



Παράδειγμα

Парадигма

Paradigma

Ελεκτρονικό
επιστημονικό
επισχέδιο

№2, 2024

Парадигма

Електронно
научно списание

БРОЙ 2/2024

Издател:

"ЦЕНТЪР ЗА НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ И
ИНФОРМАЦИЯ
"ПАРАДИГМА"" ЕООД
БЪЛГАРИЯ, гр. Варна
9002,

р-н Одесос, ул.
Опълченска No 27

Е-mail:

niiparadigma@gmail.com

www.paradigma.science

ISSN 2367-8658

Договори на размещение:

eLIBRARY.RU
CYBERLENINKA



Публикационная политика:



УДК 62-71

Бруздаева С.Н.

Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ульяновский авиационный колледж - Межрегиональный центр компетенций», г. Ульяновск, Россия

Разработка технических средств для охлаждения сыпучих продуктов и материалов

Аннотация. В работе описан анализ способов охлаждения сыпучих материалов в сельском хозяйстве и промышленности.

Ключевые слова. Искусственный холод, холодильное оборудование, сельское хозяйство, сыпучие материалы.

Во всех странах мира потребность в искусственном холоде идет нарастающими темпами. Концепция исследования заключается в разработке отечественной холодильной техники, снижении удельного энергопотребления, повышении качества технологической операции охлаждения и безопасности работы в различных отраслях народного хозяйства страны - сельскохозяйственной, химической, молочной, пищевой и многих других отраслях.

Анализ способов охлаждения сыпучих материалов в сельском хозяйстве и промышленности показал, что в качестве хладоносителя используется воздух и вода. В сельском хозяйстве широко применяются охладители, в которых для подачи воздуха используют вентиляторы. Использование воздуха обусловлено его доступностью и дешевизной. В сельском хозяйстве важным завершающим этапом обработки зерна является охлаждение, например при подготовке пшеницы к хранению и переработке по требованиям необходимо снизить ее температуру после сушки от 45 °С до 12 °С.

Большие объемы вентилируемого воздуха (около 2 000 м³ на 1 т зерна в час), высокие затраты электроэнергии (энергопотребление на охлаждение 1 тонны зерна составят от 3...6 кВт/ч) и продолжительность охлаждения (до 6-8 часов) составляет их недостатки.

Общий анализ показал, что охлаждение материалов растительного происхождения (семена, зерно, сахар, корма рассыпные и гранулированные и др.) и продуктов различных производств (минеральные удобрения, гранулят пластмассы, фармацевтический гранулят, дрожжи, концентрат картофельного пюре и др.) требует разработки рациональных решений и тема остается актуальной.



Рисунок 1 – Охладители сыпучих материалов

Недостатки, которые отрицательно влияют на качество продукции, например, из-за многократного пересыпания в барабанах при охлаждении кристаллы сахара-песка измельчается до 20 %, стираются грани и теряется блеск. Разработка технических решений, позволяющих исключить все указанные недостатки при охлаждении сыпучих материалов и продуктов, необходима и давно назрела.

Предлагается разработка рациональных технических средств для охлаждения сыпучих материалов. Предлагается разработка охладителя [2] в сочетании с экспериментальными исследованиями отдельных установок [3]. Теплообмен осуществляется на поверхности охладительных камер. Аммиак при температуре кипения $-33,3^{\circ}\text{C}$ обладает большей способностью отводить теплоту от материалов и продуктов, чем воздух и вода. Технический результат достигается тем, что бункер выполняют цилиндрическим. В верхней части бункера устанавливают крышку с загрузочной горловиной. Нижнюю часть бункера снабжают выгрузной горловиной, установленной по оси симметрии бункера. Нижнюю часть бункера выполняют конической с уменьшающимся диаметром в сторону выгрузной горловины. Во внутренней полости бункера на равном расстоянии от вертикальной оси симметрии располагают охладительные камеры с ворошилками спирально-винтового типа, причем ворошилки устанавливают в охладительных камерах с возможностями вращения вокруг своей оси, а внешнюю часть бункера снабжают теплоизоляцией.

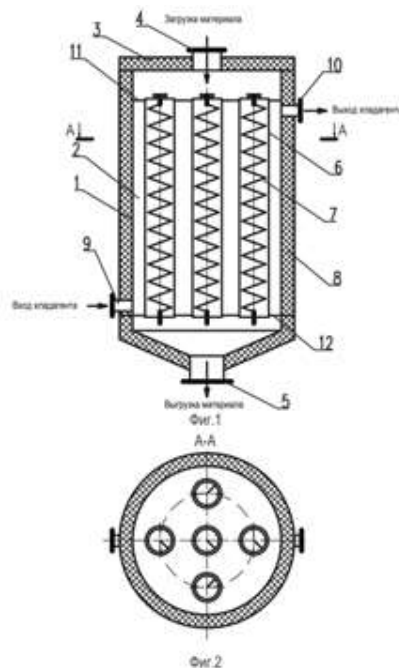
Охладитель сыпучих материалов включает бункер 1 и охладительную шахту 2. В нижней и верхней частях бункера 1 установлены входной 9 и выходной 10 патрубки для хладагента. Во внутренней полости бункера 1 в верхней и нижней его частях

диаметрально установлены перегородки 11 и 12. Охладительные камеры 6 установлены между перегородками 11 и 12. Сыпучий материал непрерывно подают в охладитель сыпучих материалов, который заполняет пространство над перегородкой 11. Далее, ворошилки 7 захватывают сыпучий материал и равномерно транспортируют его в сторону выгрузной горловины 5, охлаждая сыпучий материал в процессе его транспортировки.

Из охладительных камер 6 охлажденный сыпучий материал поступает на нижнюю коническую часть бункера 1 и самотеком выходит из бункера 1 через выгрузную горловину 5. Наличие теплоизоляции 8 позволяет исключить поступление теплопритоков наружного воздуха в хладагент и контакт с ним. Предложенная конструктивно-технологическая схема охладителя сыпучих материалов с кипением аммиака в пространстве между охладительными камерами позволит процесс передачи теплоты между материалом и аммиаком интенсифицировать. В камеры загружается сыпучий материал и при перемешивании спирально-винтовыми рабочими органами с одновременным отводом теплоты через стенку охладительной камеры, охлаждается кипящим аммиаком. Охладительные камеры 6 цилиндрического типа размещены вертикально. Сыпучий материал направляется в них через загрузочное устройство 4 и перемешиваясь спирально-винтовыми ворошилками 7 охлаждается при передаче теплоты через стенку охладительной камеры кипящим при низкой температуре аммиаком, который циркулирует в охлаждаемом корпусе. Коэффициент теплопередачи аппарата выше в 4,4 раза по сравнению с существующей системой воздушного охлаждения, кроме того, продолжительность холодильной обработки составила 131 минуту (2,18 часа), а не 480 минут (8 часов), что экономичнее. Преимущество предложенного способа состоит в значительном сокращении продолжительности охлаждения и перемешивании продуктов и материалов без нарушения их целостности.

Таким образом, в работе предложено создание активного слоя сыпучего материала за счет перемешивания спирально-винтовыми ворошилками (рисунок 2). Использование непосредственного охлаждения сыпучих материалов с двухсторонней интенсификацией теплообмена между сыпучим материалом и хладагентом позволит высокоэффективно и энергоэкономно проводить процесс.

Охладитель сыпучих материалов, конструктивное решение которого позволяет осуществлять передачу теплоты при условии перемешивания материала в процессе охлаждения и интенсивного отделения пузырьков пара хладагента, что обеспечит интенсификацию теплообмена.



1-бункер, 2- охлаждающая шахта; 3 - крышка; 4,5 – входной и выгрузной патрубками; 6 - охлаждающие камеры; 7 – ворошилки спирально-винтовые; 8 – теплоизоляция; 9,10 - входной и выходной патрубками для аммиака; 11,12 – перегородки

Рисунок 2 - Конструктивно-технологическая схема охладителя сыпучих материалов.

При низких значениях коэффициентов теплопроводности сельскохозяйственных продуктов (например, зерновой массы $\lambda = 0,42...0,84$ Вт/м К), при частоте вращения спирально-винтовых рабочих органов ($545...864$ мин⁻¹) [3] для охлаждения сахара от 75°C до 25°C удельный тепловой поток составил 8006 Вт/м² и при подаче от 1,2 до 3,2 т/ч и тепловой нагрузка равной 6930 кВт. Предварительные расчеты показали, что энергозатраты на охлаждение снижаются от 8 % до 12% в зависимости от вида продукции, металлоёмкость установки для охлаждения меньше на 17 % в сравнении с аналогичными показателями существующих охладителей.

Выводы. Выполнен анализ существующих установок и дана сравнительная характеристика с серийно выпускаемым оборудованием. Разработаны рациональные схемы технических средств для охлаждения сыпучих материалов и продуктов. Предложенные технические средства позволяют регулировать режим охлаждения материалов за счет изменения частоты вращения спирально - винтовых ворошилок и количества расходуемого аммиака. Определены оптимальные режимы работы установки для охлаждения сыпучих материалов в сочетании с экспериментальными исследованиями отдельных установок.

Библиографический список:

1. Бруздаева С.Н. Повышение качества сыпучих материал путем совершенствования конструктивных и технологических параметров охладителя. //VII Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения». - Ульяновск, УГСХА им. П.А. Столыпина, 2016.- С. 21-25.

2. Артемьев, В.Г. Теоретические основы процесса выгрузки сыпучего материала пружинно-транспортирующим рабочим органом/ В.Г. Артемьев, В.Н. Игонин, Ю.М. Исаев //Тр. МНТК по ТММ, 100 лет механизму Беннета.- Казань, 2004. – С. 198... 202.

Информация об авторах:

Бруздаева С.Н. – к.т.н., преподаватель Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ульяновский авиационный колледж - Межрегиональный центр компетенций», г. Ульяновск, Россия

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Димитровград, Россия

УДК 54.062

Лаврушина Е.Е.¹, Бородянская С.А.².

*¹Димитровградский инженерно-технологический институт–филиал ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ), г. Димитровград, Россия*

*²Областное государственное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей ядерных технологий» при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ», г. Димитровград, Россия*

Исследование эффективности методов определения качества питьевой воды

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа качества питьевой воды, проведенного в условиях химической лаборатории и с применением бытового анализатора воды (TDS-метра). Проведенные исследования позволяют оценить точность и надежность измерений, полученных с применением бытовых анализаторов воды.

Ключевые слова. Питьевая вода, анализ воды, бытовые анализаторы качества воды.

Чистая питьевая вода является одним из основных факторов, определяющих здоровье населения. Она обеспечивает нормальное функционирование всех органов и систем организма, способствует поддержанию иммунитета и снижению риска развития различных заболеваний. Наиболее серьезные опасения вызывают возможность недостатка в ближайшем будущем питьевой воды, её качественные изменения, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям, серьезные последствия потребления недоброкачественной питьевой воды для здоровья населения. Очистка питьевой воды на водоканале и поддержание безопасности на уровне СанПиН — это зона ответственности государства. А вот очистка в собственном доме и максимальное качество поступающей из крана воды – круг ответственности самих потребителей.

Большинство из нас, несмотря на все предостережения экологов и врачей, предпочитают использовать водопроводную воду - собранную в водохранилищах из рек и озер, прошедшую несколько уровней очистки и поступившую по трубам в кран. Некоторые очищают ее дополнительно в домашних условиях при помощи фильтров, другие покупают чистую питьевую воду в бутылках. Однако, насколько можно быть уверенным, что такую воду можно употреблять, можно ли в бытовых условиях определить качество воды с помощью простых приборов и методов, какие приборы и методы можно считать надежными, а результаты, полученные при их использовании, заслуживающими доверия, – вопросы чрезвычайно актуальные для любого человека, заботящегося о своем здоровье и здоровье своих близких.

