

научный журнал

ВЕСТНИК 4-4 (103) **МАГИСТРАТУРЫ** 2020

Научный журнал

издается с сентября 2011 года

Учредитель:

ООО «Коллоквиум»

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции.

Адрес редакции:

424002, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Первомайская, 136 «А». тел. 8 (8362) 65 – 44-01. е-mail: magisterjourn@gmail.com. http://www.magisterjournal.ru. Редактор: Е. А. Мурзина Дизайн обложки: Студия PROekT Перевод на английский язык Е. А. Мурзина

Распространяется бесплатно. Дата выхода: 15.05.2020 г. ООО «Коллоквиум» 424002, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Первомайская, 136 «А».

Главный редактор Е. А. Мурзина

Редакционная коллегия:

- Е. А. Мурзина, канд. экон. наук, доцент (главный редактор).
- А. В. Бурков, д-р. экон. наук, доцент (г. Йошкар-Ола).
- В. В. Носов, д-р. экон. наук. профессор (г. Москва)
- В. А. Карачинов, д-р. техн. наук, профессор (г. Великий Новгород)
- Н. М. Насыбуллина, д-р. фарм. наук, профессор (г. Казань)
- Р. В. Бисалиев, д-р. мед. наук, доцент (г. Астрахань)
- В. С. Макеева, д-р. педаг. наук, профессор (г. Орел)
- Н. Н. Сентябрев, д-р. биолог. наук, профессор (г. Волгоград)
- Н.С. Ежкова, д-р. педаг. наук, профессор (г. Тула)
- И. В. Корнилова, д-р. истор. наук, доцент (г. Елабуга)
- А. А. Чубур, канд. истор наук, профессор (г. Брянск).
- М. Г. Церцвадзе, канд. филол. наук, профессор (г. Кутаиси).
- **Н. В. Мирошниченко**, канд. экон. наук, доцент (г.Саратов)
- Н. В. Бекузарова, канд. педаг. наук, доцент (г. Красноярск)
- К. В. Бугаев, канд. юрид. наук, доцент (г. Омск)
- Ю. С. Гайдученко, канд. ветеринарных. наук (г. Омск)
- А. В. Марьина, канд. экон. наук, доцент (г. Уфа)
- М. Б. Удалов, канд. биолог.наук, науч.сотр. (г. Уфа)
- Л. А. Ильина, канд. экон. наук. (г. Самара)
- А. Г. Пастухов, канд. филол. наук, доцент, (г.Орел)
- А. А. Рыбанов, канд. техн. наук, доцент (г. Волжский)
- В. Ю. Сапьянов, канд. техн. наук, доцент (г. Саратов)
- О. В. Раецкая, канд. педаг. наук, преподаватель(г. Сызрань)
- А. И. Мосалёв, канд. экон. наук, доцент (г. Муром)
- С. Ю. Бузоверов, канд. с-хоз. наук, доцент (г. Барнаул)

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

4 | Н.В. Калитюк, П.А. Першина

Будущее Бетельгейзе

6 Н.В. Калитюк, В.Н. Проводин, И.А. Соломатин

Эволюция звёзд

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

8 А.Д. Македонская, В.З. Латыпова

Рассмотрение возможности применения методов биогидрометалургии для извлечения золота из хвостохранилища Забайкальского края

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

11 Д.А. Миргазов

Мониторинг сельскохозяйственной продукции и продуктов питания Республики Татарстан на наличие регуляторных последовательностей промоторов 35S caMV, 35S FMV, и терминатора NOS

14 Ф.М. Сохибова

Вегетативные размножения видов рода RIBES L. в условиях Самаркандской области

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

17 М.А. Нургалеев

Разработка процесса дистанционного консультирования «врач-врач»

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

19 А.Н. Панина

Стериорегулирующая способность гетерогенных катализаторов

21 | Х.У. Дукаев

Современные методы интенсификации процесса деасфальтизации тяжелых нефтяных остатков

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

26 *М.С. Сухарев*

Умный дом. Основы технологии и преимущества

28 *М.С. Сухарев*

Автономные источники энергоснабжения «Умного дома»

30 К.М. Ахмедов

Прогрессивные веб-приложения

32 И.С. Стюхин

Искусственный интеллект и управленческие решения

34 Е.Е. Комина

Производственная безопасность при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте мостовых сооружений

38 Т.И. Лапина

Коррозия, ее виды и способы защиты от электрохимической коррозии

43 Д.В. Литвиненко

Предварительный анализ солнечного потенциала для выбора электроустановки на основе возобновляемых источников энергии

45 А.С. Лобунец, Д.А. Садкова, В.А. Комиссаров

Технического обслуживания систем противопожарной защиты основные проблемы и пути их решения

47 В.А. Терехов, М.А. Матвеев, Е.С. Смальчук

Нормативные требования пожарной безопасности к производству

49 А.Ш. Эльмурзаев, А.А. Курынкин

Преимущества пожаротушения тонкораспылённой водой на производственных и складских объектах

52 О.А. Алгазин, Е.С. Порядкин, В.И. Мышкин

Особенности пожарной опасности производственных объектов

55 А.С. Цурканова, Д.А. Агапов, С.С. Филатов

Особенности выбора систем пожарной автоматики для зданий с большим пребыванием людей

58 В.Ф. Швейгерт

Повышение надежности электроснабжения

61 П.С. Харионовская

Исследование значимости факторов поисковых систем по оценке веб-ресурсов на уровне страницы

65 И.М. Боженков

Анализ систем пожарной безопасности Соединенных Штатов Америки и поиск способов совершенствования систем в Российской Федерации

| 68 | В.В. Бурьян |
|-----------|---|
| | Обоснование выбора вакуумсоздающей системы для процесса вакуумной перегонки мазута |
| 71 | А.В. Гончаренко |
| | Ускорение разработки системы бронирования для представителей малого бизнеса в сфере услуг |
| 73 | Л.Ю. Михайлова, В.Ю. Денисов |
| | Сравнение мини ТЭЦ на базе ГТУ с мини ТЭЦ на базе ГПУ |
| 75 | М.О. Иваненко |
| | Исследование сечения «схема выдачи мощности Саяно-Шушенской ГЭС» по статической |
| | устойчивости |
| 80 | А.К. Калиев, А.В. Николаев, Н.В. Гаринова, А.К. Сетиханов |
| | Обеспечение пожарной безопасность на объектах с массовым пребыванием людей |
| 02 | |
| 83 | Информация для авторов |

Ф И 3 И К О -*МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ*

УДК 51

Н.В. Калитюк, П.А. Першина

БУДУЩЕЕ БЕТЕЛЬГЕЙЗЕ

В данной статье описывается звезда Бетельгейзе, рассматриваются возможные причины резкой потери яркости звезды, а также то, к чему может привести такое потускнение.

Ключевые слова: Бетельгейзе, сверхновая, альфа Ориона.

Бетельгейзе (альфа Ориона) — звезда из созвездия Ориона, находящаяся в правом плече созвездия Ориона, которое, в свою очередь, находится в Северном полушарии. Данная звезда относится к красным сверхгигантам — её масса составляет приблизительно 17 солнечных, а максимальная светимость больше солнечной примерно в 100 тысяч раз. Звезда удалена от Земли приблизительно на 600-700 световых лет. Наблюдать Бетельгейзе можно в сентябре-марте практически с любого места планеты, а летом же её нельзя увидеть, потому что она скрывается за Солнцем. Бетельгейзе относят к переменным звёздам — звёздам, имеющим большую светимость с нерегулярной эмиссией, происходящей в результате протекающих в районе звезды физических процессов.

В период с декабря 2019 года по январь 2020 года астрономы при помощи телескопа ESO (European Southern Observatory) и инструмента SPHERE (инструмент спектрометрического высококонтрастного исследования экзопланет), установленного на телескопе VLT (Very Large Telescope), заметили уникальный феномен, заключающийся в том, что в полученных изображениях Бетельгейзе имеется ряд отличий и в поверхности звезды, и в пыли, которая её окружает, в сравнении с ранними изображениями — в верхней части звезды был заметен яркий участок, а в нижней — более тусклый.

В декабре 2019 года сверхгигант достиг наименьшей яркости за всю историю наблюдений через электронные приёмники излучения — видимая звёздная величина Бетельгейзе уменьшилась до значения 1,125 при её обычном значении 0,5, блеск звезды снизился на 36 процентов от её обычной яркости.

Несмотря на то, что Бетельгейзе - молодое небесное тело, ей приблизительно 10 миллионов лет, она уже практически израсходовала свой запас топлива — на этой стадии в ядре звезды выгорает углерод. По расчётам учёных звезда подошла к завершению своего эволюционного цикла, и в ближайшие миллион лет произойдёт гравитационный коллапс, и образуется сверхновая звезда. За счёт того, что эволюционный цикл сверхгиганта подходит к концу и из-за нынешнего нетипичного Бетельгейзе поведения, ряд учёных предполагает, что в скором времени звезда может вспыхнуть и превратиться в сверхновую. Но из-за того, что существует множество факторов, о которых учёные не знают о звезде, никаких точных данных о том, что может с ней произойти, нет. Если же она всё-таки станет сверхновой, учёные, да и обычные люди станут свидетелями поистине фантастического явления, продолжительность которого будет как минимум 6 месяцев.

Некоторые учёные полагают, что взрыва звезды не будет, она сбросит свои внешние слои атмосферы, тем самым обнажив тяжелое плотное ядро, таким образом, образовав белый карлик. Бетельгейзе и сейчас теряет большое количество своего вещества с верхних слоёв атмосферы, образуя вокруг себя га-

[©] Калитюк Н.В., Першина П.А., 2020.

зопылевое облако. Также существует несколько основных теорий ныне происходящего: резкое охлаждение поверхности звезды из-за её сильных пульсаций и конвективных процессов, а также вышеописанный выброс огромного облака газа и пыли, направленный в сторону земного наблюдателя.

По последним данным, руководитель исследования о яркости Бетельгейзе Эдвард Гинан подтвердил, что сверхгигант перестал стремительно угасать -10 дней яркость звезды была стабильна, составляла примерно 36 процентов от её обычных показателей светимости, а сейчас и вовсе начала увеличиваться. Хоть и причина такого потускнения звезды пока не ясна, не стоит забывать, что несмотря на такой затянувшийся цикл падения яркости, такое поведение характерно для подобных звёзд — переменным звёздам свойственно заметно изменять свой блеск со временем. Это означает, что в скором времени Бетельгейзе вновь обретёт свою обычную яркость. Превращение в сверхновую неизбежно, но, вероятнее всего, у сверхгиганта есть ещё 100 тысяч лет.

КАЛИТЮК НИКИТА ВИКТОРОВИЧ – студент, Мытищинский Филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Россия.

ПЕРШИНА ПОЛИНА АЛЕКСАНДРОВНА – студент, Мытищинский Филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Россия.

УДК 51

Н.В. Калитюк, В.Н. Проводин, И.А. Соломатин

ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЁЗД

В данной статье рассматривается цикл жизни звёзд: то, как звёзды рождаются, живут и умирают.

Ключевые слова: звезда, термоядерная реацкия, сверхновая.

Рождение звёзд может происходить в газопылевом облаке достаточно большого размера, состоящем из водорода и гелия. Именно поэтому рождение звезды обычно спрятано за завесой пыли, и только с появлением инфракрасной фотометрии и радиоастрономии стали доступны к изучению явления в газопылевых облаках. Началом формирования звезды считается сжатие этого облака, возникающего в результате сил гравитации или ударной волны — это разрушает равновесие облака и оно разделяется на фрагменты, каждый из которых начинает сжиматься. Во время сжатия часть таких фрагментов будет уплотняться, при этом уменьшаясь в размерах и повышая свою температуру. Скорость сжатия газа зависит от плотности материи и наличия магнитного поля. Когда масса сжимающейся материи будет достаточной для того, чтобы внутри этой материи начали происходить ядерные реакции, то из такого газопылевого облака получится звезда. В основном из одного газопылевого облака рождается целая группа звёзд, называемая звёздным скоплением. Когда достаточно массивное для образования звезды газопылевое облако так сильно нагревается, что начинает активно излучать тепло, и может слабо светиться тёмно-красным цветом, то это облако имеет название протозвезды.

Если облако газа имеет массу не более, чем в сто раз меньшую Солнечной массы, то из этих облаков образуются коричневые карлики — из-за сжатия они излучают большое количество инфракрасного излучения, но мало света. Различная масса звезд определяет разную жизнь звезды и разный путь её эволюции. Немассивные звёзды и медленно рождаются в отличие от массивных звёзд. К таким звёздам относятся красные карлики; звёзды, схожие с Солнцем имеют название жёлтого карлика. Самых же тяжёлых и большими называют голубыми гигантами.

