

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 №157

Кемерово 2026

12 января 2026 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

Шушлебін 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 12.01.2026 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. ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ИОНИЗАЦИИ.....	2
Арзыбаева Айзирек, Садыков Эркинбай, Ташполотов Ы	
2. ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНО ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ.....	6
Трошин А.Н.	

Арзыбаева Айзирек

Магистрант

Ошский государственный университет

Садыков Эркинбай

к.т.н., доцент

Ошский государственный университет

Ташполотов Ы

д.ф.-м.н., профессор.

Ошский государственный университет

Arzybaeva Aizirek

Master's student

Osh State University

Sadykov Erkinbai

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Osh State University,

Tashpolotov Y

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Osh State University

УДК 621.745.01:681.3.06

ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ИОНИЗАЦИИ

WATER PURIFICATION AND DISINFECTION BASED ON ELECTROPHYSICAL IONIZATION

Аннотация. В технологии очистки и обеззараживания сточных вод также нашел большое применение электроионизационного эффекта с использованием электрофизической ионизации. Они предназначены для электроионизационной очистки питьевой, производственных сточных и других вод от тяжелых металлов, солей двухвалентного железа, нитритов, сульфитов, сульфидов.

В методе ЭФИ производится одностороннее управление атомов на основе ионизации при закономерном увеличении числового значения потенциала ионизации атомов химических элементов, входящих в состав раствора.

Abstract. Electroionization, using electrophysical ionization, has also found widespread application in wastewater treatment and disinfection technology. These methods are designed for electroionization purification of drinking, industrial, and other wastewater from heavy metals, ferrous salts, nitrites, sulfites, and sulfides.

The EPI method utilizes unidirectional control of atoms based on ionization, with a consistent increase in the ionization potential of the atoms of chemical elements in the solution.

Ключевые слова: очистка и обеззараживание питьевой воды, электроионизация, электрическое поле, электроды, порошки, дисперсность.

Keywords: drinking water purification and disinfection, electro-ionization, electric field, electrodes, powders, dispersion.

Актуальным направлением развития техники очистки и обеззараживания воды является применение электрического поля в качестве окислителя. Поскольку электрические методы перспективны в виду доступности электрической энергии, простоты реализации и автоматизации. Достоинством данного метода является его экологическая безопасность. Предлагаемый метод не требуют использования химических реагентов, что позволяет упростить технологию обработки и исключить загрязнение окружающей среды этими реагентами, как в результате эксплуатации, так и в результате аварий.

ДЕЙСТВИЕ НА ВОДУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Как известно, молекула воды представляет собой маленький диполь, содержащий

положительный и отрицательный заряды на полюсах. Так как масса и заряд ядра кислорода больше чем у ядер водорода, то под действием внешнего фактора электронное облако стягивается в сторону кислородного ядра. При этом ядра водорода “оголяются”. Таким образом, электронное облако имеет неоднородную плотность. Около ядер водорода имеется недостаток электронной плотности, а на противоположной стороне молекулы, около ядра кислорода, наблюдается избыток электронной плотности. Если соединить прямыми линиями эпицентры положительных и отрицательных зарядов получится объемная геометрическая фигура - правильный тетраэдр.

Благодаря наличию водородных связей каждая молекула воды образует водородную связь с 4-мя соседними молекулами, образуя ажурный сетчатый каркас в молекуле льда. Однако, в жидком состоянии вода – неупорядоченная жидкость; эти водородные связи - спонтанные, короткоживущие, быстро рвутся и образуются вновь. Всё это приводит к неоднородности в структуре воды.

Вода структурируется, т.е. приобретает особую регулярную структуру при воздействии постоянного магнитного или электромагнитного поля, при поляризации молекул воды и др. Считается, что такая структурированная вода становится активной и несёт новые свойства.

Вода является также источником сверхслабого и слабого переменного электромагнитного излучения. Наименее хаотичное электромагнитное излучение создаёт структурированная вода. В таком случае может произойти индукция соответствующего электромагнитного поля, изменяющего структурно-информационные характеристики биологических объектов с последующим переносом заряда по цепочке диполей молекул воды.

Переносчиками информации могут быть физические поля самой различной природы. Так установлена возможность дистанционного информационного взаимодействия жидкокристаллической структуры воды с объектами различной природы при помощи электромагнитных, акустических и других полей.