Традиционно, анализ воды проводится в специализированных химических лабораториях, где для этих целей используются профессиональное оборудование и стандартизированные методики [6].

Однако, с появлением бытовых приборов для анализа воды в свободной продаже, все больше потребителей начали проводить определение качества воды самостоятельно. В связи с этим, необходимость исследования эффективности методов определения качества питьевой воды с применением бытовых анализаторов представляется нам особо актуальной. Это позволит оценить точность и надежность показаний бытовых приборов, предназначенных для определения качества воды, а также выявить их преимущества и недостатки по сравнению с методами, применяемыми для анализа питьевой воды в лабораторных условиях [5].

В последнее десятилетие в свободной продаже все большую популярность приобретают бытовые, так называемые, солемеры, или карманные тестеры для определения качества воды. Карманные тестеры, как заявляют их производители, позволяют выполнять комплексный анализ воды (определить уровень pH, жесткость, электропроводимость и приблизительный химический состав воды). Компактный прибор незаменим не только дома, но и в путешествиях.

Среди множества таких тестеров особой популярностью у потребителей пользуются так называемые TDS-метры. TDS-метры — это электронные измерители качества воды; аббревиатура «TDS» расшифровывается как «TotalDissolvedSolids», то есть «общее количество растворенных примесей». Такие приборы используются при необходимости быстрого определения качества сточных вод, водопроводной или природной воды. Эти приборы часто используются при запуске и тестировании очистных сооружений. Прибор измеряет концентрацию примесей в жидкости за считанные секунды.

Принцип работы всех TDS-метров практически одинаков. Прибор создает электрическое поле внутри жидкости, измеряет величину тока и определяет наличие и концентрацию примесей. Полученные данные выводятся на дисплей прибора. Выводимое значение означает количество молекул примесей на миллион молекул воды (ppm). Относительно безопасным считается показатель в диапазоне от 50 до 350 ppm.

Таким образом, TDS-тестер-это удобный компактный прибор, который легко использовать как в быту, так и на промышленных объектах. Стоят они недорого, но зато польза от их применения, как заявляют их производители, практически безгранична.

Для решения задач данного исследования нам необходимо было выбрать наиболее простой, информативный и дешевый тестер. С этой целью мы проанализировали рынок данной продукции и выбрали 4 наиболее востребованные потребителями модели (по данным отзывов покупателей на маркетплейсах): *XiaomiMi TDS Pen*, *ZeroWaterZT-2*, *HMDigitalTDS-4*, *Анализатор качества воды - солемер TDS&ES*.

Мы определили наиболее важные критерии (Табл. 1.), которые необходимо учитывать при выборе использования TDS&ES-метров и/или лабораторных исследований для оценки качества воды:

Таблица 1.

Критерии	Исследования с применением TDS&ES-метра	Исследования в условиях специализированной химической лаборатории
Точность	Не всегда обеспечивает высокую точность из-за различных факторов, таких как температура образца, вязкость, загрязненность и т.д.	Обеспечивает высокую точность благодаря использованию стандартизированных процедур и оборудования
Время измерения	Быстрые измерения в реальном времени	Занимает значительно больше времени (от 3 дней)
Стоимость	Сумма складывается только из стоимости прибора (в среднем 500 руб.)	Стоимость дороже, поскольку в расчетах учитываются затраты на содержание оборудования, стоимость реагентов, амортизация рабочей силы (порядка 3-5 тыс. руб.)
Безопасность	Не требует специальных мер безопасности, за исключением осторожности при использовании электродов	Требуется соблюдения определенных мер безопасности при проведении лабораторных исследований с применением электрооборудования и химреагентов

Исходя из вышеизложенного, использование TDS&ES-метров и лабораторные исследования являются двумя альтернативными подходами для измерения общего количества растворенных твердых веществ в питьевой воде. Лабораторные исследования обеспечивают более высокую точность и воспроизводимость результатов, однако они требуют больше времени и финансовых затрат в сравнении с бытовым солемером. При этом использование TDS&ES-метра не требует от потребителя специальных знаний и навыков, что делает его доступным для широкого круга пользователей.

Основываясь на данных об основных технических характеристиках данных моделей и их средней стоимости, мы остановили свой выбор на приборе с торговым названием «Анализатор качества воды - солемер TDS&ES» (страна производства – Китай), далее - TDS&ES-метр, поскольку, по заявлению производителей, TDS&ES-метр является относительно недорогим и простым в использовании прибором, который позволяет потребителю быстро и точно определить общую минерализацию воды.

В России требования к качеству воды регламентируются СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению ...» [4].

С целью проведения сравнительного количественного анализа были проведены заборы проб питьевой воды из подземного источника, расположенного на территории личного подворья в юго-восточной части г. Димитровграда в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59024-2020 [3].

В условиях химической лаборатории по стандартным методикам определяли общую жесткость воды и содержание сухого остатка [1,2]. В бытовых условиях данные показатели определялись с применением TDS&ES-метра. Результаты, полученные в ходе исследований, приведены в Табл. 2:

Таблица 2.

Показатель	Исследования с применением TDS&ES-метра	Исследования в условиях специализированной химической лаборатории
Общая жесткость, ммоль/л	5,7±0,8	6,2±0,9
Сухой остаток, мг/дм ³	764,15±72,36	438,18±96,36

Сравнительный анализ результатов исследований, полученных в лаборатории и в бытовых условиях, оценка экономичности методов и времени, затраченного для получения изученных показателей, позволил нам сделать следующие выводы:

1) определение жесткости воды в бытовых условиях с помощью TDS&ES-метра является простым, достаточно точным, надежным, а главное, экономически выгодным методом контроля качества питьевой воды по данному показателю. Жесткость воды в лаборатории была определена с использованием титриметрических методов анализа и составила 6,2±0,9 ммоль/л. Полученное значение вполне сопоставимо с показаниями TDS&ES-метра, полученными в бытовых условиях - 5,7±0,8 ммоль/л.

2) Использование TDS&ES-метра для определения общей минерализации питьевой воды является удобным, быстрым и экономичным методом, который обеспечивает получение показателей значимого для потребителя уровня сухого остатка в исследуемой воде без необходимости обращения к сложным процедурам, что может быть полезно при решении ряда бытовых задач. Однако, при необходимости получения подробного анализа потребляемой воды, потребителям все же рекомендуется обращаться в специализированные испытательные лаборатории.

Проведенные исследования позволяют оценить точность и надежность измерений, полученных с применением бытового анализатора воды, могут способствовать разумному выбору потребителями наиболее подходящих их запросам приборов, что, в конечном счете, может способствовать увеличению уровня продаж данных товаров и степени удовлетворенности потребителей.

Библиографический список

1. Природоохранный нормативный документ федеральный ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатка в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом. - Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://gostassistant.ru/doc/b8983f2d-4ee1-4a99-8593-1f2aca05a162> (дата обращения 31.03.2024).

2. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. - Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://gostassistant.ru/doc/0e074f02-2266-4704-9f02-f5ebe782c7cc> (дата обращения 16.02.2024).

3. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб. - Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://ural-gidro.com/upload/files/normdocs/GOST-R-59024-2020.pdf> (дата обращения 16.02.2024).

4. Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». - Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536177?ysclid=lus26qlnmj621175548> (дата обращения 16.02.2024).

5. Левчук А.А., Александрова А.В., Сидоркович С.А. Оценка качества подземных вод, используемых в хозяйственно-питьевых целях // Вестник Евразийской науки. – 2019. - №4, <https://esj.today/PDF/09NZVN419.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

6. Основы контроля качества воды: методы и приборы для экологического анализа // Научные Статьи.Ру — портал для студентов и аспирантов. — Дата последнего обновления статьи: 01.12.2023. — URL

<https://nauchniestati.ru/spravka/metody-i-pribory-kontrolya-kachestva-vody-v-vodoyomah/>
(дата обращения: 09.03.2024).

Информация об авторах:

Лаврушина Е.Е. – доцент, кандидат биологических наук, Димитровградский инженерно-технологический институт–филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ДИТИ НИЯУ МИФИ), г. Димитровград;

Бородянская С.А. - ученица, областное государственное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей ядерных технологий» при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград.

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Димитровград, Россия

УДК 62-614

Фомин В.Н., Горбушкин П.А.

*Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал)
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» г.Димитровград, Россия*

Исследование влияния температуры и состава на физические свойства минерально-растительного топлива

Аннотация. Рассмотрено воздействия температуры и концентрации компонентов на плотность и динамическую вязкость минерально-растительного топлива выделяет особенности его поведения при различных условиях окружающей среды.

Ключевые слова. Плотность, вязкость, дизельное топливо, рапсовое масло, минерально-растительное топливо.

Плотность и вязкость дизельного топлива – два из основных параметров, важных для его работы в двигателях. Эти физические свойства определяют процессы смешивания и сгорания топлива, что, в свою очередь, сказывается на эффективности и экономичности работы двигателя

Использование смешанного топлива на основе минеральных и растительных компонентов, такого как смесь минерального (нефтяного) дизельного топлива и рапсового масла, усложняет задачу определения плотности и вязкости. В этом случае необходимо учитывать не только массовую концентрацию компонентов смеси, но и их температуру, которая значительно влияет на вязкость и плотность.

Для определения плотности смесей $\rho_{см}$ широкое распространение получило выражение [1]:

$$\rho_{см} = C_{дт} \rho_{дт} + C_{рм} \rho_{рм}, \text{ кг/м}^3, \quad (1)$$

где $C_{дт}$, $C_{рм}$ – концентрация (массовые или объемные) дизельного топлива и растительного масла в долях; $\rho_{дт}$, $\rho_{рм}$ – плотность дизельного топлива и растительного масла, кг/м^3 .

С учетом того, что сумма

$$C_{дт} + C_{рм} = 1, \quad (2)$$

Выражение (1) можно записать как:

$$\rho_{см} = (1 - C_{рм}) \rho_{дт} + C_{рм} \rho_{рм} = C_{дт} \rho_{дт} + (1 - C_{дт}) \rho_{рм}. \quad (3)$$

Зависимость плотности жидкостей от температуры имеет вид [2]:

$$\rho = \frac{\rho_0}{1 + \beta t(t - t_0)}, \quad (4)$$

где ρ_0 – плотность жидкости при температуре t_0 , кг/м^3 ; t – температура при определении плотности ρ ; βt – коэффициент температурного расширения $^{\circ}\text{C}^{-1}$.

В задаче определения плотности и вязкости, особенно при использовании смесевых топлив из минеральных и растительных источников, как, например, смесь нефтяного дизеля и рапсового масла, проявляется определенная сложность. Здесь требуется не только учет массовой концентрации компонентов, но и влияние температуры на плотность и вязкость.

Измерения плотности для различных массовых соотношений дизельного топлива и рапсового масла, проведенные с использованием ареометра, представлены в следующей таблице 1.

Таблица 1 Зависимость плотности смесового минерально-растительного топлива от концентрации и температуры

Состав	Содержание в смеси, % мас.		Плотность при температуре t, кг/м ³					
	дизельного топлива	рапсового масла	20	30	40	50	60	70
1	100	0	838	833	826	818	812	806
2	73,5	26,5	855	851	844	838	832	827
3	47,8	52,2	878	871	865	858	852	845
4	23,4	76,6	897	891	883	877	871	853
5	0	100	916	911	904	898	892	886

Для выражения (4) предположим температуру t_0 равной 20°C, что соответствует начальной температуре испытаний. Для определения значений ρ_0 и β_t для дизельного топлива и рапсового масла мы использовали математический пакет в Mathcad Prime 7, проводя регрессионный анализ экспериментальных данных.