В недрах Солнца и звёзд, схожих по массе с Солнечной, температура достигает 15 миллионов градусов — при этом условии возникает термоядерная реакция. В ходе термоядерной реакции количество водорода с течением времени станет меньше, а количество гелия - больше. Когда водорода у звезды останется мало и термоядерная реакция начнёт затухать, гравитация будет сжимать звезду, что приведёт к тому, что ядро сожмётся и станет достаточно плотным. При этом термоядерная реакция переместится в слой за пределами ядра и будет прилегать в слоевом источнике, где ещё достаточно для реакции водорода, а температура достаточно большая. Всё это приведёт к тому, что звезда начнёт раздуваться, в конце концов став так называемым красным гигантом.

Красные гиганты, то есть звезды с примерно Солнечной массой, но огромного размера, живёт ещё достаточно долго. В ходе сжатия температура гелиевого ядра может значительно увеличиться, приблизительно до 100 миллионов градусов, и тогда запустится другая реакция— превращение гелия в углерод. В более массивных звёздах в ходе реакции из углерода могут возникнуть более тяжелые элементы. Через некоторое время внешние слои звезды будут разлетаться— такие газовые образования называют планетарными туманностями. И от звезды останется лишь сравнительно небольшое, горячее и плотное ядро, обычно состоящее из гелия и углерода. Полученная звезда имеет название белый карлик. Размер таких звёзд схож с размером планет, и они так же состоят из газа, но очень сжатого. Со временем звезды типа белый карлик будут только остывать, так как никаких источников для термоядерной реакции нет.

Звёзды, имеющие массу больше Солнечной, не прекращают жить на стадии белого карлика. Ядро теряет устойчивость, что приводит к взрыву звезды — так называемый взрыв сверхновой. Ещё существуют нейтронные звёзды — звёзды, ядра которых обладают массой до двух масс Солнечного ядра. Такие звёзды получили такое название, потому что из-за огромного давления и плотности в них происходит нейтронизация, из-за чего вещество звезды может практически полностью состоять из нейтронов. Лишь тонкий внешний слой может состоять из атомов, но образуют они не привычный газ, а твёрдую кристаллическую решётку.

Когда масса ядра звезды, находящейся на конечной стадии своей эволюции, в три или большее количество раз превышает массу Солнца, то жизнь звезды не кончается на стадии нейтронной звезды, взрыв

[©] Калитюк Н.В., Проводин В.Н., Соломатин И.А., 2020.

звезды завершается образованием чёрной дыры — это такие объекты, гравитационное притяжение которое настолько велико, что его не могут покинуть даже кванты света.

КАЛИТЮК НИКИТА ВИКТОРОВИЧ – студент, Мытищинский Филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Россия.

ПРОВОДИН ВАЛЕНТИН НИКОЛАЕВИЧ – студент, Мытищинский Филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Россия.

 ${\it COЛОМАТИН ИЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВИЧ}-$ студент, Мытищинский Филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Россия.

Н А У К И *О ЗЕМЛЕ*

УДК 553.411.071 + 574

А.Д. Македонская, В.З. Латыпова

РАССМОТРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ БИОГИДРОМЕТАЛУРГИИ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

В статье рассматривается возможность применения современных методов биогидрометаллургии в целях извлечения золота из техногенных образований в Забайкальском крае Российской Федерации.

Ключевые слова: хвостохранилище, золото, выщелачивание, био-гидрометаллургия.

Россия занимает 6-е место в мире по уровню добычи золота. Имеется множество техногенных объектов, из массива которых возможно извлечения концентрата с последующим получением из него золота, в том числе - множество техногенных месторождений (шламонакопителей) в местах выбывших из эксплуатации предприятий добычи золота. Специалистам необходимо лишь провести детальный анализ технологий золотоизвлечения для оценки показателей экономической и экологической эффективности мероприятий [3,6]. Современным, стремительно развивающимся направлением в сфере извлечения металлов из является биогидрометаллургия [2,4,11], являющаяся приоритетной в сравнении с другими методами с точки зрения минимизации негативного воздействия на окружающую среду [10]. Методы биогидрометаллургии применяются в процессах микробной добычи нефти, процессах биовыщелачивания и водоочистки.

На данный момент полупромышленные испытания методов бактериального выщелачивания техногенных образований с целью получения золотосодержащих концентратов уже проведены на Тасеевкого, Ведугинского, Боголюбовского, Майского, Бакырчикского месторождений на территории Российской Федерации, а также месторождений Аксу, Кючус, Албазино, Зармитан, Кокпатас на территории Казахстана [5,8,9].

Цель работы состоит в обосновании возможности вовлечения в хозяйственный оборот предприятий, разрабатывающих техногенные золоторудные месторождения в целях извлечения золота методами биогидрометаллургии.

Объект исследования - предприятия, разрабатывающие техногенные золоторудные месторождения – шламонакопители, находящиеся в Балейском районе Забайкальского края.

Рассматриваемое хвостохранилище с отходами предприятия золотодобычи расположено у юго-западной окраины г.Балей и восточной окраины пос. Ново-Троицкий. Ближайшая железнодорожная станция (ж.д.) – Приисковая Забайкальской ж.д. находится в 56 км к северу от г. Балей и соединена с ним шоссейной дорогой.

Предварительный анализ содержания благородных металлов (Au и Ag) в материале хвостохранилища на 2018 год имеет следующие значения: золота категории C1 - 9755 кг, илов - 9047 тыс. т с содержанием золота - 1,08 г/т; балансовые запасы серебра категории C1- 6505 кг, илов – 1708 тыс. т с содержанием серебра 3,81 г/т; балансовые запасы серебра категории C2- 21845 кг, илов – 7339 тыс. т с содержанием серебра 2,98 г.

Результаты гранулометрического анализа лежалых хвостов показывают относительно равномерное содержание золота во всех фракциях — от 0,9 до 1,1 г/т, за исключением наиболее крупного класса минус 1,7+0,2 мм, в котором содержание золота до 1,76 г/т при незначительном выходе класса — 3,6 %.

[©] Македонская А.Д., Латыпова В.З., 2020.

Приведенные показатели свидетельствуют о перспективности извлечения золота из рассматривае-

мого хвостохранилища предприятия золотобычи Забайкальского края. В случае применения бактериального выщелачивания возможно использование штаммов Acidithiobacillus ferrooxidans, A. thiooxidans, Leptospirillum ferrooxidans и Thiobacillus ferrooxidans [7], которые окисляют Fe^{2+} , S^{2-} , S° и сульфидные минералы и способны существовать в условиях диапазона температур 20 - 80 °C.

Проведение бактериального выщелачивания основано на использовании эффекта присутствия в процессе микроорганизмов, не наносящих вреда человеку и окружающей среде, в частности, автотрофных бактерий подобранного штамма, из-за естественной жизнедеятельности которых золотосодержащие сульфиды железа окисляются до конечных химических соединений (сульфат и арсенат железа, серная кислота). Этот процесс происходит без потенциально вредного технологического оборудования, выделяющего загрязняющие вещества в атмосферу, так же без добавления опасных для человека и окружающей среды веществ. Освобождаемое бактериями золото находится в форме, доступной для дальнейшего извлечения цианистыми растворами. Краткая схема процесса бактериального выщелачивания показана на рисунке.

Исходя из имеющегося опыта применения бактериального выщелачивания золота на других техногенных объектах, возможно предположить, какой процент извлечения металла возможно получить на выходе (табл.).

Таблица Предполагаемые результаты цианирования руды после 5 месяцев бактериального выщелачивания

| 1 '' 1 | J 1 | 1 3 7 1 | 1 |
|---------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------|
| Класс крупности, мм | Выход класса, % | Содержание золота в хвостах, г/т | Извлечение золота, % |
| -1,7+0,2 | 3,6 | 1,76 | 45,0 |
| 0,2+0,9 | 23,4 | 1,5 | 69,8 |
| 0,9+1,1 | 73 | 0,16 | 94,4 |
| Итого | 100 | 0,7 (по балансу) | 69,7 |

Предположительные показатели извлечения золота можно считать эффективными с экономической точки зрения [1], так как извлечения золота составляет 69,7 %, что сопоставимо со средним показателем степени извлечения золота другими технологическими способами, например, методом прямого цианирования (62 %), оказывающему негативное воздействие на компоненты окружающей среды.

Полученные данные и реальный опыт вовлечения в хозяйственный оборот предприятия технологии бактериального выщелачивания шдамонакопителей с целью получения золотосодержащего концентрата свидетельствуют о том, что на территории хвостохранилища Балейского района Забайкальского края целесообразно применять рассматриваемый метод биогидрометаллургии.

Библиографический список

- 1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Утв. Госстроем России, Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госкомпромом России. М.: Экономика, 2000. 420 с.
- 2.Гудков С.С., Шкетова Л.Е., Копылова Н.В., Михайлова А.Н. Кучное биовыщелачивание сульфидных руд. // М: Золотодобыча. 2011. №146. С.120-124.
- 3.Даллакян А.А. Сопоставительный анализ объемов производства и затрат на производство золота в отдельных странах мира.// Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГГУ. 2005. №8. С. 30 33.
- 4.Зуборева Н.А. Эколого-экономическое обоснование эффективности извлечения золота из упорных руд методом бактериального выщелачивания // ГИАБ. 2006. №6. С.164-166.
- 5. Каравайко Г.И., Кузнецов С.И., Голомзин А.И. Роль микроорганизмов в выщелачивании металлов из руд. — М.: Недра, 1972. — 248 с.
- 6.Кидун Ю.Ю. Классификация и особенности состава техногенных месторождений золота.// Сборник научных трудов посвященных 70-летию кафедры ЭПГП. М.: МГГУ. 2001. №1. С. 121-125.
- 7. Кусков В.Б., Кускова Я.В., Сидорович А. С. О возможности применения бактериальных методов в процессах переработки минерального и техногенного сырья // Вестник КузГТУ. 2019. №1 (131). С.36-41.
- 8. Лодейщиков В.В. Состояние исследований и практических разработок в области биогидрометаллургической переработки упорных золотосодержащих руд и концентратов. Иркутск, Иргиредмет. 1993. 200 с.
- 9. Полькин С.И., Адамов Э.В., Панин В.В. Технология бактериального выщелачивания цветных и редких металлов. М.: Недра. 1982. 286 с.

MAKEДОНСКАЯ AЛЕКСАНДРА ДМИТРИЕВНА — магистрант, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия.

ЛАТЫПОВА ВЕНЕРА ЗИННАТОВНА – доктор химических наук, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия.

^{10.} Хайнасова Т. С., Левенец О. О., Балыков А. А. Бактериально-химические процессы переработки руд и их исследование в Камчатском крае // Γ ИАБ. — 2016. — №S31 — C.223-232.

^{11.} Kondrat'eva T. F. Percolation bioleaching of copper, zinc and gold recovery from flotation tailings of the sulfide complex ores of the Ural region, Russia / T. F. Kondrat'eva, T. A. Pivovarova, A. G. Bulaev and others // Hydrometallurgy. — 2012. Vol. 111. №12. — P. 82–86.

Б И О Л О Г И Ч Е С К И Е НАУКИ

УДК 62

Д.А. Миргазов

МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН НА НАЛИЧИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПРОМОТОРОВ 35S CaMV, 35S FMV, И ТЕРМИНАТОРА NOS

В статье приведены результаты мониторинговых исследований по идентификации ГМО в продуктах питания и сельскохозяйственной продукции растительного происхождения методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени. Проанализировано 458 проб, классифицированных на 6 видов (фрукты, овощи, ягоды, зерновые культуры, орехи, травы и продукты их переработки). В результате исследований регуляторные последовательности 35S CaMV, 35S FMV, и терминатор NOS были обнаружены в зерновых культурах и продуктах их переработки.

Ключевые слова: ГМО, ПЦР, 35S CAMV, 35S FMV, NOS.

Продовольственная безопасность - это стабильное производство безопасных, качественных продуктов питания и их доступность населению необходимая для активной и здоровой жизни. Что, в свою очередь, является залогом устойчивости системы экономических, социальных и экологических параметров, определяющих основополагающие качества для жизни населения.

Обеспечение продовольственной безопасности - чрезвычайно сложная и многоуровневая проблема, совокупное решение которой требует сосредоточения усилий специалистов различных областей: науки, органов управления, а также предприятий и правоохранительных структур [2].

Возникает вопрос: соответствуют ли продукты питания растительного происхождения и сельскохозяйственной продукции, установленным требованиям Российской Федерации. В связи с этим возрастает актуальность проведения исследований, на выявление генетически модифицированных организмов (ГМО) в составе того или иного продукта [1].

[©] Миргазов Д.А., 2020.

Цель работы - проведение мониторинга продуктов питания растительного происхождения и сельскохозяйственной продукции на выявление генетически модифицированных организмов.

Методы, предназначенные для индикации ГМО, многочисленны. Выбор методов основан на специфичности, чувствительности и практичности при проведении анализа. В качестве мишени для определения ГМО используется белок, определяющий заданный в ходе генетической трансформации признак, или рекомбинантная ДНК.

Для определения ГМО в пищевых продуктах и сельскохозяйственной продукции чаще всего применяется метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), который обладает большей чувствительностью и специфичностью в сравнении с другими методами. Преимуществом этого метода является определение продуктов ПЦР непосредственно в ходе реакции, существенной экономией лабораторной площади и времени на проведение реакции.