Как это происходит? Если к определённому кубическому объёму воды приложить постоянное электромагнитное поле, то в этом случае все молекулы воды, представляющие собой маленькие заряженные диполи, выстроятся вдоль силовых линий электромагнитного поля, т.е. вдоль оси X.

При движении молекулы в горизонтальной плоскости, вдоль оси Z, будет возникать момент сил в вертикальной плоскости. Но полюса магнита будут всегда препятствовать повороту молекулы, а, следовательно, и тормозить любое движение молекулы перпендикулярно линиям электромагнитного поля. Таким образом, в молекуле воды, помещённой между двумя электродами или полюсами магнита, остаётся только одна степень свободы – это колебание вдоль оси X - силовых линий приложенного электромагнитного поля. По всем остальным координатам движение молекул воды будет тормозиться. Таким образом, молекула воды становится как бы "зажатой" между электродами или полюсами магнита, совершая лишь колебательные движения относительно оси X. Причём определённое положение диполей молекул воды в электромагнитном поле вдоль силовых линий поля будет сохраняться, тем самым делая воду более структурированной и упорядоченной.

В настоящей статье произведен анализ причин повышения (увеличения) напряжения при процессе электрофизической ионизации (ЭФИ) питьевой воды с помощью электрического тока.

Как известно из практики, если в растворе процессе ЭФИ придется на одноименный химический элемент, то напряжения через одинаковые интервалы времени будет возрастать на одинаковую величину.

Такое увеличение напряжения обеспечивает возможность определения состава веществ (очищенного и обеззараженного). С этой целью, используя значения таблицы 1, полученные при экспериментальном исследовании раствора, определяется изменение во времени напряжения по формуле:

$$U_{k,n} = U_{0,n} + \frac{\Delta U_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \bullet t_{k,n} \quad (1)$$

Здесь $\Delta U_{k,n} = U_{k,n} - U_{k,n-1}$ и $\Delta t_{k,n} = t_{k,n} - t_{k,n-1}$ равны.

В формуле $U_{0,n}$ – начальное напряжение в момент времени k, $t_{k,n}$ и $U_{k,n}$ – соответственно следующее время и напряжение в это время, $t_{k,n-1}$ и $U_{k,n-1}$ – соответственно предыдущее время и напряжение в это время, $\frac{\Delta U_{k,n}}{\Delta t_{k,n}}$ – постоянство изменения напряжения в интервале времени (технический показатель устройства ЭФИ), $t_{k,n} - n$ – ое время в момент k и $U_{k,n}$ – напряжение в n – ое время в момент k.

Соответствующие значения, полученные по таблице 1, показаны во второй сумме 3- графы таблицы 2. При анализе этой величины заметно линейное изменение напряжения и резкое увеличение или уменьшение линейного изменения напряжения при определенных значениях времени (графа 4). Это изменение связано с ионизацией атома воды и атома другого элемента и валентностью атома примеси - химического элемента.

Таблица 1

№	t (С)	G (В)	V (В)	ΔV (В)	Δq (Кл)	$V_n - V_{n-1}$ (В)
1.	60	0.9	5.5	0.5	0.002	0.5
2.	120		6.0	1.0	0.008	0.5
3.	150		6.5	1.5	0.015	0.5
4.	180		7.0	2.0	0.024	0.5
5.	220		7.5	2.5	0.036	0.5
6.	240		8.0	3.0	0.048	0.5
7.	300		8.5	3.5	0.07	0.5
8.	360		9.0	4.0	0.096	0.5
9.	390	0.8	9.5	4.5	0.117	0.5
10.	420		10.0	5.0	0.14	0.5
11.	510		10.5	5.5	0.165	0.5
12.	525		11.0	6.0	0.198	0.5
13.	580		11.5	6.5	0.221	0.5
14.	604		12.0	7.0	0.252	0.5
15.	650		12.5	7.5	0.275	0.5
16.	685		13.0	8.0	0.298	0.5
17.	742		13.5	8.5	0.33	0.5
18.	780	0.6	13.75	8.75	0.36	0.25