Регрессионные зависимости для составов №1 и №5 имеют следующий вид соответственно:

$$\rho_{дт} = \frac{838,838}{1 + 8,188 \cdot 10^{-4} \cdot (t - 20)} \approx \frac{838,8}{1 + 8,19 \cdot 10^{-4} \cdot (t - 20)};$$

$$\rho_{рм} = \frac{916,514}{1 + 6,866 \cdot 10^{-4} \cdot (t - 20)} \approx \frac{916,5}{1 + 6,87 \cdot 10^{-4} \cdot (t - 20)}.$$

Для смеси дизельного топлива и рапсового масла, зависимость плотности от температуры, согласно уравнению (3), будет выглядеть следующим образом:

$$\rho = \frac{838,8}{1 + 8,19 \cdot 10^{-4} \cdot (T - 20)} C_{дт} + \frac{916,5}{1 + 6,87 \cdot 10^{-4} \cdot (T - 20)} C_{рм},$$

или с учетом выражения (2)

$$\rho = \frac{838,8}{1 + 8,19 \cdot 10^{-4} \cdot (T - 20)} C_{дт} + \frac{916,5}{1 + 6,87 \cdot 10^{-4} \cdot (T - 20)} (1 - C_{дт});$$

$$\rho = \frac{838,8}{1 + 8,19 \cdot 10^{-4} \cdot (T - 20)} (1 - C_{рм}) + \frac{916,5}{1 + 6,87 \cdot 10^{-4} \cdot (T - 20)} C_{рм}.$$

На рисунке 1 показаны графические зависимости плотности смесового топлива от температуры для различных составов.

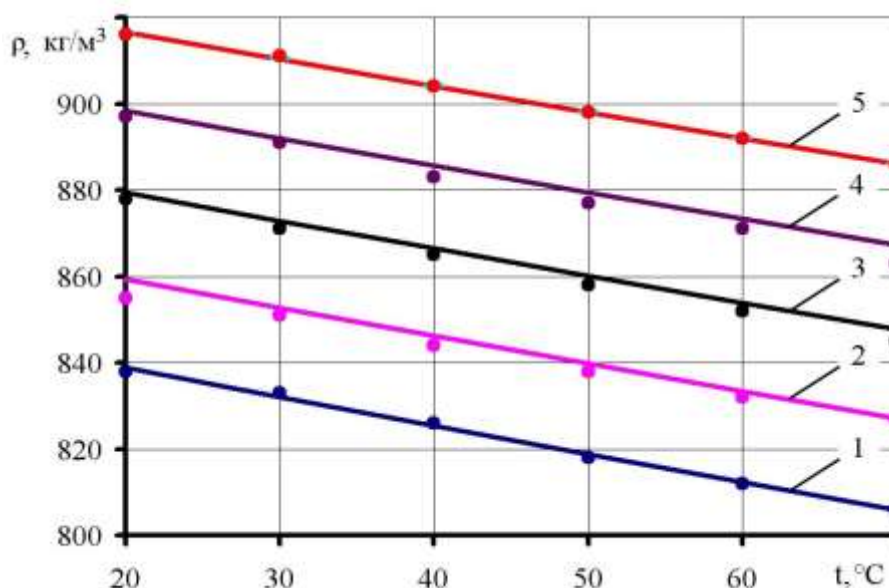


Рисунок 1 – Влияние состава смесового топлива и температуры на плотность

Экспериментальные данные о влиянии состава смеси и температуры на динамическую вязкость представлены в таблице 2.

Состав	Содержание в смеси, % мас.		Динамическая вязкость при температуре t, Па·с					
	дизельного топлива	рапсового масла	20	30	40	50	60	70
1	100	0	3,60	2,92	2,68	2,05	1,65	1,30
2	73,5	26,5	7,35	5,99	4,69	3,73	3,00	2,46
3	47,8	52,2	17,09	12,42	9,23	7,07	5,37	4,37
4	23,4	76,6	35,87	23,56	16,72	12,47	9,49	7,50
5	0	100	68,79	45,13	30,98	22,18	14,56	12,65

Для оценки влияния температуры смеси на динамическую вязкость μ мы использовали зависимость следующего вида [3]:

$$\mu = \mu_0 e^{B \left[\frac{1}{t} - \frac{1}{t_0} \right]}, \text{ Па} \cdot \text{с}, \quad (5)$$

где μ_0 – динамическая вязкость смеси при температуре t_0 ; t – температура смеси, °C; B – коэффициент, характеризующий физические свойства смеси, К

В выражении (5) значения μ_0 и B зависят от состава смеси. Для описания этих зависимостей мы использовали регрессионный анализ с помощью программного пакета Microsoft Excel 2016.

Для удобства обработки результатов выражение (5) преобразовали к виду:

$$\mu = \mu_0 e^{-Bf_T}, \quad (6)$$

где $f_T = \left[\frac{1}{t_0} - \frac{1}{t} \right]$ - аргумент функции, зависящий от времени.

Результаты расчетов показаны на рисунке 2 и приведены в таблице 3.

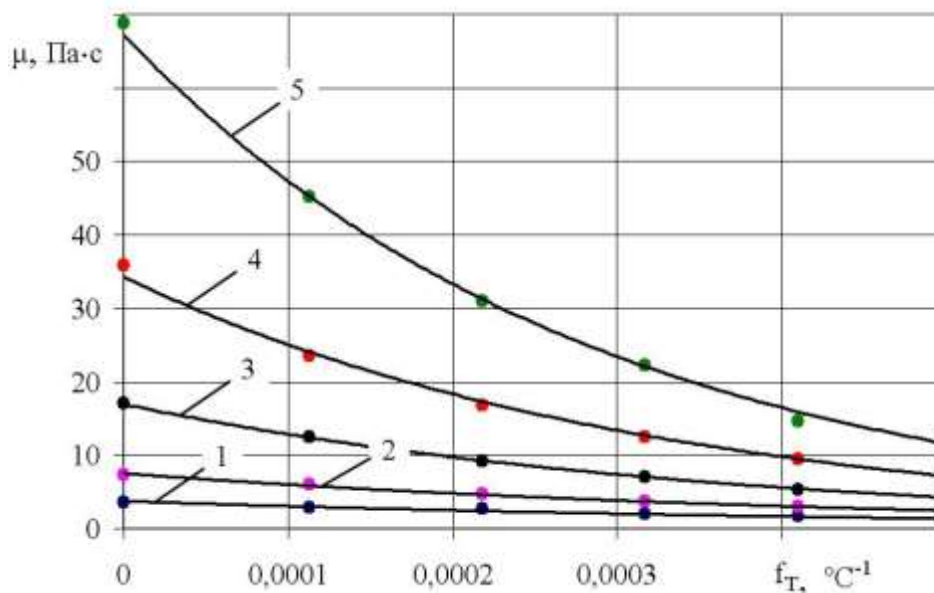


Рисунок 2 – Влияние состава смесового топлива и ее температуры на динамическую вязкость

Таблица 3 Динамическая вязкость минерально-растительного топлива

Состав	Содержание в смеси, % мас.		Коэффициент В, К	Динамическая вязкость при температуре t_0 , Па·с
	дизельного топлива	рапсового масла		
1	100	0	2021	3,77
2	73,5	26,5	2232	7,53
3	47,8	52,2	2762	16,97
4	23,4	76,6	3126	34,27
5	0	100	3513	67,27

Для описания зависимости динамической вязкости μ_0 от состава смесового топлива мы применили следующее выражение:

$$\mu_0 = A_0 e^{A_1 C_{PM}}, \text{ Па·с, (7)}$$

где A_0 и A_1 – коэффициенты; C_{PM} – массовая концентрация рапсового масла.

Значения коэффициентов экспоненциальной регрессионной зависимости (7) равны: $A_0 = 3,66$; $A_1 = 2,909$.

На рисунке 3 представлена зависимость динамической вязкости μ_0 от состава смеси.

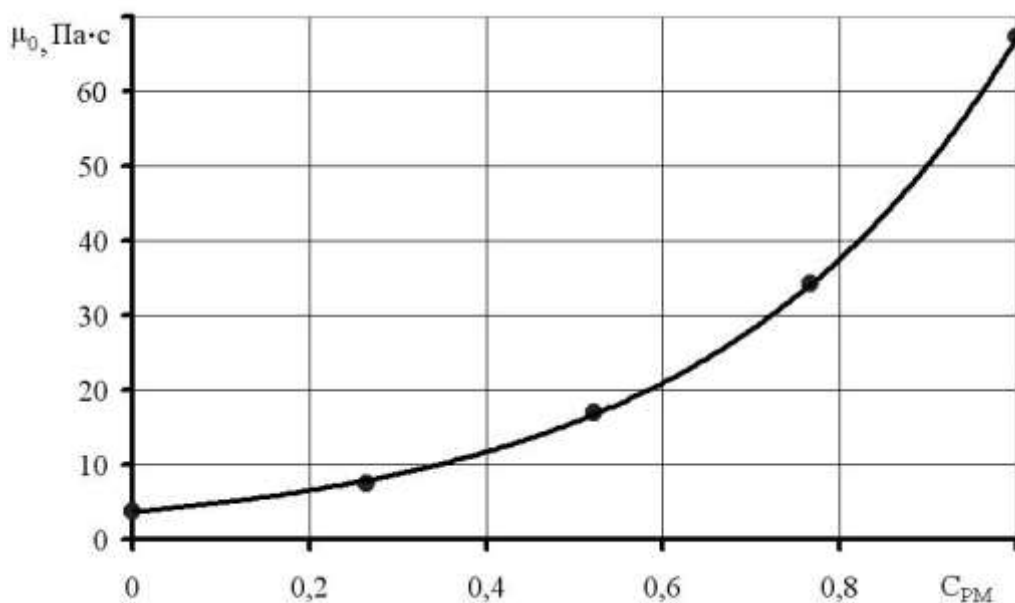


Рисунок 3 – Зависимость динамической вязкости μ_0 от состава смеси

Зависимость коэффициента В от величины $C_{ДТ}$ хорошо описывается полиномом третьей степени:

$$B = -1564,4C_{PM}^3 + 2711,4C_{PM}^2 + 342,67C_{PM} + 2013,2. \quad (8)$$

Это выражение учитывает вклад каждого компонента топлива в общую вязкость смеси, что позволяет более точно моделировать её поведение при изменении состава. Визуализация на рисунке 4 иллюстрирует эту зависимость коэффициента В от состава смесового топлива.

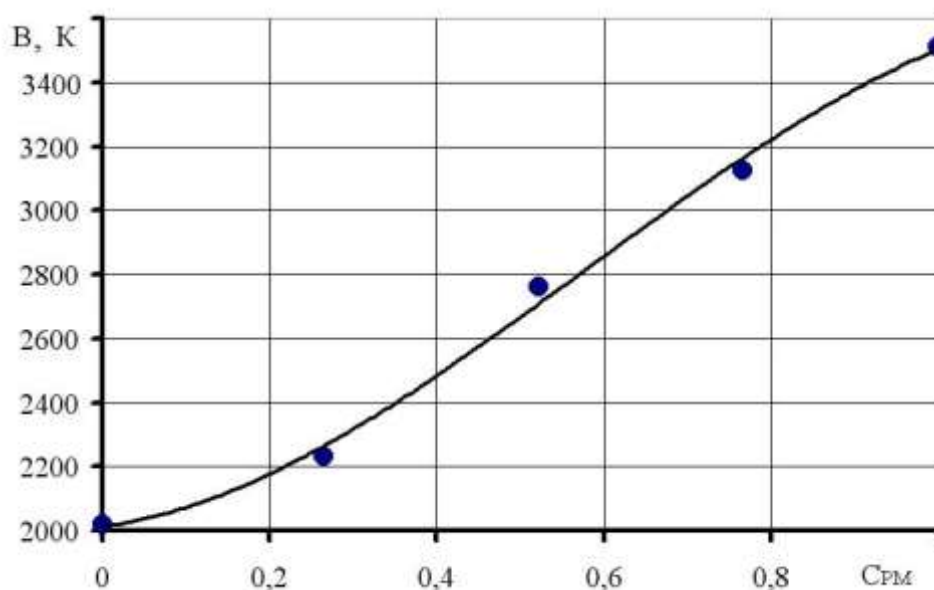


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента В от состава смесового топлива

Таким образом, выражение (5) примет вид:

$$\mu = 3,66e^{2,909 C_{PM}} e^{(-1564,4 C_{PM}^3 + 2711,4 C_{PM}^2 + 342,67 C_{PM} + 2013,2) \left[\frac{1}{t} - \frac{1}{t_0} \right]}, \text{ Па}\cdot\text{с}, (9)$$

На рисунке 5 продемонстрирована полученная функция отклика динамической вязкости μ от концентрации растительного масла C_{PM} и температуры смеси t .