Метод полимеразной цепной реакции основан на определении нуклеотидных последовательностей, регулирующих работу гена, кодирующего новый признак, что позволяет проводить широкие скрининговые исследования пищевых продуктов. Для определения ГМО в качестве мишени чаще всего используют промотор 35S из вируса мозаики цветной капусты или рекомбинантной ДНК nopaline synthase из Agrobacterium tumefaciens. Так же метод ПЦР, позволяет выявлять непосредственно смысловой ген или генетическую конструкцию [3].

Определение ГМО с помощью метода ПЦР состоит из следующих этапов: подготовка проб; выделение ДНК из исследуемого образца; проведение ПЦР в реальном времени; анализ полученных данных с помощью программного обеспечения прибора.

Для проведения мониторинга продуктов питания растительного происхождения и сельскохозяйственной продукции, на выявление генетически модифицированных источников, исследовали 458 проб, поступивших на анализ в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

Исследованные пробы растительного происхождения классифицировали по видам:

- 1 вид: фрукты и продукты их переработки 71 проба;
- 2 вид: овощи и продукты их переработки 84 пробы;
- 3 вид: ягоды и продукты их переработки 59 проб;
- 4 вид: зерновые культуры и продукты их переработки (в том числе сельскохозяйственные комбикорма) 164 пробы;
 - 5 вид: орехи и продукты их переработки -35 проб;
 - 6 вид: травы и продукты их переработки 45 проб.

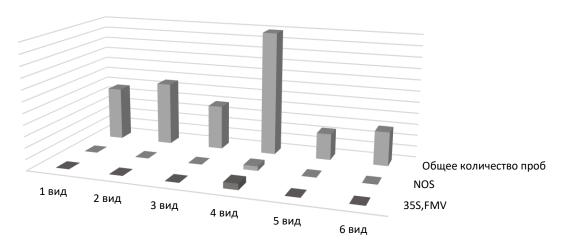
Экстракцию дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) проводили набором «ГМО-сорб-А» производства ЗАО «Синтол», в соответствии с инструкцией по применению комплекта реагентов. Амплификация проводилась в режиме реального времени на амплификаторе С1000 с оптическим блоком СГХ96. При исследовании использовали готовую реакционную смесь из набора «Растение-35S-FMV-NOS-BПК» (ЗАО «Синтол»), предназначенный для обнаружения следующих фрагментов ДНК: регуляторных последовательностей промоторов 35S CAMV, 35S FMV, и терминатора NOS в геноме ГМО.

Состав смеси для полимеразной цепной реакции (ПЦР) в расчёте на 1 пробу: $21 \, \text{мкл}$ - готовой реакционной смеси; $0.5 \, \text{мкл}$ – SynTaq полимеразы. В полученную смесь вносили $5 \, \text{мкл}$ выделенных нуклеиновых кислот. Общий объём смеси составил $25 \, \text{мкл}$. Протокол амплификации имел циклограмму со следующими параметрами: 1-й цикл $95 \, ^{\circ}\text{C} - 5 \, \text{мин}$; 2-й цикл $(95 \, ^{\circ}\text{C} - 15 \, \text{c.}, 59 \, ^{\circ}\text{C} - 40 \, \text{c.})$ $45 \, \text{повторов}$ с детекцией на стадии $59 \, ^{\circ}\text{C}$.

Интерпретация результатов амплификации производилась на основании выходных данных программного обеспечения «CFX Manager».

Для флуоресцентной детекции продуктов ПЦР использовали специфичные каналы: ROX/Orange – 35S, FMV; FAM/Green - NOS; HEX/R6G/Yellow - BПК; Cy5/Red - Растение.

В результате проведенного мониторинга, исследовано 458 образцов, отнесенных к различным товарным группам продовольствия. Последовательность промоторов 35S CAMV, 35S FMV, и терминатора NOS удалось обнаружить лишь в одном виде проб, классифицированных ранее.



Ось аппликат: количество исследованных проб Ось абсцисс: наименование исследуемых показателей

Ось ординат: вид проб

Рис. 1. Результаты проведения ПЦР

Исходя из данных рисунка 1, можно сделать вывод, что последовательность промоторов 35S CAMV, 35S FMV, и терминатора NOS обнаружены только в 4 виде проб (зерновые культуры и продукты их переработки, в том числе сельскохозяйственные комбикорма).

Нуклеотидная последовательность промоторов 35S CAMV, 35S FMV выявлены в 8 пробах: отруби пшеничные, пшеница, комбикорм для свиней, хлеб «Деревенский», яровая ячмень, комбикорм для кур, комбикорм для телят, смесь кормовая. Последовательность терминатора NOS выявлена в 6 пробах: отруби пшеничные, комбикорм для свиней, хлеб «Деревенский», комбикорм для кур, комбикорм для телят, смесь кормовая. Пробы с положительными результатами исследовали двукратно, чтобы исключить контаминацию и ложноположительные результаты. В остальных видах проб, содержание промоторов и терминатора не обнаружены.

На основании проведенных исследований, можем сделать вывод, что содержание регуляторных последовательностей промоторов 35S CAMV, 35S FMV, и терминатора NOS обнаружены только в зерновых культурах и продуктах их переработки. Представленные данные свидетельствуют о том, что для производителей сельскохозяйственной продукции остается актуальной проблемой подбор безопасного сырья для производства, а также его контроль на наличие ГМО.

Библиографический список

- 1. Михалко, Е. Р. Методические аспекты оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО для здоровья человека и их влияние на продовольственную безопасность государства. // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2010. № 5.С. 89-95.
- 2. Сороколетова Н.Е., Кондратенко Е.И., Ломтева Н.А., Нетипанова Н.В. Современные аспекты использования генно-модифицированных компонентов в продуктах питания и методы их обнаружения. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК продукты здорового питания, № 4, 2014. С. 75-81.
- 3. Чернышева О.Н., Сорокина Е.Ю. Методы аналитического контроля пищевой продукции, произведенной из генно-инженерно-модифицированных растений // Вопросы питания. 2013. Т. 82, № 3. С. 53–60.

МИРГАЗОВ ДИНИС АНАТОЛИЕВИЧ - магистрант, Казанский федеральный университет, Россия.

УДК: 58.2.633

Ф.М. Сохибова

ВЕГЕТАТИВНЫЕ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ РОДА *RIBES* L. В УСЛОВИЯХ САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ

Смородина является ценной нетрадиционной ягодной культурой. Она отличается высокой адаптационной способностью, зимостойкостью, устойчивостью к болезням и вредителям, ценится за высокую стабильную урожайности и засухоустойчивость. Она не требовательна к почвенно-климатическим условиям, может расти на засоленных, смытых почвах, крутых склонах и поэтому широко используется в полезащитных и Агро лесомелиоративных насаждениях.

Ключевые слова. красная смородина, душистая смородины, виды размножения, рост и размер кустов,

Род *Ribes* L., семейство *Grossulariaceae* D C. (Крыжовниковые, на порядок Rosanae). Род охватывает виды смородины (черной, красной, белой и др.) и крыжовника. В этом роде видов смородины около 110 [1]. Видовое разнообразие рода *Ribes* распределено в трех частях света. В Азии заключено около 42% всего видового состава, в Южной Америке около 30% и в Северной Америке около 24%. В Европе и в Африке род представлен незначительным количеством видов -7%/.

Согласно А. Бергеру (1924), виды рода Ribes объединены в 8 под родов, из которых наибольшее практическое и селекционное значение имеют 4: Eucoreosma Jancz. – черные смородины, *Ribesia* (Berl.) Jancz. – красные смородины, *Sumphocalix* Berl. – золотистые смородины, *Colobotrya* Spach. – декоративные (орнаментные) смородины.

Красная смородина — ягодная культура, перспективная для возделывания в условиях Самаркандского региона. Такие черты, как зимостойкость, засухоустойчивость, выносливость, неприхотливость, долговечность делают ее незаменимой культурой и позволяют выращивать в любых климатических зонах, областях и регионах. Красная смородина относится к настоящим геоксильным кустарникам, у которых главная скелетная ость, начиная с третьего года жизни, образует сестринские стволики. Молодые побеги часто обгоняют в росте и развитии материнский стволик и постепенно сменяют друг друга. Биологические особенности и морфология побегов и их систем определяют рост, развитие и формирование различных жизненных форм растений. Поскольку основной единицей кустарника является система побега формирования, то в основу изучения морфогенеза кустарника закладывается основной цикл роста и развития [2].

Род *Ribes* заключает в себе свыше 110 видов. Из ихв культуру, с целью использование плодов, введено всего лишь 7. Из дикорастущих еще не использованных как ягодники, особенно интересны азиатские виды красных и черных смородин. Листья крупные, грубые, толстые, темные, морщинистые, сильно изогнутые: по жилкам вогнутые, между ними выпуклые, сверху голые, снизу слабо опушенные, 3-5 лопастные. Кисти длинные, до 7 см, почти пониклые. Цветки довольно крупные, обычно грязно — зеленые, цветоложе на верхней поверхности чаще окрашено в красный цвет, реже зеленое. Плоды красные, очень крупные, до 1 см в диаметре, с крупными семенами, сочные, кисловатые. Вес отдельных плодов изменчив 0,9-0,23 г .Количество семян колеблется в нижних плодах 10,4-3,3.

Неприхотливость позволяет их выращивать там, где не удается черная и красная смородина. При выборе участков предпочтение отдают пологим склонам, на которых не застаиваются холодный воздух и вода. Грунтовые воды должны залегать на глубине не менее 1 м от поверхности почвы. Лучшие почвы—достаточно влагоемкие, с высоким содержанием гумуса, легкие и средние суглинки, супесчаные. Кислотность почвы должна быть слабой (рН не ниже5,5).

У смородины надземная часть состоит из многих разновозрастных ветвей с единой корневой системой. Для механизированной уборки наиболее удобны сорта с прямо рослой и полу раскидистой формами куста. Высота их у смородины красной и золотистой не превышает 2 м, у смородины черной и крыжовника - 1 – 1,5 м.Основная масса корней смородины размещается на глубине до 60 см, и лишь отдельные корни достигают глубины 1,5 м. В сторону междурядий корни у плодоносящих кустов распространяются на 90 - 100 см. Основная масса корней располагается в пределах кроны куста [3,4].

[©] Сохибова Ф.М., 2020.

Научный руководитель: *Хайдаров Хислат Кудратович* – доктор биологических наук, профессор, Самаркандский государственный университет, Узбекистан.

Прикорневые побеги смородины образуются из подземных почек у основания ветвей. В первый год они сильно растут, достигая высоты 1 м и более. Прикорневые ветви образуют разветвления. Сильные боковые разветвления появляются из почек, расположенных ближе к основанию ветвей. У смородины черной ветви первого и второго порядков самые ценные, так как на них приходится основная масса урожая. Кроме того, ягоды у нее образуются на подушках, имеющих продолжительность жизни 2 - 3 года. У большинства сортов смородины черной основной урожай формируется 2-5-летних ветвях и резко снижается с уменьшением длины І-летних приростов. Наименее засухоустойчива смородина черная, наиболее — золотистая.

Смородина – светолюбивая, сравнительно зимостойкая культура. Наиболее зимостойкие смородина красная и белая. Смородина цветет рано, до того, как минует опасность заморозков.

В жизни куста выделяют три периода: первый—в период роста (первые 3—4 года); второй — роста и плодоношения; третий — усыхания и роста. Формирование генеративных органов смородины золотистой семенного происхождения начинается у трехлетних ветвей. Первое плодоношение осуществляется на четвертый год жизни куста. Рост ветвей смородины с возрастом ослабевает, пока не заканчивается образованием верхушечной смешаннойпочки.

Молодые прикорневые побеги в первый год своего развития имеют бурный поступательный рост (максимально 180 см). Корневой системе свойственны двоякого рода подземные стебли, или корневища. Основная масса корней находится в верхнем (35–40 см) слое почвы. Плотность размещения подземных стеблей в почве увеличивается за счет их бокового ветвления. Наибольшая протяженность корня в 10-летних посадках достигает 2,2 м.

Смородину размножают вегетативными способами — отводками, делением куста, одревесневшими и зелеными черенками. Семенное размножение используется только в селекционном процессе при выведении новых сортов Отводками размножают в основном красную и золотистую смородину, черную — реже. Чаще всего применяют размножение горизонтальными отводками, реже — дуговидными и вертикальными.

Размножают отводками ранней весной, до распускания почек, однолетние побеги пригибают, укладывают в канавки глубиной 10−12 см и прикалывают деревянными крючками. После того как с пригнутых веток отрастут боковые побеги длиной до 18−20 см, их окучивают примерно наполовину высоты влажной рыхлой землей. Когда побеги вырастут над поверхностью земли на 18−20 см, снова производят окучивание на половину их высоты. На протяжении лета почву вокруг кустов содержат в чистом и рыхлом состоянии, а при засушливой погоде производят полив. Осенью отводки выкапывают и разрезают на отдельные саженцы. Хорошо развитые саженцы, соответствующие требованиям ГОСТа, реализуют или используют для посадки на постоянное место, слабые – отправляют наращивание.

