;
- мочевиноформальдегидных или мочевиномеламиноформальдегидных смол;
- антипиренов: полифосфата аммония, алкилфосфоновых кислот и др.;
- специальных вспучивающихся компонентов - оксидированного графита, отходов полистирола» [1].

Значительную группу огнезащитных покрытий составляют составы на основе фосфатных вяжущих, минеральных пористых заполнителей и волокнистых материалов. Содержание фосфатного вяжущего в них находится в пределах от 16 до 85 %. Расход вяжущего определяется видом наполнителя и его пористостью.

Итак, зарубежные исследователи также достаточно полно освещают тему применения средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре. Анализируются способы защиты покрытий, повышение уровня пожарной безопасности.

Библиографический список

1. Ибрагимов Б. Т. Вспучивающиеся составы для огнезащиты // Проблемы современной науки и образования. 2021. №5. С. 29-36.
2. Aspirating Smoke Detection // System Sensor. 2019. №4. P. 24–30.
3. Bovio G. Design, Installation, Commissioning and Maintenance of Aspirating Smoke Detector // Fire Industry Association. №6. 2021. P. 12–24.
4. Huang Y.; Wang E.; Bie Y. Simulation investigation on the smoke spread process in the large-space building with various height // Case Stud. Therm. 2020, №18. P. 7–15.

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2023