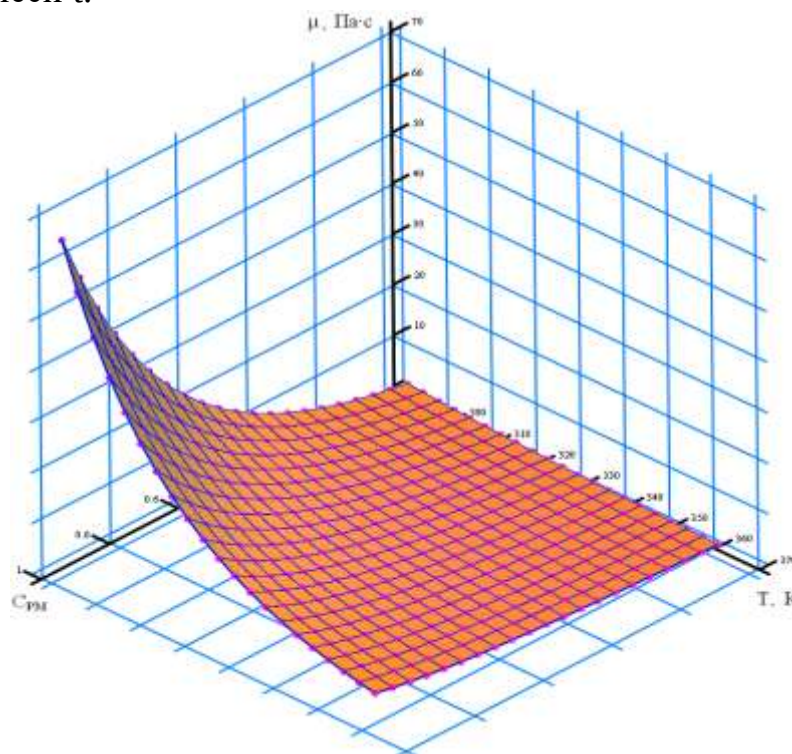


Рисунок 5 – Функция отклика массовой доли рапсового масла C_{PM} и температуры смеси t на величину динамической вязкости μ

Из рисунка 5 следует, что при увеличении содержания рапсового масла в смеси с дизельным топливом динамическая вязкость минерально-растительного топлива значительно возрастает. Этот тренд характеризуется экспоненциальной зависимостью. С другой стороны, повышение температуры смесового топлива приводит к обратному эффекту, уменьшая динамическую вязкость по аналогичной экспоненциальной зависимости. Таким образом, подогрев смеси представляет собой эффективный метод снижения динамической вязкости смесового дизельного топлива и рапсового масла.

Библиографический список

1. Емцев, Б.Т. Техническая гидромеханика. – М.: Машиностроение, 1978. – 463 с.
2. Альтшуль, А.Д. Примеры расчетов по гидравлике. – М.: Стройиздат, 1977. – 255 с.
3. Справочник по теплообменникам: В 2-х т. / Т.2. Пер. с англ. Под ред. Мартыненко О.Г. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 352с.

Фомин В.Н. – кандидат технических наук, доцент кафедры естественно-научных и технических дисциплин.

Горбушкин П.А. – студент 1 курса специальность Автоматизация технологических процессов и производств. Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Дмитровград, РФ.

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Дмитровград, Россия

УДК 613.2

Черевко Л.В.

Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Димитровград, Россия

Научный подход к нутрициологии

Аннотация. В работе описано исследование научной нутрициологии и выявление оптимального рациона питания для поддержания здоровья, предупреждения различных заболеваний и повышения качества жизни.

Ключевые слова. Нутрициология, исследование, макро – микроэлементы, нутриенты, правильное питание, здоровье.

Нутрициология — это наука, изучающая влияние питания на здоровье человека. В последние десятилетия наблюдается растущий интерес к этой области, поскольку понимание связи между правильным питанием и благополучным состоянием организма становится все более важным. Но какой подход следует применять при изучении нутрициологии? Основанный на научных методах.

Научный подход является основой любой сферы исследования, включая нутрициологию. Используя систематическое сбор данных, анализ результатов и эксперименты, ученые стремятся раскрыть сложные взаимосвязи между питательными веществами и различными физиологическими процессами организма. Это помогает определить оптимальную диету для достижения конкретных zdravstvuyushchikh целей.

Один из ключевых аспектов научного подхода заключается в том, что он требует объективности и проверки гипотезы перед принятием ее за истину. Внедрение этого подхода в нутрициологию позволяет исключить субъективные мнения и предпочтения, опираясь только на надежные и проверенные факты. Такой подход помогает разобраться в причинах возникновения различных заболеваний, а также найти эффективную стратегию профилактики и лечения через правильное питание.

Научный подход к нутрициологии является основой для принятия обоснованных решений о том, что есть и какие продукты предпочтительны для достижения конкретных целей. Он дает возможность разработать индивидуальный план питания, учитывая потребности организма каждого человека. Поэтому при изучении этой области необходимо полагаться на научные данные и проводить дополнительные исследования перед принятием любых решений по изменению своей диеты или стиля жизни.

Введение в научную нутрициологию: основные принципы и методы исследования Нутрициология – это наука, изучающая питание и его влияние на организм. В последнее время интерес к здоровому образу

жизни и правильному питанию значительно возрос, поэтому научная нутрициология стала одной из самых актуальных областей.

Основными задачами научной нутрициологии являются выявление оптимального рациона питания для поддержания здоровья, предупреждения различных заболеваний и повышения качества жизни. Для достижения этих целей ученые ведут масштабные исследования с использованием различных методов.

Один из главных принципов работы в этой области – использование контрольных групп. Это означает, что ученые сравнивают две или более группы людей или животных: одна получает определенный вид питания, а другая служит контрольной группой. Такие эксперименты помогают установить связь между конкретными продуктами питания и состоянием организма.

Для проведения исследований в научной нутрициологии используются различные методы. Один из них – эпидемиологические исследования, которые основываются на анализе данных о заболеваемости и питании большой группы людей. Такие исследования помогают выявить корреляции между определенными продуктами питания и риском развития заболеваний.

Еще одним распространенным методом является клиническое испытание, где участникам предлагается определенный рацион или добавки к пище, после чего анализируются изменения в состоянии организма. Контрольная группа также присутствует для сравнения результатов.

Кроме того, в нутрициологии широко используются биохимические методы исследования. С помощью таких методов можно измерять содержание определенных веществ (например, витаминов или минералов) в организме до и после приема определенного продукта питания.

Однако следует отметить, что проведение научных исследований по питанию не всегда просто. Влияние различных факторов, таких как возраст, пол и генетика, может оказывать значительное воздействие на результаты исследования. Поэтому ученые стараются контролировать эти факторы и устанавливать четкие критерии отбора участников.

Также следует помнить об этической стороне проведения экспериментов в нутрициологии. Участники должны быть осведомлены о целях и рисках исследования, а также добровольно согласиться на участие. Это предотвращает возможные негативные последствия для здоровья.

В заключение можно сказать, что научная нутрициология является важной областью изучения питания. Она использует различные методы исследований, чтобы выявить оптимальный рацион для поддержания здоровья. Тем не менее, поскольку питание – это сложный процесс,

требующий индивидуального подхода к каждому человеку, все еще много работы нужно проделать для полного понимания его влияния на организм.

Роль питания в здоровье: современные научные доказательства. Правильное питание играет ключевую роль в поддержании нашего здоровья и благополучия. Сегодня нутрициология — это относительно новая область науки, изучающая связь между питанием и здоровьем человека. В последние годы проведено множество исследований, которые помогли установить научную основу для разработки рациональных рекомендаций по питанию. Давайте рассмотрим несколько примеров современных научных доказательств о важности правильного питания.

Первое исследование, которое следует упомянуть, связано с сердечно-сосудистыми заболеваниями. В 2017 году журнал *The Lancet* опубликовал результаты крупного международного исследования, названного PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology). Было выявлено, что люди, которые потребляют большее количество фруктов, овощей и полезных жиров (например, оливкового масла), имеют значительно более низкую вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний. Это исследование подтверждает важность богатой пищей растительного происхождения и ограничение потребления насыщенных жиров.

Другое интересное исследование, проведенное в 2018 году в журнале *The BMJ*, связано с долголетием. Ученые из Великобритании анализировали данные о свыше 30 тысячах людей, чтобы определить, какие факторы связаны с увеличением продолжительности жизни. Исследователи обнаружили, что правильное питание играет ключевую роль в долголетию. Люди, которые придерживаются здорового рациона (богатого фруктами, овощами, цельнозерновыми продуктами), имеют гораздо большие шансы достичь старости без серьезных хронических заболеваний.

Также было много исследований, установивших связь между питанием и различными видами рака. Например, по данным Американского онкологического общества (ACS), есть убедительные доказательства того, что потребление большого количества овощей и фруктов связано с снижением риска развития рака. Особенно полезными в этом отношении являются красные и оранжевые овощи (например, морковь, сладкий перец), а также ягоды.

Кроме того, несколько исследований подтвердили важность правильного питания для сохранения нормальной массы тела и предотвращения ожирения. Например, одно из наиболее известных исследований — это проект "Последователи" (The PREDIMED Trial). В ходе этого исследования ученые обнаружили, что люди, которые следуют средиземноморскому рациону (богатому здоровыми жирами, овощами,

рыбой), имеют значительно низкую вероятность развития лишнего веса или ожирения.

Таким образом, научные доказательства все больше подтверждают важность правильного питания для здоровья человека. Правильное питание может помочь предотвратить сердечно-сосудистые заболевания, увеличить продолжительность жизни, снизить риск развития рака и помочь поддерживать нормальную массу тела. Эти результаты исследований подтверждают необходимость принятия научного подхода к нутрициологии и разработке индивидуальных планов питания для каждого человека в соответствии с его потребностями и особенностями организма.

Нутрициология является наукой, изучающей взаимосвязь между питанием и здоровьем. Она охватывает широкий спектр аспектов питания, включая макро- и микроэлементы, витамины и другие питательные вещества. В данном подразделе мы рассмотрим основные нутрициологические аспекты питания.

Макроэлементы — это элементы, которые необходимы организму в больших количествах. Они играют ключевую роль в обеспечении энергии и строительных материалов для клеток. В числе главных макроэлементов можно выделить углеводы, белки и жиры.

Углеводы являются основным источником энергии для организма. Они разделяются на простые, такие как сахароза и фруктоза, и сложные, такие как крахмал и клетчатка. Рекомендуется употреблять сложные углеводы из цельнозерновых продуктов, фруктов и овощей.

Белки необходимы для роста тканей, регенерации клеток и поддержания иммунной системы. Животные и растительные продукты являются основными источниками белка. Рекомендуется употреблять разнообразные источники белка, чтобы обеспечить все необходимые аминокислоты.

Жиры выполняют важную роль в организме, предоставляя энергию, помогая усваивать некоторые витамины и играя защитную функцию для органов. Они делятся на насыщенные, ненасыщенные (одно- и много-) жирные кислоты. Насыщенные жиры следует потреблять с осторожностью, тогда как ненасыщенные жиры можно получить из растительных масел, орехов и авокадо.