Способ размножения смородины делением куста применяют редко, в основном в приусадебном садоводстве, в случае переноса насаждений смородины высокоценных сортов на новое место.

Для размножения куст осенью или ранней весной аккуратно выкапывают, внутри него вырезают все ветви старше двухлетнего возраста, старые и больные корни удаляют, молодые — подрезают. Куст делят на несколько частей, следя при этом, чтобы каждая часть имела хорошо развитую корневую систему и 1-2 надземных побега. Оставшиеся ветви подрезают на высоту 20-30 см, оставляя у основания не менее двух хорошо развитыхпочек.

Размножение одревесневшими черенками. Смородина принадлежит к культурам с высокой регенерационной способностью коневой системы и в условиях промышленного питомника успешно размножается одревесневшими черенками. Черенки нарезают из однолетних побегов толщиной 6-10мм которые заготавливают на чистосортных маточниках.

Плантацию маточника смородины закладывают осенью, не позднее, чем за 20 дней до наступления устойчивых морозамвысаживаяв доготовленную и удобренную почву саженцы по схеме 1,5–2,0 х 0,3–0,5 м. Маточники используют в течение 5–6лет, обеспечивая им систематический уход – рыхление, поливы, подкормки, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями. Размножение красной смородины делением

Делят куст красной смородины в основном во время пересадки. Сначала с куста удаляют все больные, старые и поломанные ветки, затем его выкапывают, освобождают корни от лишней земли, быстро делят корневище острым стерильным инструментом на части: молодой куст – обычно пополам, а взрослый может дать до пяти делянок. Каждую часть после обработки срезов угольным порошком высаживают в подготовленную яму на 5-6 см глубже, чем рос маточный куст. После посадки территорию под кустами обильно поливают. До тех пор, пока делянки не приживутся на новом месте, поливы должны быть ежедневными. Чтобы облегчить черенкам процесс укоренения, молодые побеги укорачивают до 15-20 см длины.

Bывод. Не поврежденные однолетние побеги, с кустов нарезают черенки длиной 15-20 см. При нарезке черенков верхний срез делают над почкой, нижний–под почкой. Заготавливают черенками в пе-

риод покоя растения. Лучший срок посадки черенков — начало сентября. Над поверхностью почвы оставляют одну почку, вторая должна быть на уровне почвы. При этом способе была получена хорошая приживаемость.

Смородина красная (*Ribes rubrum*) отмечена как перспективный вид в условиях Самаркандского региона прибыю для использования в озеленении и получения поливитаминной диетической ягодной продукции.

Библиографический список

- 1. Виткоский В.Л Плодовые растения мира. – Спб.: 2003. – 592 с.
- 2.Юрина Л.В Садовые новинки. М.: OOO «Издательство Астрель», –2002. С 272. Кривко
- З.Н.П. Питомниководство садовых культур Учебник. Спб.: Издательсво «Лань», 2015. 368 с.
- 4. Суховецкая В.А. Перспективные сорта черной смородины и способы их размножения // Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства (Усть-Каменогорск), Казахстан. -2005. -C84-90.

СОХИБОВА ФАРАНГИЗ – магистрант, Самаркандский государственный университет, Узбекистан.

М Е Д И Ц Ц И С К И Е *НАУКИ*

УДК 614 615 654 681.3

М.А. Нургалеев

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА ДИСТАНЦИОННОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ «ВРАЧ-ВРАЧ»

В регионах России продолжится рост государственных расходов на здравоохранение. Оптимизации затрат будет способствовать распространению телемедицинских технологий. Телемедицина предоставляет возможность в получения высококвалифицированной медицинской помощи.

Ключевые слова: телемедицина, телемедицинские технологии, дистанционное консультирование, видеоконференция, здравоохранение.

Большинство медицинских организаций оснащены больничными медицинскими информационными системами. Также имеется «маршрутный лист» — чек-лист для установления диагноза, который необходим при организации консилиумов с применением телемедицинских технологий для пациентов, получающих лечение в медицинских учереждениях.

Для улучшения функционирования порядка телемедицинских консультаций был разработан процесс взаимодействия по системе «врач – врач» в соответствии с существующей трехуровневой моделью.

Рассмотрим, как должен проходить процесс консультирования в телемедицинской системе:

- 1. лечащий врач получает у пациента информированное согласие на телемедицинскую консультацию, формирует запрос в установленной форме и сопроводительную информацию (историю болезней и медицинские данные пациента) подписывает электронной подписью, направляет его в профильный телемедицинский центр в соответствии с установленной маршрутизацией;
- 2. телемедицинский центр рассматривает поступивший запрос и заносит в единую базу данных, а также информирует медицинскую организацию о времени и форме (плановая или неотложная) консультации, любым доступным каналом связи;
- 3. врач-консультант изучает данные, подготавливает заключение, при необходимости проводит видеоконференцию с пациентом и лечащим врачом в оборудованной аудитории телемедицинского центра с одной стороны и в оборудованной аудитории телемедицинского пункта с другой стороны, а также с использованием региональной телемедицинской системы;

Научный руководитель: *Музипов Халим Назипович* – кандидат технических наук, доцент, академик РАЕН, Тюменский индустриальный университет, Россия.

[©] Нургалеев М.А., 2020.

2. врач-консультант подписывает заключение по консультации и данные обследования пациента, электронной подписью и отправляет в медицинскую организацию, посредством региональной медицинской системы, лечащему врачу.

Процесс консультирования «врач-врач» представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Процесс дистанционного консультирования «врач-врач»

Таким образом, благодаря использованию телемедицинских технологий, появляется уникальная возможность для медицинских работников в малонаселенных пунктах оперативно проконсультироваться с коллегами из крупных медицинских центров. Это в свою очередь помогает минимизировать врачебную ошибку.

Библиографический список

- 1. Баранов А.А. Телемедицина перспективы и трудности перед новым этапом развития / Е.А. Вишнева, Л.С. Намазова-Баранова // учебное пособие. Москва : 2015. С. 6-11.
- 2. Владзимирский А.В. Телемедицина: монография / В.Н. Конюхов // электронное учебное пособие Донецк: 2016.-C.436.
- 3. Куделина О.В. Медицинская информатика / С.М. Хлынин // учебное пособие. Томск : СибГМУ, 2012. С. 83.

X И М И Ч Е С К И Е

УДК 54

А.Н. Панина

СТЕРИОРЕГУЛИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ГЕТЕРОГЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

В статье рассматриваются вопросы совершенствования стереоселективного гетерогенного катализа. Были рассмотрены исследования, связанные с катализом на хиральных поверхностях, работы по разработке иммобилизованных катализаторов, попытки получить асимметричные гетерогенные катализаторы, а также гетерогенные катализаторы, применяемые в стереоселективной конверсии соединений.

Ключевые слова: хиральность, гомогенные катализаторы, гетерогенные катализаторы, гетерогенный асимметричный катализ.

Хиральность присуща разным уровням материи.

Некоторые биологические рецепторы способны распознавать только одно форму, например, энантиомерную форму, а в некоторых случаях энантиомерные формы имеют разные физиологические свойства. Например, талидомид — препарат, который назначался беременным женщинам в 1950-х гг., обнаружил R-энантиомер с желательными седативными свойствами, в то время как его S-энантиомер был тератогенным и вызывал мальформации плода. Асимметричный синтез преимущественно способствует синтезу только одного энантиомера. Для эффективного синтеза ключевым является катализ органических реакций. Таким образом, он представляет собой одну из экономически важных технологий.

Часто гомогенные катализаторы являются дорогостоящими, а их разделение затруднительно, но при этом следует отметить, что они имеют превосходство по селективности и активности.

Значительные изменения в последнее время происходят в области твердофазной химии. Огромный прогресс был достигнут в междисциплинарных исследованиях стереоселективного гетерогенного катализа. Гетерогенные катализы обладают рядом преимуществ, среди которых эффективная рециркуляция, минимизация металлических следов в продукте, контроль процесса и т.д. Все это обеспечивает более низкие затраты. Также следует отметить, что некоторые гетерогенные катализаторы к тому же являются и более селективными, в отличие от их аналогов.

Гетерогенный асимметричный катализ разделяют на три основные категории:

- 1) применение иммобилизованных гомогенных катализаторов;
- 2) катализ на поверхностях, которые сами хиральны или модифицированы хиральными модификаторами;

© Панина А.Н., 2020.

государственный университет им. С.А. Есенина, Россия.

Научный руководитель: *Жеглов Сергей Викторович* – кандидат химических наук, доцент, Рязанский

3) диастереоселективные реакции хиральных субстратов, промотированных ахиральными катализаторами.

Без использования гомогенного асимметричного катализа в настоящее время не могут обойтись многие отрасли промышленности. Но процесс повышения эффективности этого процесса потребовал применения тех гетерогенных катализаторов, полученных в процессе иммобилизации из гомогенных аналогов. В этом случае процесс иммобилизации состоит из прикрепления, которое может быть, как ковалентное, так и нековалентное, хирального лиганда, металла или всего комплекса, который был создан заранее, к опоре.

Результатом работ по разработке иммобилизованных катализаторов стало появление еще одного класса иммобилизованных катализаторов. Это класс характеризуется тем, что представляет собой очень пористые, а иногда и регулярные координационные полимеры, в состав которых входит металл и хиральный лиганд. Суть этого метода иммобилизации состоит в том, что применяются многоточечные лиганды и металлы, что обуславливает более простой процесс их комплексообразования в твердые металлоорганические структуры, не используя при этом различные дополнительные подложки.

Исследования, связанные с катализом на хиральных поверхностях, относятся к наиболее интересным видам исследования тем, относящихся к этой проблеме. Некоторые ученые заявляли о том, что возникала энантиоспецифическая адсорбция на хиральных металлических поверхностях, которая была использована в энантиоселективном электроокислении d- и l-глюкозы. В другом случае речь велась о том, что ахиральный гетерогенный катализатор и небольшие энантиомерно чистые, органические молекулы, являющееся хиральными модификаторами, в совокупности выступают в качестве катализаторов. То есть речь идет об изучении той области асимметричного катализа, которая охватывает промежуток между гомогенным и гетерогенным катализом.

Результатами этих исследований являются то, что стали предприниматься попытки получить асимметричные гетерогенные катализаторы, это и обработка хиральных биополимеров, например, фиброина шелка переходными металлами, а в качестве органокатализатораов для гидроцианирования ароматических альдегидов выступили циклические дипептиды. А использование в качестве субстратов ароматических альдегидов, которые обогащены электронами, например, дикетопиперазин 90, привело к появлению в 90% случаях высоких энантиомерных избытков. Процесс синтеза этих катализаторов из соответствующих аминокислот достаточно прост, но перед тем, как начать этот процесс, требуется провести активацию этих кислот, а для этого необходим катализатор, который должен быть активным, а это может быть только гетерогенный катализатор.

В недавнем времени Джули Ви и Колонна сообщили о высокоэнантиоселективном эпоксидировании халкона с полиаминокислотными катализаторами, лучшие результаты были получены с поли-(S)-аланином (91) со степенью полимеризации n=30.

Гетерогенные катализаторы также могут применяться в стереоселективной конверсии соединений, имеющих 1 или несколько стереоцентров. Взаимодействие гетерогенного катализатора с подложкой может быть стерическим или электронным способом.

Циклические соединения выступают в качестве предпочтительных субстратов для высокодиазоселективных гетерогенных реакций гидрирования.

В настоящее время область асимметричного гетерогенного катализа является быстро развивающейся и многообразной. Основной темой является иммобилизация хиральных гомогенных комплексов металл-лиганд, область, которая быстро развивалась в последние несколько лет

Хиральные модификаторы и пептиды используются в качестве гетерогенных асимметричных катализаторов.

Возможность чрезвычайно селективных преобразований предоставляет диастереоселективный гетерогенный катализ. Когда все другие асимметричные методы терпят неудачу, данный катализ показывает достаточно высокую степень эффективности.

При этом следует отметить, что несмотря на то, что некоторые рассмотренные методы способны давать высокие результаты, многие из них еще только начинают проявлять свой потенциал.

Библиографический список

- 1. Y. Liang, Q. Jing, X. Li, L. Shi, K. Ding, J. Am. Chem. Soc. 2005, 127, 7694.
- 2. a) M. Jacoby, Chem. Eng. News2002, 80(12), 43; b) A. Baiker, Catal. Today2005, 100, 159; c) C. F. McFadden, P. S. Cremer, A. J. Gellman, Langmuir1996, 12, 2483.
 - 3. 2. S. C. Stinson, Chem. Eng. News 2001, 79(40), 79.

ПАНИНА АНАСТАСИЯ НИКОЛАЕВНА – магистрант, Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина, Россия.

УДК 54

Х.У. Дукаев

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ

В статье описываются методы интенсификации процессов деасфальтизации остатков. Технологические перспективы данного процесса при замене пропанового растворителя.

Ключевые слова: деасфальтизация, растворители, интенсификация, деасфальтизационная, колонна, нефтяные остатаки.