Таблица 2

№	$U_{0,n}$ (В)	$U_{k,n}$ (В)	$\Delta t =$ $t_n - t_{n-1}$ (СЕК.)	Иониз. химия. элемент
1.	5.0	$5 + 0,0083(3) * t_{1n}$	120	Na
2.	6.0	$6 + 0,016(6) * t_{2n}$	60	Ca
3.	7.0	$7 + 0,0125 * t_{3n}$	40	Mn
4.	7.5	$7.5 + 0,025 * t_{4n}$	20	Mg
5.	8.0	$8 + 0,0083(3) * t_{5n}$	120	Si
6.	9.0	$9 + 0,016(6) * t_{6n}$	60	Zn
7.	10.0	$10 + 0,013(3) * t_{7n}$	75	S
8.	11.0	$11 + 0,03(3) * t_{8n}$	15	C
9.	11.5	$11.5 + 0,016(6) * t_{9n}$	30	Ca(II)
10.	12.0	$12 + 0,05 * t_{10n}$	20	Xe
11.	13.0	$13 + 0,02 * t_{11n}$	25	Cl

В методе ЭФИ определение химических элементов в составе жидкости основано на следующем :

- 1). на потенциале ионизации атома ионизированных химических элементов;
- 2). на валентности атома ионизационного химического элемента;
- 3). на числа атомов ионизированных химических элементов, входящих в состав молекулы вещества раствора.

Количество ионизированных атомов определяется по показаниям вольтметра и амперметра.

Когда числовые значения потенциалов ионизации первого электронного слоя атомов некоторых химических элементов слишком близки, то для того чтобы определить, к какому химическому элементу относится определяемый атом, достаточно определить потенциал ионизации 2-го электронного слоя атома.

На основании вышеизложенного, сравним имеющиеся примесные химические элементы в 1 литре раствора при методе ЭФИ и химических методах (+- есть и - - нет химических элемент) (таблица 3).

Таблица 3

Химический элемент. в раствор. Способы	Натрий (Na)	Кальций (Ca)	Марганец (Mn)	Магний (Mg)	Кремний (Si)	Железо (Fe)	Кадмий (Cd)	Сера (S)	Углерод (C)	Хлор (Cl)
Химический	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
ЭФИ	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+

Определение химических элементов в составе воды таким методом является более точным и с материально – финансовой стороны более экономичным по сравнению с химическими методами.

Учитывая огромное значение качества и количества подаваемой питьевой воды для здоровья населения и условий его проживания, обеспечения нормального функционирования детских, лечебно-профилактических, культурных, спортивных и других учреждений, коммунального хозяйства, промышленных предприятий и других объектов представляется важным внедрение наиболее прогрессивных мероприятий в сфере питьевого водоснабжения.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Разработаны научные основы технологии очистки и обеззараживания сточных и других вод методом электрофизической ионизации.

2. Сопоставлены экспериментальные данные, полученные способом электрофизической ионизации с результатами БАК лаборатории.

3. В методе ЭФИ производится одностороннее управление атомов на основе ионизации при закономерном увеличении числового значения потенциала ионизации атомов химических элементов, входящих в состав раствора.

Библиографический список:

1. Яковлев С.В. Технология электрохимической очистки воды: С.В. Яковлев, И.Г. Краснобородько, В.М. Рогов - Л. Стройиздат, 1987., - 264 с.

2. МУК 4.2.671–97 Методы санитарно-бактериологического анализа питьевой воды – М. Изд-во стандартов 1997., - 183с.

3. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. М.: Изд-во МГУ, 1998. -184 с.

4. Антонченко В.Я. Физика воды. - К.: Наукова думка, 1986. - 128с.

5. Кульский Л. А. Основы химии и технологии воды. -Киев: Наука думка, 1991. -256с.

6. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: Пер. с англ. / Под ред. Х. Зигеля, А. Зигеля. — М.: Мир, 1993. — 368 с.

7. Пискарев И.М. Окислительно-восстановительные процессы в воде, инициированные электрическим разрядом над ее поверхностью // Журнал общей химии. -2001. т.71. Выпуск 10. -с.1622-1623.