Микроэлементы — это элементы, которые необходимы организму в меньших количествах, но при этом играют ключевую роль в поддержании здоровья. К примеру, минералы такие как кальций, железо и цинк необходимы для поддержания здоровых костей, гемоглобина и иммунной системы соответственно.

Витамины — это органические соединения, которые необходимы организму для нормального функционирования. Они подразделяются на водорастворимые (витамин С и группа В) и липорастворимые (витамины

А, D, E и K). Витамины являются важными факторами роста и развития органов и тканей.

Помимо макро- и микроэлементов, а также витаминов, другие питательные вещества такие как клетчатка, антиоксиданты и фитокемикалы также играют значительную роль в поддержании здоровья. Клетчатка помогает улучшить пищеварение и предотвращает запоры. Антиоксиданты помогают защищать клетки от повреждений свободными радикалами. Фитокемикалы имеют противовоспалительные свойства и способствуют общему здоровью.

В целом, научный подход к нутрициологии основывается на изучении эффектов различных питательных веществ на организм человека. Через проведение клинических испытаний и эпидемиологических исследований ученые стремятся определить оптимальные дозировки и соотношения питательных веществ, которые могут помочь предотвратить различные заболевания и поддерживать общее здоровье.

Важно отметить, что нутрициология не является единственным фактором в поддержании здорового образа жизни. Употребление правильного питания должно сопровождаться регулярной физической активностью, достаточным количеством сна и управлением стрессом. Каждый человек имеет индивидуальные потребности в питательных веществах, поэтому рекомендуется консультация с квалифицированным специалистом перед изменением своего рациона.

Нутрициология – наука, изучающая влияние питания на организм человека. В последние десятилетия нутрициология привлекает все больше внимания как среди специалистов, так и среди общественности. Одной из главных областей интереса нутрициологии является связь между питанием и различными заболеваниями.

Многочисленные исследования *подтверждают тесную связь между типом питания и риском развития различных заболеваний*. Например, высокий уровень потребления животных жиров может быть связан со значительно повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому рекомендуется ограничивать потребление продуктов животного происхождения и предпочитать нежирное мясо, рыбу, орехи и другие источники полезных жиров.

Также известно, что частое употребление продуктов с высоким содержанием добавленного сахара может привести к развитию ожирения и сахарного диабета. Поэтому рекомендуется сократить потребление сладких напитков, конфет, печенья и других продуктов, содержащих большое количество сахара.

Сердечно-сосудистые заболевания являются одной из главных причин смерти во всем мире. Нутриционные факторы играют значительную роль в предотвращении этих заболеваний. Избегание насыщенных жиров и

трансжиров (которые образуются при переработке некоторых масел) может помочь уменьшить риск возникновения болезней сердца и сосудов. Вместо этого следует выбирать полезные жиры, такие как ненасыщенные жиры, которые можно получить из оливкового масла, авокадо или льняного семени.

Один из основных факторов риска для развития сердечно-сосудистых заболеваний – повышенный уровень холестерина в крови. Богатство клетчатки в пище помогает управлять уровнем холестерина, поэтому рекомендуется потреблять больше овощей, фруктов и злаков.

Диабет – серьезное заболевание, которое приводит к высокому уровню сахара в крови. Правильное питание играет важную роль в контроле диабета. Снижение потребления продуктов с высоким содержанием быстро усваиваемых углеводов (например, белый хлеб, сладости) может помочь управлять уровнем сахара в крови. Вместо этого рекомендуется предпочитать продукты с низким гликемическим индексом, такие как овощи, ягоды и цельные зерна.

Также изучается связь между питанием и развитием других форм диабета – тип 2. Недостаток полезных жиров и повышенный прием насыщенных жиров может повысить риск развития этой формы диабета. Поэтому рекомендуется выбирать не насыщенные жиры (рыбий жир или оливковое масло), а также контролировать потребление общего количества жиров.

Диета, богатая фруктами, овощами и другими продуктами растительного происхождения, а также *низкое потребление мясных продуктов связаны с уменьшением риска развития раковых заболеваний*. Кроме того, изучается влияние отдельных питательных веществ на различные формы рака. Например, антиоксиданты (включая витамин С и Е), которые содержатся во многих фруктах и овощах, могут помочь защитить клетки от повреждений ДНК и предотвращать развитие определенных типов рака.

Существует прочная связь между питанием и возникновением различных заболеваний. Оптимальное питание может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и раковых заболеваний. Правильное сочетание продуктов позволяет получать все необходимые питательные вещества для поддержания хорошего здоровья.

Сбалансированный рацион питания является основой здорового образа жизни и хорошего самочувствия. Он включает в себя все необходимые питательные вещества, которые помогают нам поддерживать энергию, укреплять иммунную систему и предотвращать различные заболевания.

Научный подход к нутрициологии предлагает определенные рекомендации по составлению сбалансированного рациона питания. Эти

рекомендации основаны на многочисленных исследованиях и экспериментах, которые помогли определить оптимальное сочетание продуктов для достижения наилучших результатов.

Первым шагом при составлении сбалансированного рациона питания является оценка своих индивидуальных потребностей. Возраст, пол, физическая активность, состояние здоровья — все это факторы, которые должны быть учтены при выборе продуктов для ежедневного потребления.

Важными компонентами сбалансированного рациона питания являются белки, углеводы и жиры. Белки являются строительным материалом для наших клеток и тканей, углеводы предоставляют нам энергию, а жиры необходимы для правильного функционирования организма.

Хорошим источником белка являются мясо, рыба, птица, яйца, молочные продукты. Они содержат все необходимые аминокислоты, которые помогают нашим мышцам восстанавливаться после физической нагрузки. Также стоит обратить внимание на растительные источники белка - орехи, семена и бобовые культуры.

Углеводы можно разделить на две группы: быстрые и медленные. Быстрые углеводы быстро повышают уровень сахара в крови и дают короткое время энергии. Они присутствуют в сладостях, выпечке, газированных напитках. Медленные углеводы постепенно высвобождают энергию в течение длительного времени. Что позволяет чувствовать себя полными на протяжении дня. Они содержатся в овощах, фруктах, цельнозерновых продуктах.

Жиры также являются неотъемлемой частью сбалансированного рациона питания. Они помогают всасыванию определенных витаминов и минералов, а также поддерживают здоровье нашей кожи и волос. Хороший выбор представляют оливковое масло, авокадо и орехи.

Кроме основных компонентов питания, нутрициологические рекомендации также включают потребление достаточного количества воды и обращение внимание на прием микроэлементов и витаминов. Важно употреблять разнообразные продукты для получения всех необходимых питательных элементов.

Следуя нутрициологическим рекомендациям, можно создать сбалансированный рацион питания, который будет способствовать здоровью и хорошему самочувствию. Отказ от нездоровых привычек и излишне калорийной еды также играет большую роль в поддержании оптимальной формы.

В заключение можно сказать, что научный подход к нутрициологии предлагает конкретные рекомендации по составлению сбалансированного рациона питания. Ответственное отношение к своему здоровью и правильный выбор продуктов являются основой для достижения

наилучших результатов в поддержании здоровья и хорошего самочувствия.

Библиографический список

1. Атлас нормальной анатомии человека. Синельников Р.Д. и др. 2022
2. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: Доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015
3. Диетология. 5-е изд. Под ред. А. Ю. Барановского. — СПб.: Питер, 2024
4. Нутрициология и клиническая диетология: национальное руководство Методические рекомендации «Картотека блюд диетического лечебного питания оптимизированного состава с включением специализированных пищевых продуктов диетического лечебного и диетического профилактического питания». — Москва.: ГЭОТАР-Медиа, 2023 1002 с.
5. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».
6. Приказ Министерства Здравоохранения РФ «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» №614 от 19.08.2016
7. Рубрикатор клинических рекомендаций – Минздрава России
8. Стандарты лечебного питания. Методические руководства. 2017

Информация об авторе:

Черевко Л. В. - старший преподаватель Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Дмитровград

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Дмитровград

УДК 330.322.01

Шигапов И.И., Галиуллова С. А.

*Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал)
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» г.Димитровград, Россия*

Очистка сточных вод фабрик по производству мороженого

Аннотация. Сегодня, в качестве источников сточной воды для фабрик используются, промывательные воды после мойки технологического оборудования и упаковочной тары, конденсат из систем охлаждения и санитарно-бытовые стоки производственных помещений, и остро возникает вопрос об очистке сточных вод.

Ключевые слова. Стоки, очистка, фильтры, реагенты.

На сегодняшний день разработка программы очистки производственных сточных вод предприятий основывается на аудите водопотоков на предприятии, лабораторными и экологическим контролем сбрасываемой сточной воды.

Помимо анализа этих данных, используется информация об объеме и составе сточных вод фабрики мороженого, а также о размерах предполагаемой площадки строительства очистных сооружений. Существующая система очистных сооружений на практике иногда не функционирует.

Главными факторами, которые приводят к превышениям показателей сточной воды над нормативами, установленными водоканалом, являются значения ХПК, БПК и содержание жира.

В связи с этим для начала проводится исследование стоков, чтобы определить основные загрязнения, которые содержатся в сточных водах предприятия. Анализируются показатели химического и биологического состава стоков, а также уровень их загрязнения.

На основе полученных данных выявляются основные загрязнители, такие как органические вещества, жиры, нефтепродукты и другие химические соединения.

После этого проводится сравнение с требованиями водоканала к качеству сточных вод, чтобы определить необходимые этапы очистки. Учитываются параметры, такие как уровень загрязнения, объем сточных вод и требуемый уровень очистки.

Следующим шагом было разработано комплексное решение для системы очистки сточных вод. В соответствии с имеющейся площадью для размещения очистного оборудования, были выбраны необходимые технологические единицы.

Таблица 1. Показатели ХПК и БПК

Показатели	На входе в очистные сооружения	Требования на выходе
ХПК, мг/л	4000	<800
БПК, мг/л	2169	<500
Взвешенные вещества, мг/л	525	<500
Азот общий, мг/л	1,06	<20
Фосфор общий, мг/л	1,25	<3,5
Масла и жиры, мг/л	100	<20
Ph	7,5	6,5 – 8,5

Основными этапами системы очистки стали: механическая предочистка, биологическая очистка, химическая очистка и фильтрация.

Механическая предочистка включает в себя удаление крупных частиц, таких как песок, глина и другие твердые примеси. Для этого использовались сетки и отстойники.

Система механической очистки сточных вод включает в себя использование погружного центробежного насоса для подачи сточной воды из накопительных емкостей в ситяной отстойник. Ситяной отстойник представляет собой изогнутый экран, состоящий из элементов клиновидной формы. Стоки сточной воды подаются на верхнюю часть решетки, а очищенная вода стекает вниз, а грубодисперсные частицы задерживаются и сбрасываются в накопительную осадочную емкость. Однако, так как в очищаемых стоках содержится жир, для предотвращения засорения решетки на ситяном отстойнике, установлено устройство орошения. Оно обеспечивает распределение воды равномерно по решетке, способствуя эффективной очистке сточных вод. Кроме того, для удаления осадка, на решетке установлен специальный скребок, который периодически снимает задержанные грубодисперсные частицы и направляет их в накопительную осадочную емкость. Такая система механической очистки сточных вод позволяет эффективно удалять грубодисперсные частицы и жир из сточных вод, обеспечивая их более качественную очистку перед дальнейшей обработкой или выбросом в окружающую среду.

Для биологической очистки использовался активный источник микроорганизмов, который разлагает органические соединения и другие загрязнения.

Для того, чтобы очистить сточные воды от остатков химических соединений, необходимо было провести химическую очистку. Второй этап химической очистки включает в себя напорную флотацию (IPF), которая оснащена дополнительными параллельными пластинами, изготовленными из пластика и способствующими разделению хлопьев сточных вод.