Одной из технологий интенсификации является двухступенчатая деасфальтизация, которая позволяет увеличить глубину выделения смолистых веществ из гудрона и повысить четкость их отделения от углеводородной части сырья. (рис. 1).

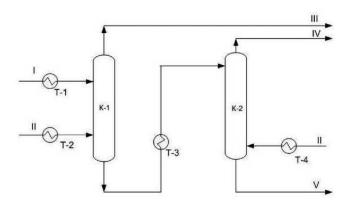


Рис. 1. Принципиальная схема блока экстракции установки двухступенчатой деасфальтизации масел пропаном: К-1, 2 - экстракционные колонны; Т-1, 2, 3, 4 - паровые подогреватели; I - сырье; II - пропан; III - раствор деасфальтизата 1-ой ступени; IV - раствор деасфальтизата 2-ой ступени; V - асфальтовый раствор

Преимущество двухступенчатой схемы деасфальтизации по сравнению с деасфальтизацией в одну ступень состоит в возможности практически полного извлечения вязких масляных фракций при более высокой четкости разделения. Выход деасфальтизата из гудрона сернистых нефтей увеличивается на 20-30%, из гудронов малосернистых нефтей - на 10-15%. Использование деасфальтизации в две ступени при производстве высоковязких масел дает возможность увеличить их выход за счет повышения глубины отбора масляных компонентов от их потенциального содержания в сырье, а также получать два деасфальтизата, различающихся по свойствам и используемых для производства моторных масел (десфальтизат первой ступени) и высоковязких остаточных масел с более высокой коксуемостью и меньшим индексом вязкости (деасфальтизат второй ступени). Большое доизвлечение масляных компонентов позволяет получить на второй ступени деасфальтизации асфальт с высокой температурой размягчения.

Новые технологические перспективы данного процесса появились при замене пропанового растворителя пропан-бутановой смесью. При применении такого утяжеленного растворителя стало возможным гибкое варьирование характеристик деасфальтизата и асфальта в зависимости от направления их использования. Этот вариант переработки гудрона с получением асфальта стал основой для промышленного производства неокисленных битумов. Де- асфальтизат данного процесса коксуемостью 4,8-5,7% используется в качестве компонента сырья второй установки пропановой деасфальтизации.

Эффективность процесса деасфальтизации может быть повышена также добавлением к пропану некоторых полярных веществ, которые создают в верхней части колонны, т.е. в области фракционирования,

Научный руководитель: Садулаева Альбика Супьяновна – кандидат технических наук, доцент, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова, Россия.

[©] Дукаев Х.У., 2020.

условия для образования второго растворителя. В то же время под действием этих веществ в нижней части колонны, т.е. в области, где происходит пептизация асфальтенов, из мицелярных оболочек вытесняются высокоиндексные компоненты сырья. Это дает возможность увеличить выход деасфальтизата с одновременным улучшением его качества при рециркуляции части асфальтовой фазы. В качестве таких добавок используют диэтилкарбамат и ацетон.

Современные процессы деасфальтизации из-за недостаточной эффективности массообмена в деасфальтизационных колоннах, обусловленной несовершенством конструкции узлов ввода реагентов и контактных устройств, характеризуются низким отбором целевого продукта (деасфаль- тизата) при неоправданно завышенной кратности пропана к сырью. Следствием этого является потеря высокоиндексных компонентов масел, попадающих в раствор асфальта, и повышенные энергозатраты на регенерацию пропана из продуктов разделения сырья.

Предложен новый способ интенсификации процесса деасфальтизации гудронов пропаном, предусматривающий подачу сырья через находящиеся внутри колонны инжекторы, оснащенные коллекторами для подачи сырьевой смеси из нижележащих зон колонны и набором отражателей для распределения инжектируемого потока по ее сечению (рис. 2). Такая организация подачи сырья и растворителя обеспечивает создание контуров циркуляции потоков между зонами с различными температурой и концентрацией компонентов сырья и растворителя. Дальнейшее движение потоков обусловлено разностью их плотностей.

Инжекционная система подачи сырья и растворителя позволяет увеличить загрузку деасфальтизационной колонны по гудрону, повысить выход деасфальтизата не менее чем на 2% и снизить кратность пропана к сырью на 20-25% при получении деасфальтизата заданного качества.

Сырье (или смесь сырья с растворителем) и растворитель (или часть этих потоков) подают в верхнюю и нижнюю части пустотелого или оснащенного контактными устройствами колонного аппарата. Сырье, выходящее с высокой скоростью из сопла инжектора, попадает в его сужающуюся часть. В полости коллектора создается разрежение, в результате смесь, находящаяся в нижележащем сечении аппарата, движется в эту полость.

Поток сырья увлекает за собой эту смесь и нагнетает ее через инжектор, образуя высокоскоростной поток. Образовавшиеся потоки равномерно распределяются по сечению аппарата, контактируя с нисходящим потоком раствора рефлюкса из вышележащей зоны.

При подаче растворителя через соответствующий инжектор нагнетание смеси из нижележащей зоны аппарата, смешение потоков и распределение смеси по сечению аналогичны описанным при подаче сырья.

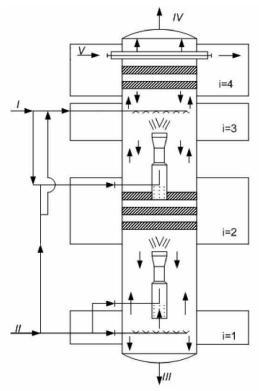


Рис. 2. Схема потоков в деасфальтизационной колонне при инжекционной подаче сырья и растворителя

Таким образом, данный способ подачи сырья и растворителя обеспечивает:

- -их интенсивное перемешивание с неравновесными потоками в соответствующих зонах аппарата;
- -распределение образующихся смесей по его сечению;
- -создание контуров циркуляции потоков между зонами с разными температурой и концентрацией компонентов сырья и растворителя.

Дальнейшее движение потоков обусловлено разностью их плотностей.

Развитие поверхности контакта фаз и интенсификация массообмена между ними позволяют приблизить сырье и растворитель, поступающие в аппарат, к состоянию равновесия с потоками, движущимися в соответствующих зонах колонны. При этом достигаются более полное извлечение целевых компонентов из сырья уже на стадии его подачи в аппарат и дополнительное извлечение этих компонентов из потока, контактирующего с растворителем в нижней части аппарата.

Это обеспечивает:

- -снижение потерь деасфальтизата с раствором асфальта;
- -повышение селективности процесса и выхода целевого продукта- деасфальтизата;
- -уменьшение кратности растворителя к сырью, а, следовательно, энергозатрат.

Из-за значительной разницы между такими свойствами пропанового и асфальтового растворов, как плотность и вязкость, затрудняется тонкое диспергирование. Это лимитирует растворение желательных компонентов в пропане и благоприятствует уводу их в асфальтовую фазу. Применение механических перемешивающих устройств в деасфальтизационной колонне создает лучшие условия массообмена и позволяет увеличить выход де- асфальтизата на 3-5 % по сравнению с выходом в экстракционных колоннах. На рис. 3 представлен роторно-дисковой контактор.

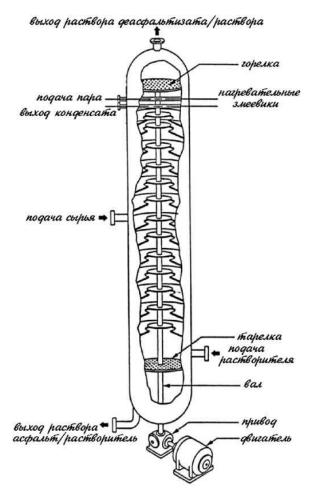


Рис. 3. Роторно-дисковой контактор:

I - сырье; II - растворитель; III - асфальтовый коагулянт; IV - раствор деасфальтизата; V - теплоноситель; i=4 - число теоретических ступеней контакта

Увеличение производительности экстракционных колонн на 10-20% может быть достигнуто порционной подачей пропана. Непосредственно с гудроном смешивается 100-140% масс. пропана на 100% сырья. Применение смесителей различной конструкции позволяет избежать гидравлических ударов при вводе растворителя в сырье - гудрон (рисунок 4,5).

Эффективное смешение пропана и гудрона происходит и в трубопроводе при подаче пропана на выходе сырьевого насоса. Примерно половины растворителя вводится в нижнюю часть экстракционной колонны, остальной пропан, нагретый до 70-80°С - в среднюю часть. В результате порционной подачи ввода гудрона, обогащенного пропаном, улучшается контакт сырья и растворителя, четкость разделения углеводородов, снижается в нижней части экстракционной колонны объем пропана, а также значительно снижается вязкость гудрона.

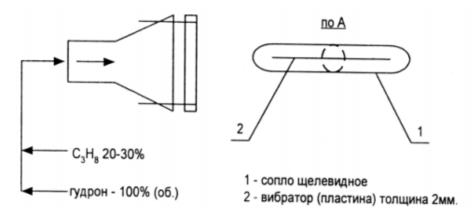


Рис. 4. Ультразвуковой смеситель

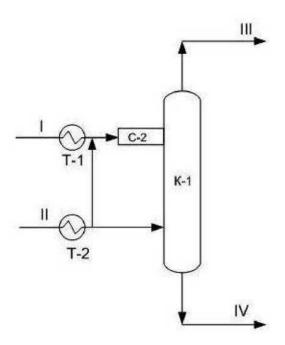


Рис. 5. Схема экстракционной колонны со смесителем: К-1 -экстракционная колонна; С-2 - смеситель; Т-1, 2 - подогреватели; І - сырье (гудрон); II - пропан; III - раствор деасфальтизата; IV - асфальт

Уменьшение потерь ценных масляных компонентов с раствором асфальта может быть достигнуто рециркуляцией промежуточного раствора деасфальтизата, отобранного выше уровня раздела фаз и нагретого до температуры 80 оС непосредственно в колонне. При вводе промежуточного раствора вместе с пропаном повышается содержание в деасфальтизате низкоиндексных многокольчатых ароматических углеводородов и смолистых веществ, ухудшается цвет деасфальтизата. Также можно выводить промежуточный раствор деафальтизата через блок регерации растворителя. Вывод высоковязкого промежуточного деасфальтизата может быть увеличен при подаче небольшого пропана до 20 % на сырье вниз экстракционной колонны в афальтовый слой. Дальнейший ввод пропана ухудшает цвет десфальтизата, коксуемость резко возрастает.

Предлагавшиеся для совершенствования данного процесса отдельные технологические решения были направлены, прежде всего, на увеличение выхода деасфальтизата, получения асфальта с высокой температурой размягчения и на сокращение кратности пропана к сырью.

Рассмотрим два альтернативных варианта для снижения энергопотребления в процессе деасфальтизации гудрона пропаном:

1. Двухступенчатое испарение пропана из раствора деасфальтизата. Чтобы обеспечить экономию энергоресурсов на установке десфальтизации предлагается использовать двухступенчатое испарение в контуре регенерации деасфальтизата. Двухступенчатое испарение подразумевает исполь- зование вместо водяного пара, необходимого для подогрева и испарения из пропано-масляного раствора пропана на первой ступени регенерации, пропана, испарившегося на второй ступени регенерации.

2.Использование для подогрева гудрона колонны K-1 в теплообменнике T-1 асфальта отпарной колонны K-9. Подогрев асфальта, выходящего с низа колонны K-1, на установке осуществляется острым паром. Чтобы снизить расход острого пара, можно использовать поток асфальта, выходящий с колонны K-9 после отпарки последнего.

Установка деасфальтизации является одной из самых энергоемких. Здесь для подогрева продуктов используют водяной пар, и практически отсутствует подогрев сырья и получаемых продуктов отходящими потоками, т.е. получаемыми продуктами.

Возможность снижения энергозатрат целесообразно найти за счет более точного поддержания оптимальных технологических параметров, т.е. поддерживать в процессе работы минимально возможные температуры и давление, что значительно снизило бы затраты на подогрев водяного пара. Для этой же цели необходимо искать возможность замены водяного пара, используемого для подогрева, получаемыми продуктами в процессе деасфальтизации.

Библиографический список

- 1.Золотарев, П.А. Проектирование установок деасфальтизации: учеб. пособие / П.А. Золотарев, П.Л. Ольхов, Ю.С. Горелов. Уфа: Уфимский нефтяной институт, 1982. 84 с.
- 2. Сасковец, В.В. Очистка и разделение нефтяного сырья: альбом принципиальных и технологических схем / В.В. Сасковец, В.Г. Кунцевич. Новополоцк, НПИ, 1993. 47 с.
- 3. Черножуков, Н.И. Технология переработки нефти и газа / Н.И. Черножуков. М.: Химия, 1978. 360 с. Ч. 3.
- 4. Сасковец, В.В. Использование избирательных растворителей в нефтеперерабатывающей промышленности / В.В. Сасковец. Новополоцк, НПИ, 1994.-106 с.
- 5. Сасковец, В.В. Характеристика сырья для производства смазочных масел / В.В. Сасковец, И.П. Старобудова. Новополоцк. НПИ. 1996. 64 с.
- 6.Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Ю.И. Дытнерского. М.: Химия, 1991.-496 с.
- 7. Сочевко, Т.И. Технология производства топлив и смазочных материалов. Технология производства масел / Т.И. Сочевко [и др.]. М.: МИНХ и ГП им. И.М. Губкина, 1989. 102 с.
- 8.Золотарев, П.А. Проектирование установки очистки масел / П.А. Золотарев, П.Л. Ольхов, Ю.С. Горелов. Уфа: Уфимский нефтяной институт, 1982.-104 с.