Трошин Алексей Николаевич

Troshin Alexey Nikolaevich

Магистрант

Тольяттинский государственный университет

E-mail: volga-1@mail.ru

УДК 614.84

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНО ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

FEATURES OF FIRE AND RESCUE EQUIPMENT FOR RESPONDING TO OPERATIONAL TACTICAL ACTIONS IN HIGH-RISE BUILDINGS

Аннотация. Статья посвящена вопросам пожарной безопасности и инженерным решениям в зданиях повышенной этажности, которые ввиду конструктивных и планировочных особенностей представляют повышенную пожарную угрозу по сравнению с малоэтажными постройками. В работе рассмотрены ключевые особенности таких зданий, детально проанализированы системы противопожарной защиты, применяемые в высотной застройке.

Abstract. This article examines fire safety issues and engineering solutions in high-rise buildings, which, due to their design and layout, pose a higher fire risk than low-rise structures. The paper examines the key features of such buildings and provides a detailed analysis of the fire protection systems used in high-rise construction.

Ключевые слова: здания повышенной этажности, пожарная безопасность, системы дымоудаления, эвакуация при пожаре, пожарная сигнализация, степень огнестойкости, цифровизация противопожарных систем, интеграция инженерных систем безопасности.

Keywords: high-rise buildings, fire safety, smoke removal systems, fire evacuation, fire alarms, fire resistance ratings, digitalization of fire protection systems, integration of engineering security systems.

Здания повышенной этажности (обычно это дома от 10 до 25 этажей) – это особый тип застройки, который требует усиленных мер безопасности и специфических инженерных решений. В отличие от обычных многоэтажек, здесь акцент смещается на пожарную безопасность и устойчивость конструкций.

Основные особенности:

- чаще всего это монолитный железобетон или сборные панели с усиленным каркасом;
- наличие незадымляемых лестничных клеток (типа Н1, Н2), систем дымоудаления и внутреннего противопожарного водопровода;
- обязательное наличие нескольких лифтов, один из которых должен быть грузопассажирским и пригодным для перевозки пожарных подразделений [2].

В таблице 1 приведены основные отличия зданий разной высотности.

Таблица 1 – Техническая характеристика зданий разной высотности

Параметр	Повышенная этажность	Высотные здания
Количество этажей	10 – 25 этажей	Свыше 25 этажей (от 75 метров)
Лестничные клетки	Незадымляемые (с переходом через воздух)	Незадымляемые + зоны безопасности
Лифтовое хозяйство	Минимум 2 лифта	Группы скоростных лифтов
Водоснабжение	Зонированное (обычно 1-2 зоны)	Многозонное с насосными станциями

Многоэтажные здания представляют значительно большую пожарную угрозу по сравнению с малоэтажными постройками. Причиной тому служат особенности планировки, специфика электрооборудования и высокая пожарная нагрузка отделочных материалов. К наиболее уязвимым объектам относятся административные здания и гостиницы. Применение синтетики и композитов в

отделке критически повышает риски, так как продукты их разложения крайне токсичны и представляют прямую угрозу жизни. Ситуация осложняется и вертикальной направленностью путей эвакуации, что при сильном задымлении блокирует возможность самостоятельного выхода людей с верхних этажей. Кроме того, в таких зданиях возникает выраженный эффект тяги в лифтовых шахтах и лестничных клетках, способствующий мгновенному распространению пламени на всю высоту строения.

При выборе пожарной защиты таких зданий важно учитывать их специфику (таблица 2).

Таблица 2 – Преимущества и недостатки зданий повышенной этажности

Плюсы	Минусы
Видовые характеристики (панорамный обзор)	Зависимость от лифтов (поломка – критична)
Экономия городской земли	Сложная эвакуация при ЧС
Чистый воздух (выше уровня смога)	Сильные ветра на верхних этажах
Современные коммуникации	Высокая стоимость обслуживания

В зданиях повышенной этажности системы работают под большим давлением, поэтому их делят на ярусы (зоны). Соблюдение баланса давления позволяет избежать повреждения коммуникаций внизу и дефицита воды наверху. Интегрированная сигнализация обеспечивает комплексную защиту, принудительно спуская лифтовые кабины вниз и запуская вытяжные установки для удаления продуктов горения.