Осадок, привлеченный к поверхности воздушными пузырьками, скапливается на поверхности и отделяется от воды посредством специальной решетки обезвреживания, которая непрерывно удаляет его. Оседая на дно установки, более плотная частица оседает на дно, откуда их периодически удаляют автоматические системы.

Автоматическая клапанная система Флотационная установка компактна благодаря пакету пластин, увеличивающему поверхность разделения между флокулированным осадком и водной средой. Встроенная система аэрации с форсунками с запатентованной системой самоочистки обеспечивает необходимое насыщение для перекачки и, в сочетании с установленным скребковым механизмом, высокий процент сухого вещества в осадке. Трудозатраты на установку флотационной установки минимальны, так как она собирается на заводе.

Под воздействием коагулянтов и флокулянтов в сточной воде происходит агрегация частиц, находящихся в коллоидном состоянии, включая органические загрязнители, такие как жиры, масла, молочные белки и другие вещества. В результате уменьшается содержание ХПК и БПК, а соотношение ХПК/БПК приходит в необходимый диапазон для эффективной биологической очистки сточных вод.

Третий этап очистки сточных вод на производстве мороженого предполагает использование системы непрерывной биологической очистки с флотацией активного ила. Сточные воды после флотатора поступают в селекторный бак, оборудованный мешалкой-смесителем, где также предусмотрено количество биогенного материала, необходимое для обеспечения жизнедеятельности бактерий и микроорганизмов биомассы активного ила, а также определенное количество оборотной воды. При контакте биомассы со сточными водами обеспечивается специфическая продукция полезных аэробных бактерий и подавляется важная активность нитчатых микроорганизмов, вызывающая набухание активного ила. Из селекторной емкости сточные воды поступают в аэротенк, где с помощью погружного диффузора и подводной системы аэрации воздух насыщается кислородом, а чистая вода смешивается с хлопьями активного ила.

После аэротенка сточные воды, смешанные с активным илом, направляются на разделение в открытый напорный флотационный аппарат GDF с большой свободной поверхностью разделения. Перед флотационным разделением в сточную воду добавляется флокулянт, который образует газовые микропузырьки на поверхности частиц ила, формируя крупные флокулянты, которые легко отделяются от водной среды. Запатентованная система аэрации и рециркуляции обеспечивает образование равномерных пузырьков без засорения системы. Часть активного ила, отделенного в результате флотации, направляется рециркуляционными насосами в резервуары для аэрации и сортировки, а

отделенный избыток направляется на утилизацию. Особенностью данной системы непрерывной биологической очистки является высокое содержание сухого вещества в избыточном активном иле-3-4%.

Фильтрация была последним этапом очистки и использовалась для удаления остаточных суспендированных частиц и других мелких загрязнений. Для этого использовались песочные или угольные фильтры.

В результате внедрения комплексной системы очистки сточных вод на фабрике по производству мороженого удалось значительно снизить уровень загрязнения сточных вод и привести их к установленным нормам. Это позволило предприятию соблюдать требования водоканала и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Библиографический список

1. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И. Дозированная выдача жидких кормов телятам. Естественные и технические науки. 2013. № 6 (68). С. 451-457.
2. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Кадырова А.М.. Аэратор трубчатый. Патент на полезную модель RU 120644 U1, 27.09.2012. Заявка № 2011147001/05 от 18.11.2011
3. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И. Фильтры для очистки молока. Естественные и технические науки. 2010. № 4(49). С. 414-417
4. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Зиннатов Р.Н .О совершенствовании спирально-винтового транспортера. Аграрная наука. 2013. № 9. С. 25-27.
5. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И. Устройство для перекачивания жидких и полужидких материалов. Сельский механизатор. 2014. № 2. С. 30-31.
6. Шигапов И.И., Гафин М.М. Утилизация биологических отходов в животноводстве. Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. 2013. № 1. С. 101-104.
7. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Чумакова Н.В., Кологреев В.А. Ультразвуковая очистка и обеззараживание молока. Сельский механизатор. 2011. № 12. С. 24-25.
8. Шигапов И.И. Механизация очистки навоза в помещениях Научный вестник Технологического института - филиала ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. 2013. № 12. С. 357-359
9. Холопова Ю.С., Ермаков Г.П., Шигапов И.И. Уровень и качество жизни населения Современное развитие экономических и правовых отношений. Образование и образовательная деятельность. 2012. Т. 2012. С. 126-129.

Информация об авторах:

Шигапов И.И.- доктор технических наук, профессор кафедры «Естественно-научных и технических дисциплин» Поволжского казачьего института управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Галиуллова С. А. – студент Поволжского казачьего института управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Дмитровград

УДК 664

Власова А.С.¹, Гребеньков А.П.², Власов С.Н.¹

¹Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград, Россия

²Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО
«Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)», г. Димитровград, Россия

Влияние упругих напряжений на процессы намагничивания соединения SmFe_2

Аннотация. Изучено влияние упругих сжимающих напряжений σ на процессы намагничивания ферритомангнитного соединения SmFe_2 , в сравнении с TbFe_2 , при различной последовательности приложения магнитного поля H и σ . Полученные результаты объясняются в рамках обычных представлений о протекании магнитных процессов в классических ферромагнетиках

Ключевые слова. Напряжения; остаточные деформации; намагничивание; магнитная проницаемость; магнитное поле; магнитострикция; интерметаллические соединения.

В современном мире магнитные материалы играют важную роль во многих отраслях промышленности и научных исследованиях. Изучение влияния упругих напряжений на процессы намагничивания соединений SmFe_2 является актуальной задачей, поскольку это может привести к созданию новых магнитных материалов с улучшенными свойствами [1].

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты влияния упругих напряжений на процессы намагничивания соединения SmFe_2 , включая изменение магнитных характеристик, таких как коэрцитивная сила, остаточная индукция и максимальная магнитная проницаемость. Мы также обсудим механизмы воздействия упругих напряжений на магнитные свойства материала и возможные применения полученных результатов в области разработки новых магнитных устройств и систем.

Интерметаллические соединения TbFe_2 и SmFe_2 , обладая наибольшей магнитострикцией при комнатной температуре (10^{-3}) и средней магнитной жесткостью (коэрцитивная сила 8-10 кА/м) имеют огромную механострикционную деформацию и гигантский магнитомеханический гистерезис. Так, механострикция для этих соединений составляет величину порядка 10^{-3} , и наибольшая остаточная деформация, наблюдаемая у TbFe_2 , достигает значения $500-600 \cdot 10^{-6}$. Это открывает возможности для применения RFe_2 соединений (R – редкоземельный металл) в качестве чувствительных элементов (крейперов многократного использования) в запоминающих датчиках механических напряжений, в том числе и ударных [2].

Для полного понимания природы магнитомеханических процессов, происходящих в этих материалах, в частности, для выяснения механизма

формирования остаточной деформации, необходимо всестороннее изучение влияния упругих напряжений на процессы намагничивания [3]. Однако среди обширных исследований, проводимых на высокомагнитострикционных RFe_2 соединениях, для большинства из них в литературе отсутствуют данные о кривых намагничивания и влиянии упругих напряжений на процессы намагничивания.

Целью настоящей работы является изучение влияния упругих сжимающих напряжений σ на процессы намагничивания $SmFe_2$ при различной последовательности наложения магнитного поля H и σ в сравнении с ранее полученными результатами на соединении $TbFe_2$.

Коммутационные кривые намагничивания при различных значениях σ образцов $SmFe_2$, помещенных в зазор электромагнита, снимали баллистическим методом. Внешнее магнитное поле и напряжения прикладывались в последовательности ($H - \sigma$) или ($\sigma - H$).

На рисунке 1 приведены экспериментальные кривые, характеризующие изменение намагниченности J образца $SmFe_2$ под действие магнитного поля H при различных значениях сжимающей нагрузки (последовательность $\sigma - H$). Кривая 1 показывает зависимость $J(H)$ при $\sigma=0$. Величина намагниченности при 1580 кА/м составляет 507 кА/м, что находится в согласии с результатами работы. Начальная магнитная проницаемость материала при $H=8$ кА/м составляет 1,5. Максимальная магнитная проницаемость наблюдается в поле 29 кА/м и равна 4,3. Измерения продольной магнитострикции λ_{11} в поле до 38 кА/м при $\sigma=0$ показали, что λ_{11} практически равна нулю. Это свидетельствует о том, что в данном интервале магнитного поля смещения 71- и 109-градусных доменных границ отсутствуют. Следовательно, максимальная магнитная проницаемость $SmFe_2$ реализуется за счет смещений 180-градусных границ, при этом они не завершаются в поле 38 кА/м, так как величина J в данном поле, равная 161 кА/м, еще далека от половины значения всей намагниченности, обусловленной процессами смещения доменных границ (508 кА/м). Сжимающие механические напряжения увеличивают намагниченность $SmFe_2$ во всем диапазоне изучаемой области магнитного поля и механических напряжений (кривые 1,2, рисунок 1 и кривые 1-4, рисунок 2).

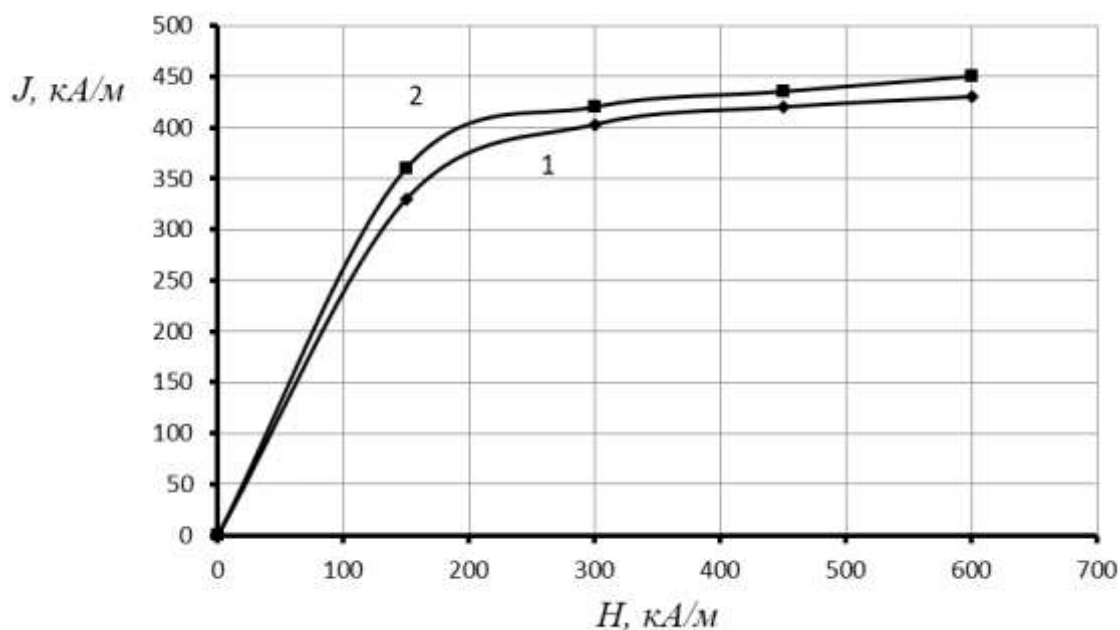


Рисунок 1 - Зависимость намагниченности SmFe_2 от величины магнитного поля H : 1 – при $\sigma=0$; 2 - при $\sigma=72$ МПа.

Величина максимального относительного изменения намагниченности в поле 24 кА/м при 12 МПа, где зависимость $\Delta J(\sigma)$ близка к линейной, составляет из расчета на 1 МПа 15% (рисунок 2). Максимальная магнитная проницаемость изменяется от 4,5 при $\sigma=0$ до 12 при $\sigma=72$ МПа. Начальная магнитная проницаемость μ_a (вставка к рисунку 1, кривая 6) во всем диапазоне изучаемых напряжений σ (до 72 МПа) растет от 1,6 при $\sigma=0$ до 5 при $\sigma=72$ МПа.