ДУКАЕВ ХАМЗАТ УМАРОВИЧ – магистрант, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова, Россия.

Т Е Х Н И Ч Е С К И Е *НАУКИ*

УДК 62

М.С. Сухарев

УМНЫЙ ДОМ. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Рассмотрены основные достоинства и недостатки технологии «Умных домов». Детальный разбор понятия «Умного дома» и того, что он из себя представляет. Примеры установки в жилом помещении данной системы.

Ключевые слова: Умный дом, энергоснабжение, автономные источники, источники энергоснабжения, генераторы, солнечные батареи.

Умный дом — это комплексная система автоматизации управления различными устройствами, расположенными в частном доме или квартире. Первые появления подобной системы зафиксированы в середине двадцатого века, и только сейчас она получает распространение, все больше потребителей выбирает этот способ контроля за техническим оснащением жилого помещения. Из каких элементов состоит технология умного дома, и каковы ее сильные и слабые стороны, поговорим в сегодняшней статье.

Что такое умный дом

Умный дом представляет собой совокупность трех основных направлений:

- повышение уровня безопасности жизни;
- улучшение комфорта жизни;
- эффективность и экономия ресурсопотребления.

Чтобы стало понятно, что же из себя представляет данная технология, рассмотрим наиболее яркие примеры установки в жилом помещении системы умный дом.

Понятие «комфортной» жизни слишком субъективно, и у каждого члена семьи оно может быть свое. Но в этом и плюс технологии — подстроить выполнение заложенных сценариев можно для каждого, для будних дней и выходных. Примером комфортного пробуждения станет будильник с любимой мелодией, открывающиеся шторы и ожидающий на кухне горячий кофе.

Уход за детьми, пожилыми людьми и животными станет проще. Система мониторинга передаст в режиме онлайн видеоинформацию, а также информацию о здоровье и самочувствии, о пропуске приема

[©] Сухарев М.С., 2020.

Научный руководитель: *Шеногин Михаил Викторович* – кандидат технических наук, доцент, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых.

лекарств, о недостатке сна. Для этого используются специальные браслеты. Компьютер и телевизор отключатся вовремя, не дав ребенку перенапрячься. А животные не останутся голодными с автоматическими мисками

Безопасность жизни в умном доме обеспечивается круглосуточным видеонаблюдением, ограничением числа людей, которым разрешен допуск в дом. Настройки помогут ограничить не только проход конкретного человека, но и задать временной промежуток, когда этому человеку дозволено быть в доме. В период длительного отсутствия хозяев дома система способна имитировать присутствие человека (включение света, закрытие штор)

Создание комфортного микроклимата осуществляется путем соединения работ четырех систем: охлаждения, отопления, увлажнения и осущения воздуха.

Благодаря использованию различных датчиков (освещения, движения, звука), экономия электроэнергии с технологией умного дома достигает от 20 до 40% ежемесячно.

Плюсы технологии

Думаю, что преимущества умного дома уже стали понятны и очевидны читателю, но для большей наглядности я вынесу их в отдельный абзац.

Значительная экономия электроэнергии. Несмотря на впечатление о том, что вся система состоит из технического оснащения, именно ее использование дает возможность экономить на расходах, применяя различные способы снижения электротрафика.

Технология является надежной системой безопасности, которая сообщит не только о проникновении в дом чужих людей, но и о возникновении пожара, потопа, а также о выходе за пределы дома человека в неустановленное для этого время.

В доме, который обслуживается по технологии умного дома, всегда комфортно, летом дом поддерживает прохладу, зимой тепло, воздух не пересушен от центрального отопления. Обычные бытовые действия больше не будут занимать столько времени, работу на себя возьмет система, освободив вам время для личных лел.

Простое обслуживание, как и интеллектуальное управление умным домом, доступно каждому взрослому члену семьи, для этого не нужно обладать специальными знаниями или опытом.

Минусы технологии

Неправильно будет не рассказать и о недостатках умного дома. Чтобы принять окончательное решение, необходимо изучить вопрос со всех сторон.

Основной минус установки системы умный дом – стоимость оборудования. Недостаток весьма субъективен, поскольку система может состоять для каждого дома из своего количества инженерных решений. Но полностью укомплектованный и автоматизированный дом обойдется хозяину в миллионы рублей.

Возможность сбоев системы не исключена, поскольку технология зависит от техники и ее обслуживания. Для снижения рисков выбирайте проверенных производителей, дающих полноценную гарантию на приборы.

Еще один теоретический недостаток — утечка информации, заложенной в систему, и ее попадание в чужие руки (в том числе информация личного характера, здоровья и прочих сведений, которые могут быть использованы во вред). Используйте современные системы защиты, и помните, что в той или иной степени этому риску подвержен каждый пользователь сети Интернет.

Несмотря на недостатки, систему умного дома выбирают все большее количество потребителей. Это удобство и комфорт, который обеспечивается не за счет личного свободного времени – является новейшей технологией будущего.

Библиографический список

- 1. М.Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию «Умного дома» / Сопер М.Э.- М.:НТ Пресс. 2007.-432 с.
- 2. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире/ Тесля Е.А. Санкт- Петербург, 2008.- 224 с.
- 3. В.Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систему коммуникаций в жилищном строительстве» / Харке В.Н. М.: Техносфера, 2006. -292 с.
 - 4. В.Н. Гололобов « Умный дом» / Гололобов В.Н. М.:НТ Пресс, 2007, 416 с.
 - 5. http://www.engineer-oht.ru

 $CYXAPEB\ MAKCUM\ CEP\Gamma EEBUY-$ магистрант, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия.

УДК 62

М.С. Сухарев

АВТОНОМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ «УМНОГО ДОМА»

Рассмотрены основные автономные источники энергоснабжения «Умных домов». Рассмотрены преимущества использования гидростанций малых мощностей, а также бытовых солнечных батарей. Также затронута тема освещения «Умного дома» и рассмотрены электроприборы в доме в соответствии с их классом энергопотребления.

Ключевые слова: энергоснабжение, автономные источники, источники энергоснабжения, генераторы, солнечные батареи, умный дом, гидростанции.

Как мы уже знаем генерация электричества от возобновляемых источников энергии может удовлетворить существующие потребности без ущерба окружающей среде.

Дизель-генераторы

Дизельные электростанции используются в качестве основного, резервного или аварийного источника электроэнергии для промышленных и хозяйственных объектов. Основной потребительской характеристикой дизельной электростанции является ее выходная мощность.

Ветроэлектрические установки

Для того чтобы преобразовать ветровой поток в электроэнергию используют ветродвигатели в соединении с электрогенератором (ветроэлектрические установки, ветрогенераторы). Принцип действия всех ветрогенераторов всегда один: от ветра вращается колесо с лопастями, передавая крутящий момент валу ветрогенератора, водяному насосу или электрогенератору.

Главное преимущество — возможность вырабатывать электроэнергию вне зависимости от сети. В отличие от дизель-электростанций, они не сжигают топлива.

Гидростанции малой мощности

Как правило, они обладают целым рядом преимуществ, которые делают это оборудование все более популярным. Прежде всего, стоит отметить экологическую безопасность мини-ГЭС — критерий, который становится очень важным в свете проблем защиты окружающей среды.

Малые гидроэлектростанции не оказывают вредного влияния ни на свойства, ни на качество воды. Акватории, где устанавливается гидроэлектростанция малой мощности, можно использовать как для рыбохозяйственной деятельности, так и в качестве источника водоснабжения населенных пунктов. Кроме того, для работы малых ГЭС нет необходимости в наличии больших водоемов.

Они могут функционировать, используя энергию течения небольших рек и даже ручьев.

Биогазовые установки

Такие установки производят биогаз и биоудобрения из отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности путем бескислородного брожения. Биогаз состоит на 50-70% из метана (CH4) и на 50-30% из углекислого газа (CO2). Он близок по своим характеристикам к природному газу.

Бытовые солнечные батареи

Излучение солнца — экологически чистый, бесплатный и неисчерпаемый источник энергии. Для преобразования энергии солнечного излучения в электричество разработаны приборы — Φ ЭП (фотоэлектрические преобразователи), чаще называемые солнечными батареями.

В результате работы солнечных батарей вырабатывается постоянный электрический ток, который может накапливаться в аккумуляторных системах различной ёмкости, либо, пройдя процесс преобразования в переменный ток 220 В (с помощью инвертора), использоваться напрямую.

Освещение «Умного дома»

Освещение двора в «Умного дома» необходимо не только для красоты, но и для обеспечения безопасности. Чаще всего в уличном освещении используются компактные люминесцентные лампы (энергосберегающие лампы), галогенные лампы, а также металлогенные и натриевые лампы (газоразрядные лампы

[©] Сухарев М.С., 2020.

Научный руководитель: *Шеногин Михаил Викторович* – кандидат технических наук, доцент, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых.

высокого давления). Лампы накаливания считаются неэффективными, так как они имеют очень низкий коэффициент полезного действия.

Светодиодные светильники можно использовать совместно с солнечной батареей, аккумулятор которой заряжается днем в солнечную погоду, а ночью, разряжаясь, питает светодиодную лампу.

Электроприборы в доме

О том, как лучше сберечь энергию, надо думать уже при покупке любого электротехнического устройства. Приобретая бытовую технику, обращайте внимание на ее класс энергоэффективности. Для экономии старайтесь использовать технику класса A и выше: A+, A+++ и A+++.

Покупайте электротехнические товары у зарекомендовавших себя поставщиков. Обращаясь в крупные компании с хорошей репутацией, вы обезопасите себя от подделок. Подделка может вполне исправно работать, но будет функционировать, расходуя гораздо больше энергии.

Наиболее современным и практичным сегодня считается энергоэффективное оборудование. Не стесняйтесь расспросить продавца-консультанта об энергосберегающих свойствах продукции, зайдите на сайт производителя, изучите информацию о товаре, который собираетесь купить. Правильный выбор поможет вам в дальнейшем существенно сэкономить электроэнергию и окупить затраты на сделанную покупку.

Класс энергопотребления — это характеристика, позволяющая оценить экономичность использования техники. Она обозначается латинскими буквами: самый высокий — A (еще более экономные A^+ , A^{+++} и A^{++++}), самый низкий — G.

В 1992 г. Европейское сообщество приняло директиву, по которой на каждом приборе должны быть указаны его энергетические характеристики.

В России требование маркировать продукцию введено Федеральным законом №261 «Об энергосбережении».

Техника в быту

Не оставляйте оборудование в режиме «standby» — оно продолжает впустую потреблять электроэнергию. Экономия энергии составит до $300 \text{ kBr} \cdot \text{ч}$ в год;

Не оставляйте включенными в сеть зарядные устройства для мобильных приборов — до 95% энергии расходуется впустую;

Не располагайте бытовую технику рядом с батареями или обогревателями;

Не устанавливайте нагревающиеся приборы в нишах или близко к стенам;

Телевизор и монитор компьютера лучше всего устанавливать в местах, которые освещаются хорошо и равномерно. Это позволяет снижать уровень яркости и контраста, сберегая до 5% электроэнергии;

Применение различных тройников и удлинителей повышает сопротивление сети и увеличивает потери энергии;

При необходимости пользуйтесь удлинителями с проводом большого сечения — при малом сечении электроэнергия уходит на нагрев провода удлинителя.

Библиографический список

- 1. М.Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию «Умного дома» / Сопер М.Э.- М.:НТ Пресс. 2007.- 432 с.
- 2. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире/ Тесля Е.А. Санкт- Петербург, 2008.- 224 с.
- 3. В.Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систему коммуникаций в жилищном строительстве» / Харке В.Н. М.: Техносфера, 2006. -292 с.
 - 4. В.Н. Гололобов « Умный дом» / Гололобов В.Н. М.:НТ Пресс, 2007, 416 с.
 - 5. http://www.engineer-oht.ru

 $CYXAPEB\ MAKCUM\ CEP\Gamma EEBUY-$ магистрант, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия.

УДК 62:004

К.М. Ахмедов

ПРОГРЕССИВНЫЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

B статье рассматривается основные преимущества Progressive Web Applications (далее PWA), отличие от нативных приложений и этапы создание PWA.

Ключевые слова: независима, кэширование, совместимость, фоновом режиме.

PWA – это веб-технология, которая превращает сайт в приложение. В PWA обеспечена соответствующая стандартам поддержка автономных сценариев. Это становится благодаря служебным сценариям, API кэша и push-уведомлений.