Система оповещения и управления эвакуацией в зданиях повышенной этажности является критически важным элементом безопасности, обеспечивающим организованный вывод людей в условиях ограниченного времени. Специфика высотных объектов требует сложной логистики и поэтапного алгоритма оповещения, чтобы исключить панику и избежать критического скопления людей на лестничных клетках (таблица 3).

Таблица 3 – Системы оповещения и управления эвакуацией

Компонент	Функции
Пожарные извещатели	Датчики дыма и тепла во всех помещениях
Речевое оповещение	Громкоговорители, транслирующие инструкции
Световые указатели	Таблички «Выход» и стрелки направления движения

Здания повышенной этажности также оборудуются:

- «системой противодымной защиты;
- внутренним противопожарным водопроводом и спринклерной системой водяного пожаротушения;
- автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре» [4].

Автоматика, которая начинает бороться с огнем до приезда пожарных представлена в таблице

4.

Таблица 4 – Противопожарная защита и тушение

Система	Описание
Спринклерная система	Оросители, которые срабатывают от высокой температуры
Пожарный водопровод	Внутренние краны (ПК) со шлангами на каждом этаже
Насосные станции	Поддерживают нужное давление воды на верхних уровнях

Противодымная защита обеспечивается:

– «наличием лестничных клеток, имеющих поэтажные входы через воздушную (открытую) зону;

– удалением дыма из коридоров на этаже, где произошел пожар;

– созданием подпора воздуха в лифтовых шахтах (холлах) лестничных клетках» [5].

Варианты противодымной защиты:

– «незадымляемая лестничная клетка и дымоудаление через шахту лифта с помощью вентилятора;

– незадымляемая лестничная клетка и подпор воздуха в лифтовой шахте;

– незадымляемая лестничная клетка, дымоудаление через вертикальные каналы вентиляции с помощью вентиляторов и подпор воздуха в шахте лифтов» [1].

Функции противодымной защиты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Функции противодымной защиты

Оборудование	Функции
Дымоудаление	Мощные вентиляторы вытягивают дым из коридоров
Подпор воздуха	Создает избыточное давление в лифтах и на лестницах, чтобы дым туда не попал
Огнезадерживающие клапаны	Перекрывают вентшахты, чтобы огонь не шел по трубам

«Начало работы по дымоудалению и нагнетанию воздуха возможно как посредством срабатывания датчиков пожарных извещателей, так и дистанционно от кнопок, установленных в пожарных шкафах. Срабатывание клапана приводит в работу спринклерную систему и противодымную защиту. В зданиях повышенной этажности возможным средством локализации пожара является встроенный противопожарный водопровод, который имеет нормировку затрат использования воды. Приводы насосных систем пожарного водопровода различаются на ручной и дистанционный запуск. Дистанционный запуск пожарных насосов возможен удаленно посредством выносной кнопки. Встроенная система извещения несет в себе функцию своевременного проведения эвакуации людей при пожаре. Необходимо проведения круглосуточного наблюдения за элементами системы извещения. Следует учитывать при организации работ общественных зданий необходимость оборудования системами оповещений – световыми, звуковыми и речевыми» [3].

Успешное противодействие пожарам строится на тесном взаимодействии человеческого ресурса и инженерных систем. Параллельно с тактической подготовкой пожарных частей требуется внедрение регламентов, которые ставят в приоритет защиту жизни и сохранность имущества. Современный рынок противопожарных технологий демонстрирует устойчивый тренд на цифровизацию, что позволяет интегрировать системы обнаружения и ликвидации очагов в единый контур управления.

Библиографический список

1. Бутукаев М. Р. Пожарная опасность зданий повышенной этажности // *Мировая наука*. 2023. №2. С. 67-70.

2. Зими́на А. Н. Пожароопасность высотных зданий // *Проблемы развития современного общества*. 2022. №5. С. 76-78.

3. Капралова И. А., Назаров А. В., Торопов Д. А. Пожарная безопасность высотных зданий // *Инновационные технологии в строительстве*. 2020. №1. С. 134-136.

4. Кузовлев А. В., Тараненко Н. Н. Об особенностях расчете сил и средств // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: научный журнал. 2023. № 10. С. 209-210.

5. Таубкин И. С. О пожарной опасности зданий повышенной этажности и высотных зданий // Экспертная практика. 2024. №2. С. 64-75.

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2026