Наибольшая крутизна $\mu_a(\sigma)$ наблюдается в области напряжений $\sigma=23$ МПа. Дальнейшее увеличение σ (от 50 МПа и выше) не вызывает заметного возрастания начальной проницаемости.

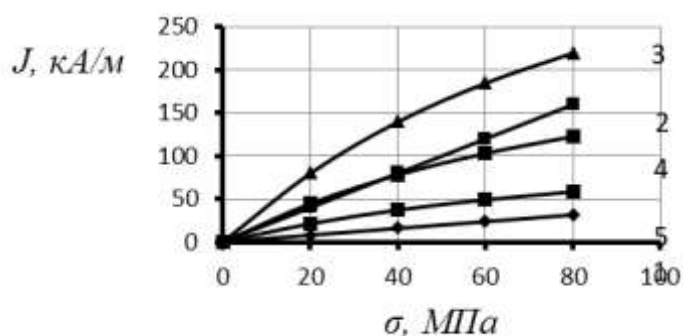


Рисунок 2 - Зависимость приращения намагниченности от величины сжимающей нагрузки σ при различных значениях магнитного поля H : 1 – 8 кА/м; 2 – 16 кА/м; 3 – 24 кА/м; 4 – 48 кА/м; 5 – 80 кА/м

Если предположить, что рост начальной проницаемости материала под действием σ ($\lambda_s \sigma > 0$) обусловлен только увеличением объема магнитных фаз, векторы J_s которых направлены по осям легкого намагничивания, составляющим наименьший угол с осью приложения σ и H , то положение максимума крутизны нарастания кривой $\mu_a(\sigma)$ должно совпадать с напряжением, при котором имеет место максимум приращения механострикционной деформации (рисунок 3).

Для SmFe_2 составляет $\sigma_k = 16$ МПа (рисунок 2, кривая 1). Однако напряжение, при котором наблюдается максимум крутизны $\mu_a(\sigma)$ (23 МПа), больше величины σ_k . Это дает основание предполагать, что изменение величины начальной проницаемости под действием σ обусловлено не только перераспределением 71- и 109-градусных доменных границ, за счет чего осуществляется рост μ_a .

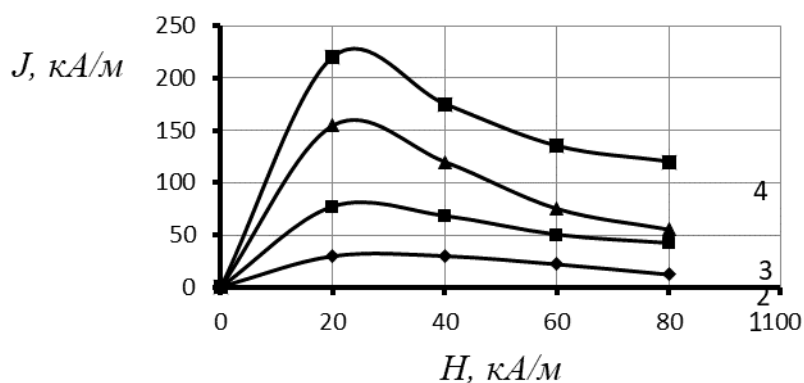


Рисунок 3 - Зависимость приращения намагниченности ΔJ от величины магнитного поля H при различных значениях сжимающей нагрузки: 1 – 6 МПа; 2 – 12 МПа; 3 – 36 МПа; 4 – 72 МПа (последовательность $\sigma - H$).

В результате исследования было выявлено, что упругие напряжения оказывают значительное влияние на процессы намагничивания соединения SmFe_2 . Изменение магнитных характеристик, таких как коэрцитивная сила, остаточная индукция и максимальная магнитная проницаемость, зависит от вида и уровня напряжений. Результаты работы могут быть использованы для разработки новых магнитных устройств и систем, способных работать в условиях различных механических нагрузок.

Библиографический список

1. Бурханов Г.С., Кольчугина Н.Б., Бурханов Ю.С., Высокочистые редкоземельные металлы — стратегический резерв для создания нового поколения материалов функционального назначения // Горный информационно-аналитический бюллетень. — Москва, 2005. С. 13-32.

2. Gschneidner K.A., Mudryka Jr. Y. and Pecharsky V.K., On the nature of the magnetocaloric effect of the first-order magnetostructural transition // Scripta Materialia 2012, v. 67, p. 572-577.
3. Никитин С.А. Влияние гигантской магнитострикции на фазовый переход антиферромагнетик-ферромагнетик в Tb - Y сплавах. // ЖЭТФ. 1984. т. 86. вып. 5. с. 1734— 1740.

Информация об авторах:

Власова А.С. – магистрант, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград, Россия

Гребеньков А.П. – студент, Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Димитровград, Россия

Власов С.Н. – заведующий кафедрой технологии машиностроения, доцент, кандидат технических наук, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград, Россия

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Димитровград, Россия

УДК 504

Самарцева Г. А., Ворогушина И. А.

*Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технико-экономический колледж», г.Димитровград, Россия*

Защита окружающей среды от выбросов в атмосферу от АО «ГНЦ НИИАР»

Аннотация. В данной работе рассматривается развитие теплоэнергетики АО «ГНЦ НИИАР» г.Димитровград, оказывающие воздействие на различные компоненты природной среды: на атмосферу (выбросы вредных химических веществ, парниковых газов, паров, твердых частиц). Как любая крупномасштабная техногенная деятельность человека и как любой другой энергетический объект, ТЭЦ влияют на состояние экосистемы. Радиационный фактор является барьером в общественном сознании для атомной энергетики при выборе вида энергоисточника, поскольку сформировалось неадекватное восприятие техногенных рисков различной природы. Существует опасность принятия потенциально опасных решений, связанных фактически с большим суммарным риском, чем АЭС.

Ключевые слова. Воздух, загрязнения, ТЭЦ, ВХВ, вещества, газообразные жидкости, твердые вещества, ПДВ, атмосфера, НМУ, парниковый газ, энергопотребление, радиоактивные вещества, инертный газ, радионуклиды, газо-аэрозольные, контроль, выбросы, труба, излучение, изотопы, процессы, активность, определение, ИРК, контроль, технологический, образование, экология.

Объектом исследования является АО «ГНЦ НИИАР» исследовательский институт. Выбросы вредных химических веществ (ВХВ) в атмосферный воздух осуществляются на основании Разрешений, выданных Управлением по экологическому, технологическому и атомному надзору по Ульяновской области. Основным источником выброса загрязняющих веществ являются 2 дымовые трубы ТЭЦ высотой 120 и 80 м (до 78 % от общего количества выбросов). Изменение количества выбрасываемых ВХВ зависит от количества сжигаемого газа и мазута в котельных и от особенностей отопительного сезона. Процент улавливания отходящих загрязняющих веществ в среднем на предприятии составляет 78 %. Значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за 2021 год по виду загрязняющего вещества. [1, стр.5]

Видно, что состав выбросов на 78 % представлен газообразными и жидкими загрязняющими веществами. Среди них определяющими являются выбросы диоксида азота и оксида углерода. Выбросы твердых веществ представлены в основном сажей. Значения выбросов не превышают установленных значений ПДВ. Динамика изменения количества выбросов ВХВ в атмосферный воздух вследствие деятельности

НИИАР за 2016–2021года[2, стр. 5]. Можно отметить, что масса выброса (веществ) сохраняет практически стабильное значение в течение последних 5 лет с небольшой тенденцией к снижению. Вероятно, это обусловлено с небольшим увеличением доли природного газа в сжигаемом топливе. В сравнении с данными за 2021 год выбросы загрязняющих веществ в 2022 году уменьшились на 46,169 т. Негативное воздействие выбросов загрязняющих веществ на население практически отсутствует, т.к. расстояние до ближайших населенных пунктов превышает 3 км, а предприятие расположено в лесном массиве. В этой связи программы регулирования выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ) предприятием не реализуются. Вместо этого производится постоянный мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах и местах отдыха населения, находящихся в зоне воздействия предприятия (западная часть г. Димитровград, дачные участки и прибрежная полоса Черемшанского залива Куйбышевского вдхр.). Результаты мониторинга атмосферного воздуха на территории западной части г. Димитровграда и СЗЗ НИИАР (под факельные наблюдения выбросов ТЭЦ и АТХ НИИАР) за 2021 год [4, стр. 5].

Количественное определение загрязняющих (нерадиоактивных) веществ в выбросах в атмосферный воздух АО «ГНЦ НИИАР» основано на расчетных методах в соответствии с утвержденными в установленном законодательством порядке методиками, с применением удельных показателей и балансового метода.

Выбросы вредных химических веществ в атмосферный воздух АО «ГНЦ НИИАР» осуществляют на основании «Разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных)» от 12.12.2022 № 3789, выданного в соответствии с приказом Управления Росприроднадзора по Ульяновской области от 12.12.2022.

В данной таблице приведены сведения, отображённые в годовых отчетах по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» за 2022 год

Таблица 1.Выбросы загрязняющих (нерадиоактивных) веществ в атмосферный воздух АО «ГНЦ НИИАР» по объектам, оказывающим негативное воздействие на окружающую среду, за 2022 год [3, стр. 5].

№ п/п	Код и наименование значимых загрязняющих веществ*	Класс опасности* *	Установленны е нормативы (ПДВ), т/год	Масса выбросов загрязняющих веществ	
				т/год	% от нормы

Промплощадка № 1 АО «ГНЦ НИИАР» (код ОНВ: 73-0173-000325-П)						
	газообразных и жидких			3,2723288	3,2355447	99
1	301	из них*: азота диоксид	3	0,965066	0,9649777	100
2	302	азотная кислота	2	0,005596	0,001056	19
3	304	азота оксид	3	0,154381	0,1543664	100
4	330	сера диоксид		0,075355	0,0753547	
5	337	углерод оксид		1,003104	1,0029852	
6	616	диметилбензол	3	0,1311	0,1311	
-	-	прочих газообразных и жидких	-	0,0334548	0,0072164	22
Промплощадка № 2 АО «ГНЦ НИИАР» (код ОНВ: 73-0173-000323-П)						
	Всего загрязняющих веществ			1,2753119	1,2753119	100
	газообразных и жидких			1,1723209	1,1723209	100
7	301	из них*: азота диоксид	3	0,0777174	0,0777174	100
8	303	аммиак	4	0,002898	0,002898	
9	304	азота оксид	3	0,0126265	0,0126265	
10	316	гидрохлорид	2	0,0953477	0,0953477	
11	322	серная кислота		0,0024451	0,0024451	
12	330	сера диоксид	3	0,020154	0,020154	
13	337	углерод оксид	4	0,573848	0,573848	
14	342	фтора газообразные соединения	2	0,0007946	0,0007946	
15	902	трихлорэтилен	3	0,186153	0,186153	
16	2001	проп-2-еннитрил	2	0,00744	0,00744	
17	2704	бензин	4	0,045221	0,045221	
18	2732	керосин		0,1473156	0,1473156	
-	-	прочих газообразных и жидких	-	0,00036	0,00036	100

Состав выбросов АО «ГНЦ НИИАР» в 2022 году составил 78 %, что представлено в таблице с газообразными и жидкими загрязняющими веществами, из которых определяющими являются выбросы оксида углерода (28 %) и диоксида азота (18 %).