Отличия между PWA и нативным приложением заключается в том, что нет необходимости в написании под каждую платформу.

В PWA нет ограничений, которые есть у нативных приложений. Это означает, что PWA могут работать на всех возможных операционных системах. Технология PWA способна работать в любом ныне существующем браузере.

Все основные браузеры поставляют технологии PWA. ServiceWorker поддерживается в следующих версиях, приведены на нижеследующих рисунках 1.

| Chrome | Safari | Firefox | Edge | Samsung Internet |
|---------------|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| Supports (40) | Supports (11.1) | Supports (44) | Supports (17) | Supports (2) |

Рис. 1.

Адаптивность дизайна в PWA делается прогрессивным и доступным для любых устройств. К тому же, PWA независима от интернет-соединения. Это становится возможным из-за преждевременного кэширования данных приложением. Кэширование осуществляется технологией Service Worker.

Преимущества Progressive web apps:

1. Совместимость со всеми платформами.

Позволяет использовать веб-приложение на разных платформах. Отличие между нативным приложением, является написанный один код под любое мобильное устройство.

2. Безопасность.

PWA работает через HTTPs, поэтому предоставляет преимущества как для пользователей, так и для разработчиков.

3. Быстрая установка.

Пользователям нет необходимости загружать из официальных онлайн страниц магазина. Вместо этого, предлагают пользователю добавить на домашний экран ярлык веб-приложения для использования в виде нативного приложения.

- 4. Маленький вес приложения.
- 5. Оффлайн режим работы.

Пользователи, используя функции, имея доступ к интернету, будут также активны и в автономном режиме.

6. Push-уведомления.

Позволяет отправлять push-уведомления.

7. Обновления.

Веб-приложение будет автоматически обновляться. При обновлении будет использован скрипт Service Worker API, который позволяет открывать страницу в фоновом режиме.

8. Seo.

Позиция сайта в результатах поиска.

Создание PWA:

1. Манифест веб-приложения.

[©] Ахмедов К.М., 2020.

JSON-файл предоставляет мета-информацию о приложении. В файле хранится информация об иконке приложения, после которой пользователь добавил на домашний экран, фоновый цвет, короткое и полное название приложения.

2. Service Workers.

Воркер, который представляет собой сценарий, выполняемый в автономной режиме. Могут использоваться для загрузки информации для оффлайн-режима.

3. Иконка.

Приложение отображает иконку и кнопку "Добавить на домашний экран".

4. Передача по протоколу HTTPs.

Веб-приложение должно работать через защищенную сеть.

Отличия между браузерами, то как они себя ведут на определенные функции, приведены на нижеследующих рисунках 2.

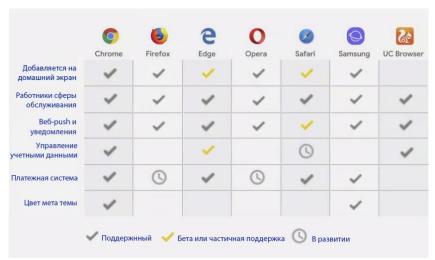


Рис. 2.

Для реализации создания мобильных приложений сравним какие из перечисленных технологий подойдет больше для выполнения задач, приведены на нижеследующих рисунках 3.

| | PWA | Cordova | PhoneGap |
|---|-----|---------|----------|
| Доступ к нативному функционалу | • | • | • |
| Прогрессивность | | | |
| Независимость от интернет-соединения | • | • | |
| Быстрее чем нативные приложения | | • | |
| Независимость от фреймворков | • | • | |

Рис. 3.

Библиографический список

- 1. Pete LePage. Ваше первое прогрессивное веб-приложение. URL: https://developers.google.com/web/fundamentals/codelabs/your-first-pwapp?hl=ru
 - 2.PWA это просто. URL: https://habr.com/ru/post/418923/.
- 3.Addy Osmani. Getting Started with Progressive Web Apps. URL: https://developers.google.com/web/up-dates/2015/12/getting-started-pwa

АХМЕДОВ КАЗБЕК МЕЖВЕДИНОВИЧ – магистрант, Мытищинский филиал Московский государственный технический университет им Н.Э. Баумана. Россия.

УДК 62

И.С. Стюхин

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

В статье рассматриваются преимущества поддержки принятия управленческих решений на основе искусственного интеллекта. Также обращено внимание на способы и область её применения.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, поддержка принятия управленческих решений, прогнозные модели, конкурентоспособность организации.

Увеличение объема и скорости накопления данных означает, что система поддержки управленческих решений нуждается в модернизации. Будь то стратегические решения (например, влияющие на решение о приобретении компании) или более мелкие повседневные решения (каким должно быть следующее действие по продажам). В дополнение к этому большинство компаний в настоящее время используют информационные системы, которые не могут обрабатывать все эти данные, не говоря уже о том, чтобы использовать их для прогнозирования и повышения конкурентоспособности.

И поэтому вполне ожидаемо, что в будущем организации будут использовать возможности искусственного интеллекта, например, для составления управленческого отчёта - того, в котором алгоритмы оценивают несколько сценариев, точек данных, потенциальных результатов - и предоставляют управленцам оптимальные действия. Этот тип принятия решений следующего уровня, несомненно, обеспечит конкурентные преимущества для тех, кто желает адаптироваться. Его преимущества:

- •Скорость принятия решений например, вычислительные мощности будут принимать оптимальные решения гораздо быстрее, чем люди.
- •Минимизация предвзятости и ошибок человека например, алгоритмы не подвержены влиянию эмоций и импульсов при принятии решений.
- •Увеличение объема рассматриваемых данных например, перекрестный анализ данных с рынков, геополитических, экономических, валютных областей.
 - •Оценка нескольких сценариев «что если».
- •Использование ранее не запланированных рыночных возможностей например, выход на новые рынки из-за технологического прорыва, о которых не думали в рамках первоначального человеческого проектирования.

Сочетание ИИ и систем управления решениями может поднять процесс принятия решений совершенно на иной уровень. Возможности ИИ помогают этим системам принятия решений преобразовывать данные клиентов в прогнозные модели. Например, это может помочь отделам маркетинга и потребителей прилагать свои усилия в соответствии с ключевыми демографическими данными.

Одной из основных тенденций мировой экономики на современном этапе будет использование систем искусственного интеллекта в управлении предприятием, в процессе принятия управленческих решений. Сегодня огромное количество данных используется для создания различных прогностических моделей, основывающихся на еженедельных или даже ежедневных показателей. Это помогает организации принимать решения за небольшие промежутки времени, что способствует повышению эффективности её деятельности. Но люди имеют свои пределы того, сколько они способны работать, и они не могут работать больше своих возможностей. Здесь ИИ сыграл ключевую роль в расширении этих ограничений и, соответственно, в увеличении прибыли.

Для того чтобы человек, принимающий решения, приобрел высокую деловую хватку, требуются годы образования, развития личности и опыта работы. И чем сложнее система управленческих решений, тем больше от управленца требуется способностей, которые в свою очередь должны больше оплачиваться. Механизм принятия решений по искусственному интеллекту обучается и адаптируется с такой скоростью и масштабом, как никто другой. В будущем гармония между ними станет идеалом для принятия решений. Образованный менеджер, необходимый для межличностного общения, мотивации, лидерства и повседневного управления, который оснащен самой современной системой искусственного интеллекта.

Алгоритмы и ИИ могут быть использованы в повседневном процессе принятия решений:

[©] Стюхин И.С., 2020.

- •Бизнес-прогнозирование анализ продаж, зарегистрированного дохода, колебаний валютных курсов, данных о волатильности рынка, чтобы показать прогнозы будущих финансовых результатов и рекомендуемые действия для их достижения.
- •Управление продажами использование данных о продажах, контактной информации, истории продаж и сопоставление данных социальных сетей для рекомендации следующих шагов, реализующих сделки по продаже.
- •Оптимизация процесса обслуживания клиентов использование чат-ботов и лингвистической аналитики для управления обслуживания клиентов.
- •Маркетинг и обработка изображений использование искусственного распознавания изображений для принятия решений о размещении рекламы в социальных сетях.

В финансовой сфере системы управленческих решений с ИИ действуют как система обнаружения мошенничества в организации. ИИ может играть определяющую роль в системах управленческих решений, автоматизируя требования финансовых рынков, расширяя границы возможностей и выводя конкуренцию на новый уровень. Некоторые медицинские компании используют свои системы управленческих решений с ИИ для предоставления рекомендаций по лечению конкретных пациентов.

ИИ может сделать систему управленческих решений более надежной и эффективной и тем самым помочь в создании инновационных продуктов и в получении хорошей прибыли.

В настоящее время учёные сосредоточены на разработке коммерческой технологии искусственного интеллекта для систем управленческих решений в трех конкретных областях: в электронной торговле, финансовых рынках и в страховании.

И как мы видим, искусственный интеллект стремительно распространяется во все сферы жизни. На данный момент многие организации используют искусственный интеллект для сбора данных, разработки компьютерных методов для автоматического восприятия, понимания и анализа собранных данных. Компании должны теперь сосредоточиться на приоритете внедрения технологических инноваций и таким образом приложить усилия, чтобы остаться конкурентоспособными на рынке. Сейчас те компании, которые внедряют искусственный интеллект и которые эффективно его используют, в конечном итоге будут наиболее эффективны.

СТЮХИН ИЛЬЯ СЕРГЕЕВИЧ – магистрант, Юго-Западный государственный университет, Россия.

УДК 62

Е.Е. Комина

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ, КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

В данной статье рассматриваются вопросы производственной безопасности при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте мостовых сооружений. Предложены мероприятия по повышению производственной безопасности при выполнении работ на высоте, которые помогут избежать несчастных случаев.

Ключевые слова: производственная безопасность, мостовые сооружения, травматизм, оценка рисков.

Мостостроение является одним из главных направлений транспортного строительства. Происходит значительный рост строительства мостовых сооружений, транспортных развязок, поэтому должна быть обеспечена производственная безопасность. В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

- Произвести оценку основных причин несчастных случаев при выполнении работ на высоте;
- Повысить уровень производственной безопасности таким образом, чтобы риск возникновения несчастных случаев на производстве был минимален;
- Сделать вывод о том, что создание безопасных условий труда имеет наибольший приоритет перед остальными производственными вопросами.

Актуальность проблемы повышения производственной безопасности заключается в том, что на данный момент не в полной мере реализованы требования по организации рабочего места. Не всегда соблюдаются требования техники безопасности, санитарных нормативов. Неблагоприятные производственные условия могут повлечь за собой несчастные случаи, в виде травм и/или гибели рабочего персонала.

На сегодняшний день тяжесть последствий травм продолжает оставаться на высоком уровне. Это объясняется тем, что со временем усложняются технологии строительно-монтажных работ, происходит увеличение темпа строительства, снижается уровень организации производства строительно-монтажных работ, сказывается недостаточная профессиональная подготовка руководителей работ, в том числе работников рабочих профессий.

Наиболее часто встречающимися травмами на производстве являются падания с высоты. Подрядные организации снабжают строительные площадки всем необходимым оборудованием, предоставляют работниками требуемые средства индивидуальной защиты. Основными средствами, позволяющими выполнять работы на высоте, являются предохранительные пояса. Но использование предохранительных поясов и индивидуальных страховочных систем не всегда обеспечивают необходимую безопасность. При падении человека, снаряженного предохранительным поясом, в большинстве случаев происходят травмы. Эти травмы возникают в результате рывка при остановке падения и дальнейшем зависании в безопорном пространстве. Зависание на предохранительном поясе приводит к сильному сдавливанию ног, грудной клетки, внутренних органов, нарушению их функций и, как следствие, к травматическим повреждениям.[1]

Существует, так называемый, синдром подвешенного состояния. Суть его заключается в том, что если человек достаточно долго пробудет без движения в вертикальном положении и будет лишен возможности упасть, то произойдет быстрая потеря сознания, повлекшая смерть человека. Во время выполнения работ на высоте человек двигается, перемещает вес, то возникновение синдрома повешенного состояния минимально. Но когда работник устает или получил травму в результате срыва, происходит зависание на канатах. В попытке выйти из зависания человек теряет силы и тогда наступает синдром подвешенного состояния, после чего человек умирает.[2]

Рассмотрим распространенные причины падений при выполнении работ на высоте. Статистика несчастных случаев по России при строительстве мостов, отражена в таблице 1.

_

[©] Комина Е.Е., 2020.

Научный руководитель: *Монахова Зинаида Николаевна* – кандидат социологических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, Россия.

Deciminating control of the control

Таблица 1

Причины несчастных случаев

| № п/п | Основные причины несчастных случаев | Количество, % |
|-------|--|---------------|
| 1 | Отсутствие или неправильный подбор средств индивидуальной защиты от падения с высоты | 50 |
| 2 | Нарушение требований безопасности | 20 |
| 3 | Неудовлетворительная организация производства работ | 17 |
| 4 | Нарушение технологического процесса и недостатки организации рабочих мест | 13 |

Анализ показывает, что наибольшее число несчастных случаев происходят из-за отсутствия или неправильного подбора средств индивидуальной защиты; недостаточного обучения, как работников, так и руководителей, отвечающих за безопасность работ на высоте; из-за допуска работников к выполнению работ без ознакомления с требованиями безопасности на производстве.