Киотским протоколом к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (1997 г., ратифицирован Федеральным законом от 04.11.2004 № 128-ФЗ) определен перечень парниковых газов, выбросы которых подлежат регулированию: диоксид углерода (CO₂), метан (CH₄), закись азота (N₂O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ),

гексафторид серы (SF₆) и трифторид азота (NF₃). В АО «ГНЦ НИИАР» представлены инициативы по снижению выбросов парниковых газов (CO₂, ГФУ), включающие уменьшение энергопотребления, сокращение транспортных перевозок, снижение неконтролируемых утечек из холодильного оборудования и кондиционеров. Организация находится на залесенной территории, что позволяет реализовать рациональные методы лесного хозяйства, облесения и лесовозобновления на устойчивой основе с целью охраны и повышения качества поглотителей и накопителей углекислого газа (леса).

Ниже в таблице 2 представлены данные по содержанию парниковых газов за 2022 год.

Таблица 2. Содержание парниковых газов

	Парниковые газы		Масса выброса парникового газа	
	Наименование	Химическая формула	т/год	CO ₂ -экв./год
1	Диоксидуглерода	CO ₂	86,411	869,411
	Гидрофторуглероды(ГФУ)	-	0,035	72,152
2	Дифторметан(ГФУ-32)	CH ₂ F ₂	0,001	0,697
3	Пентафторэтан(ГФУ-125)	C ₂ HF ₅		3,612
4	1,1,1,2-тетрафторэтан(ГФУ-134а)	C ₂ H ₂ F ₄	0,002	2,402
5	Смесьдифторметанаипентафторидная,0,5/0,5 (R-410A)	CH ₂ F ₂ /C ₂ HF ₅	0,031	65,441
	ВСЕГО		869,446	941,562
	Критерийотнесениякрегулируемыморганизациям**			150000

Расчет массы выбросов парниковых газов АО «ГНЦНИИАР» за 2022год будет произведен в апреле 2023г. Критерий отнесения к регулируемым организациям приведен в соответствии со статьей 7 Федерального закона от 02.07.2021 №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»: годовая масса выброса парниковых газов за период до 01.01.2024.

Заключение

Проведенный анализ состояния качества окружающей среды в городе Димитровграде позволяет сформировать четкое видение экологических проблем и способов их решения.

Дальнейшие работы по охране атмосферного воздуха в городе требуют организации системы постов наблюдения с использованием

современных методов аналитического контроля, определения основных стационарных источников-загрязнителей атмосферного воздуха города и внедрения наилучших способов их очистки, а также более рационального распределения автотранспортных потоков по магистралям города и строительства объездной дороги. А также более экономическое использование средств на организации системы постов наблюдения.

Библиографический список

1. <https://rspp.ru/download/e17edf1212117de1d0e3687d20102f4b/>
2. http://www.niiar.ru/sites/default/files/2017-05-16_otchet_po_eb_niiar_2016_utv_izmez.pdf
3. http://www.niiar.ru/sites/default/files/otchet_po_eb_niiar_2021.pdf
4. <https://rosatom.ru/upload/iblock/7a9/7a927c2978e2488c4e3988f5ed114db9.pdf>

Информация об авторах:

Самарцева Г.А. – студент Областного государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Димитровградский технико-экономический колледж», г.Димитровград.

Научный руководитель **Ворогушина И.А.** – преподаватель Областного государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Димитровградский технико-экономический колледж», г.Димитровград.

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Димитровград

УДК 004.056.5

Летюшев А. Д.

*Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал)
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Димитровград, Россия*

Защита персональных данных

Аннотация. В данной работе описано что такое защита персональных данных, способы защиты данных и мера наказания за несоблюдение защиты персональных данных.

Ключевые слова. Защита персональных данных, Федеральный закон о «защите персональных данных», «что нуждается в защите и от каких угроз?», разделение на степени безопасности, меры безопасности, информационные средства безопасности, криптографические средства безопасности, рекомендуемые методы защиты персональных данных.

Вне зависимости от размеров компании вопрос о защите персональных данных актуален всегда и для всех.

Сфера защиты данных официально регулируется информационным правом, одной из ветвей административного права. Его нормы определены несколькими законодательными актами. Один из ключевых документов - Федеральный закон № 152-ФЗ от 27.07.2006 «О персональных данных». Цель этого закона заключается в общем обеспечении защиты конституционных прав и свобод человека и гражданина при обработке персональных данных, таких как право на неприкосновенность частной жизни и личную тайну. Оператор несет ответственность за реализацию мер по защите персональных данных. Оператором может выступать компания, собирающая и обрабатывающая данные в своей информационной системе, либо сторонняя организация, действующая по поручению владельца компании.

В случае невыполнения оператором мер защиты данных закон устанавливает определенную ответственность. Надзор и проверки в данной области осуществляются Роскомнадзором. Если законодательные требования нарушены, оператор подлежит административной ответственности и обязан уплатить штраф. С 2019 года размер штрафа увеличился до сотен тысяч (для юридических лиц - миллионов) рублей в соответствии с последними изменениями в Кодексе РФ об административных правонарушениях.

Что нуждается в защите и от каких угроз?

Персональные данные — это любая информация прямо или косвенно относящаяся к физическому лицу. К наиболее распространённым персональным данным относятся:

- паспортные данные;
- точное место жительства;
- мобильный телефон;
- адрес электронной почты;
- ФИО.

Право на обработку личных данных оператором предоставляется в случаях:

- если им получено согласие на обработку;
- планируется заключение договора с субъектом
- обрабатываются персональные данные своих сотрудников;
- в особых случаях, когда обработка нужна для защиты жизни, здоровья и прочих важных интересов человека.

Если оператор действовал вне данных рамок на него также налагается штраф и сбор данных считается незаконным.

В случае обработки персональных данных при помощи информационных систем появляются новые угрозы, которые надо свести к минимуму или в лучшем случае исключить полностью.

Информационными угрозами принято считать воздействия на автоматизированную систему обработки данных, которые влекут за собой негативные последствия для субъекта данной информации. Обычно информационные угрозы возникают, когда:

- программное обеспечение компании несовершенно, давно не обновлялось и содержит уязвимости;
- некоторые процессы системы (в частности, защитные) функционируют не в полную силу;
- усложнены условия эксплуатации и хранения информации.

Информационные угрозы делятся на три группы:

- объективная – зависящая от оборудования, хранящего и обрабатывающего информацию и защитного ПО;
- случайная – возникающая неожиданно и связанная с различными происшествиями и сбоями;
- субъективная – возникающая из-за ошибок сотрудников компании.

Критерии помогающие понять возможность возникновения угрозы распространения персональных данных:

- доступность – то насколько легко посторонний может получить доступ к хранилищу персональных данных;
- фатальность – то насколько функционал системы подготовлен к возникновению угрозы и её последствиям;
- количество – количество уязвимостей в системе хранения и обработки данных.

Вероятность возникновения угрозы вычисляется математически аналитическими экспертами. Данный анализ позволяет понять стоит ли повысить уровень защиты системы, степень квалификации работников и т.п.

Создание системы для защиты персональных данных

Разделение на степени безопасности

Защита персональных данных делится на четыре степени:

- первая степень – полная защита специальных данных (национальность, раса, религиозность, состояние здоровья и личная жизнь);
- вторая степень – защита биометрических данных (фото и отпечатки);
- третья степень – защита общедоступных данных (данные из социальных сетей таких как ВКонтакте, Одноклассники и т.д.);
- четвёртая степень – включающая данные не вошедшие в первые три степени.

Данное разделение по степеням позволяет более удобно хранить информацию.

Меры безопасности

Обеспечение безопасности информации каждой степени предполагает определенные действия:

- четвертая степень – недопущение посторонних к месту, где хранится оборудование с информацией, гарантия безопасности хранителей с данными, ограниченный список лиц с доступом к взаимодействию с данными, использование специальных систем защиты информации;
- третья степень – включает в себя все действия, применяемые в четвертой степени и назначение подготовленного специалиста для надзора за выполнением необходимых действий;
- вторая степень – включает в себя все действия, применяемые в третьей степени и ограничивает доступ электронному журналу безопасности;
- первая степень – включает в себя действия всех остальных степеней, замену одного ответственного специалиста на команду и автоматизацию записей в электронном журнале безопасности.

Выполнение всех вышеперечисленных действий позволяет достигнуть максимальной защиты персональных данных.

Информационные средства безопасности

Для обеспечения безопасности определены технические и организационные меры, которые регулируются законом. Среди них: идентификация и аутентификация субъектов и объектов доступа, управление доступом, ограничение программной среды, защита информации на машинных носителях, антивирусная защита, предотвращение и обнаружение вторжений, анализ уровня защиты среды, обеспечение доступности данных и обнаружение событий, способных привести к сбоям в системе. Если реализацию некоторых мер невозможно осуществить технически, закон требует разработки альтернативных мер для устранения угроз.

Технические средства защиты классифицированы отдельно, их выбор зависит от необходимого уровня защиты. Эти средства определены в официальном документе, который был составлен Федеральной службой по техническому и экспортному контролю.

Криптографические средства безопасности

Один из самых эффективных методов защиты личной информации — применение криптографических инструментов. Говоря простым языком, это процесс шифрования текста при помощи цифрового кода.

Криптографические методы включают в себя аппаратное, программное обеспечение и комбинации этих устройств, способных реализовать криптографическое преобразование информации.

Они используются для защиты информации как при её передаче по каналам связи, так и при обработке и хранении. Злоумышленник, не знающий кода, не сможет воспользоваться этими данными, даже если получит к ним доступ, потому что не сможет их прочитать — для него они будут выглядеть как бессмысленный набор цифр

Рекомендуемые методы защиты персональных данных

Поддержание системы информационной безопасности собственными силами компании может оказаться сложной задачей. Не каждая организация может позволить себе содержать штат профильных специалистов. В таких случаях удобнее передать эту задачу на аутсорсинг, наняв сторонних экспертов, которые помогут выбрать и установить необходимое оборудование, обучат персонал, окажут помощь в разработке политики конфиденциальности и внутренних регламентов работы с секретной информацией.

Сотрудничество в области информационной безопасности требует активного участия руководства компании и всех ее сотрудников. Небрежное отношение к мерам безопасности может привести к утечке данных, штрафам, судебным процессам и ущербу репутации.

Регулярно оценивайте эффективность принятых мер безопасности, своевременно вносите необходимые корректировки и отслеживайте изменения в законодательстве. Предупреждение угрозы гораздо проще и дешевле, чем борьба с ее последствиями.

Библиографический список

1. <https://www.smart-soft.ru/blog/praktika-sozdanie-sistemy-zaschity-personal'nyh-dannyh/>
2. <https://blog.skillfactory.ru/zaschita-personal'nyh-dannyh/>

Информация об авторах:

Летюшев А.Д. - студент Поволжский казачий институт и управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» г. Дмитровград

Научный руководитель – Байгуллов Р.Н. – доцент, кандидат педагогических наук, доцент, Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Дмитровград

Статья публикуется по материалам выступления автора на I Международной научно-практической конференции «Многоуровневая подготовка высококвалифицированных специалистов для холодильной отрасли» 22.04.2024, г. Дмитровград, Россия

ОГЛАВЛЕНИЕ

Бруздаева С.Н. Разработка технических средств для охлаждения сыпучих продуктов и материалов	3
Лаврушина Е.Е., Боромянская С.А. Исследование эффективности методов определения качества питьевой воды	8
Фомин В.Н., Горбушкин П.А. Исследование влияния температуры и состава на физические свойства минерально-растительного топлива.....	14
Черевко Л.В. Научный подход к нутрициологии	21
Шигапов И.И., Галиуллова С. А. Очистка сточных вод фабрик по производству мороженого.....	29
Власова А.С., Гребеньков А.П., Власов С.Н. Влияние упругих напряжений на процессы намагничивания соединения SmFe_2	33
Самарцева Г. А., Ворогушина И. А. Защита окружающей среды от выбросов в атмосферу от АО «ГНЦ НИИАР»	38
Летюшев А. Д. Защита персональных данных.....	43