Для того чтобы повысить уровень производственной безопасности, таким образом, чтобы риск возникновения несчастных случаев на производстве был минимален, необходимо произвести оценку рисков. Была составлена карта опасностей при выполнении работ на высоте, представленная в виде таблицы 2.

Карта опасностей и оценка рисков

Таблица 2

| карта опасностей и оценка рисков | | | | | |
|--|-----------------|---------|---------------|--|--|
| Опасности | Оценка риска | | | | |
| Опасности | Вероятность | Тяжесть | Уровень риска | | |
| Подготовительные работы | | | | | |
| 1. Проскальзывание, спотыкание, падение в процессе подготовки рабочего места | 2 | -2 | 4 | | |
| 2. Падение с лестницы при подъеме к месту выполнения работ | 2 | -2 | -4 | | |
| Проведение работ | | | | | |
| Падение с высоты Падение инструмента, расходного материала, запасных частей с высоты Поражение электрическим током при работе с электроинструментом или электрооборудованием | 5 | -5 | -25 | | |
| Заключи | ительные работы | | | | |
| Травмы в результате работы с неисправным и не застрахованным инструментом Травма при падении предметов, оставленных на высоте после окончания работ | 2 | -3 | -6 | | |
| Травмирование работников Загрязнение рабочей площади | 1 | -1 | -1 | | |

После того как провели оценку рисков, была составлена матрица рисков (Таблица 3). Матрица рисков позволяет с достаточно большой долей правдивости определять вероятность возникновения рисков на производстве.

Таблица 3

Матрица рисков

| | Вероятность | | | | |
|---------------------|-------------------|------------------|--------------|-----------------|------------------------|
| Тяжесть | Невероятно (1) | Маловероятно (2) | Возможно (3) | Вероятно (4) | Весьма вероятно (5) |
| Приемлемая (-1) | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| Незначительная (-2) | -2 | -4 | -6 | -8 | -10 |
| Значительная (-3) | -3 | -6 | -9 | -12 | -15 |
| Крупная (-4) | -4 | -8 | -12 | -16 | -20 |
| Очень крупная (-5) | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 |

Проанализировав карту опасностей и матрицу рисков, были предложены соответствующие мероприятия, которые повышают производственную безопасность при выполнении работ на высоте. Предлагаемые меры представлены в таблице 4.

Меры по предотвращению опасностей [3]

Таблица 4

| М | | Оценка риска | |
|---|-------------|--------------|---------------|
| Меры по управлению рисками | Вероятность | Тяжесть | Уровень риска |
| Подготовительны | е работы | | |
| Осмотреть место предстоящей работы и привести его в порядок. Проверить СИЗ против падения с высоты. Бирка с последней датой испытания должна быть действующей. Все привязные ремни должны быть застегнуты, ремень отрегулирован по телу выполняющего работы. Проверить карабин и трос на повреждение и коррозию. | 1 | -2 | -2 |
| При движении по лестнице быть особенно внимательным. Держаться за лестницу или перила обеими руками, наступая на каждую ступень. Установить дополнительное освещение при необходимости. | | | |
| Проведение р | абот | | |
| При работе на высоте применять только застрахованный от падения ручной инструмент, проверить наличие и исправность СИЗ (спецодежда, спец. обувь с подноском, рукавицы, защитная каска, защитные очки) техническую исправность предохранительного пояса (использовать предохранительный пояс на высоте от 1,8 метра), точку фиксации фала предохранительного пояса, лестницы. Перед применением инструмента на высоте застраховать его, закрепив к неподвижным элементам. Перед применением электроинструмента проверить его работоспособности и техническое состояние. По окончании работы или в перерывах отключать эл. питание. | 2 | -1 | -2 |
| Заключительные | работы | | |
| Перед спуском с высоты по окончании работы собрать инструмент, оборудование, расходный материал, соблюдая меры предосторожности от падения. Согласованность команд и действий при ведении работ на высоте. Постоянный контроль за личной безопасностью и безопасностью работников со стороны руководителя работ. Провести сверку поднятого на высоту оборудования, инструмента, запасных частей. Убрать весь инструмент и оборудование, с которым проводились работы. Ответственному лицу за безопасное выполнение работ провести проверку выполнения всех мероприятий по безопасности при окончании работ. Подписать и закрыть наряд - допуск. Сдать на хранение. | 1 | -2 | -2 |
| По окончании работ привести в порядок рабочее место, убрать инструмент, убрать промышленные отходы в специально отведенное место. | 1 | -1 | -1 |

Вопрос обеспечения производственной безопасности всегда стоял на первом месте. Но не всегда требования техники безопасности соблюдаются. Если же будут соблюдаться все требования охраны труда, то это приведет к сокращению несчастных случаев на производстве и повысит производительность труда.

Библиографический список

1.Ефремова, О. С. Охрана труда. Справочник специалиста / О. С. Ефремова – М.: Альфа-Пресс, 2015.-608 с.

2. Сумин С. А. Экстренные и неотложные состояния: пособие для подготовки кадров высшей квалификации /

С. А. Сумин, К. В. Шаповалов. – Москва: МИА, 2000 – 624 с.: ил. 3.ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности

 $KOMUHA\ EKATEPUHA\ EB\Gamma EH bEBHA$ — магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия.

УДК 62

Т.И. Лапина

КОРРОЗИЯ, ЕЕ ВИДЫ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ

В мировом хозяйстве существует множество металлических изделий, общая масса таких материалов очень велика. Поэтому, несмотря на то, что скорость коррозии небольшая, ежегодно из-за нее теряется огромное количество металла безвозвратно. Борьба с коррозией представляет собой важную проблему. В данной статье представлены мероприятия по повышению эффективности системы электрохимической защиты.

Ключевые слова: электрохимическая защита, станция катодной защиты, протекторная защита, изоляционное покрытие, системы газораспределения.

Современные системы газораспределения представляют собой сложный комплекс инженерных коммуникаций и объектов. Проблемы, связанные с сооружением и эксплуатацией систем газораспределения, являются одними из важнейших задач отечественной промышленности.

Во время эксплуатации, оборудование и трубопроводы подвергаются коррозии.

Процесс, самопроизвольного разрушения металлов и сплавов из них в результате химического, электрохимического и физико-химического взаимодействия с окружающей средой называется коррозией. Обычно скорость коррозии не велика, однако ежегодно, от коррозионных процессов, теряется огромное количество металла безвозвратно.

Рассмотрим некоторые последствия коррозии:

1. Надежность конструкции, а именно её нарушение.

Если в подземном трубопроводе образовался дефект, даже небольшое сквозное проржавление, то данная конструкция уже непригодна для нормальной эксплуатации, хотя сам трубопровод еще цел и невредим.

2. Последствия экологии.

Итак, предположим, если выше упомянутый трубопровод – это газопровод высокого давления, то данное разрушение может дорого обойтись обществу, если произойдет аварийная ситуация со взрывом и пожаром, к тому же очень пострадает экология. Такие примеры можно привести и с нефтепроводами, и с другими трубопроводами – разлитые озёра нефти тоже не исключение.

3. Потери ресурсов так же можем отнести к негативным последствиям коррозии. Через щель, которая образовалась в трубопроводе, мы теряем самое ценное – ресурсы, по этой причине, кстати, утекает и наша прибыль.

Прямые потери на коррозию.

В мире убытки от коррозии настолько велики, что ежегодно общество тратит десятки, а может и сотни миллионов долларов на борьбу с ней. Возможно, часть этих потерь можно было бы избежать, если бы своевременно начинали бы использовать современные способы защиты от коррозии.

Косвенные затраты.

Их не всегда просто и легко определить, но несомненно они есть, и они очень велики. Тут имеется ввиду не определенная отрасль, а в целом, проблема коррозии и косвенные потери на неё. Перечислим некоторые из них:

- -простой производственных мощностей и недовыработка продукции;
- -потеря готовой продукции;
- -излишний допуск на толщину стенки;
- -снижение мощности и производительности;
- -загрязнение продуктом коррозии основной продукции.

Получается, что коррозия – это не просто элементарное растворение металла, как можно предположить, а скорее, порча металлического сооружения, как результат коррозионного растворения. [2]

Научный руководитель: Журавлева Наталья Вячеславовна — ассистент кафедры Теплогазоснабжение, вентиляция и гидравлика, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия.

[©] Лапина Т.И., 2020.

Виды коррозии

Различают три вида почвенной коррозии:

- 1. Химическая возникает от действия на металл различных газов и жидких электролитов. Говоря простым языком, это ржавчина, которую мы можем наблюдать каждый день, даже у себя дома. Например, ржавчина может проявляться на кране в ванной, на дверях автомобилей, на садовом инструменте и т.п., поэтому, важно вовремя предотвращать ржавление.
- 2. Электрохимическая коррозия является результатом взаимодействия металла, который выполняет роль электрода, с агрессивными растворами грунта, выполняющий роль электролита.
- 3. Электрическая самый опасный вид почвенной коррозии, возникает под действием блуждающих токов.

Способы защиты от электрохимической коррозии

Долговечность и безаварийность работы трубопроводов напрямую зависит от эффективности их противокоррозионной защиты. Для того, чтобы свести риск коррозионных повреждений к минимуму, трубопроводы защищают антикоррозионными покрытиями и дополнительными средствами электрохимической зашиты.

Считается, что пассивная защита выступает основным или главным способом защиты, а активная – вспомогательным.

На вопрос, можно ли обойтись только одним типом защиты, есть однозначный ответ: в реальных условиях пролегания трасс магистральных трубопроводов применение только одного типа защиты не может обеспечить эффективной защиты от коррозии. [3]

Пассивная защита от электрохимической коррозии.

Первичная защита (пассивная защита) трубопроводов от коррозии осуществляется изоляционными покрытиями. Основным назначением любого вида покрытия является уменьшение доступа коррозийноопасной среды (воды, кислорода, воздуха и др.) к поверхности металла.

Существуют требования, предъявляемые к изоляционным покрытиям: низкая влагокислородопроницаемость, высокие механические характеристики, высокая и стабильная адгезия покрытия к стали, стойкость к катодному отслаиванию, хорошие диэлектрические характеристики, устойчивость покрытия к ультрафиолетовому и тепловому старению.

Изоляционные покрытия должны быть устойчивы к механическим воздействиям и сохранять свои свойства в широком диапазоне температур для обеспечения защищенности трубопровода на срок его эксплуатации.

Рассмотрим основные типы покрытий, применяемые для изоляции трубопроводов в России, в частности:

- -полимерные липкие ленты холодного нанесения;
- -битумно-резиновые мастики;
- -полимерно-битумные мастики;
- -трехслойные полиэтиленовые покрытия;
- -полиуретановые покрытия.

Активная защита от электрохимической коррозии

Как уже было сказано ранее, вспомогательным средством защиты трубопроводов от коррозии является активная защита.

При образовании в изоляционном покрытии дефектов и оголении металла трубы защита от коррозии осуществляется системой электрохимической защиты. Её сущность заключается в искусственной поляризации трубопровода (катода) таким образом, чтобы его потенциал смещался в отрицательную сторону. В результате этого смещения работа коррозионной пары прекращается, но необходимо учитывать, что это может быть только при потенциале, находящемся в определенных границах и соответствующей силе защитного тока. Защитная поляризация катода может быть осуществлена наложением в качестве дополнительного анода материалов, собственный потенциал которых более отрицателен, чем материал катода.

По способу получения электрического тока для поляризации трубопровода различают три вида электрохимической защиты:

- 1. Катодная;
- 2. Протекторная;
- 3. Электродренажная.

Катодная защита от электрохимической коррозии

Основным способом защиты трубопроводов является катодная поляризация.

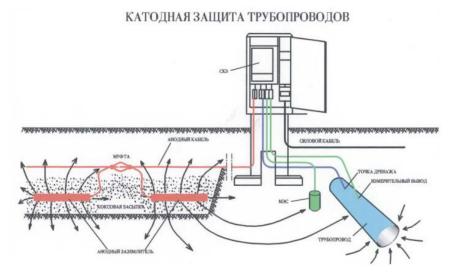


Рис. 1. Схема катодной защиты трубопроводов

СКЗ, предназначенные для защиты подземных трубопроводов, включают в себя источник тока, анодное заземление, пункт контроля и измерения, защитное заземление, катодный вывод трубопровода (дренажный кабель) и соединительные электролинии.

Составными частями станции катодной защиты электрической цепи являются защищаемый трубопровод и участок грунта, замыкающий анодный и катодный участки электрической цепи.

Сегодня на объектах газотранспортной системы различают два типа преобразователей входящих в состав станций катодной защиты:

- 1. трансформаторные;
- 2. инверторные.

Современные СКЗ работают в следующих режимах:

- Автоматического поддержания суммарного защитного потенциала;
- Автоматического поддержания поляризационного защитного потенциала;
- Стабилизации выходного тока;
- Ручного регулирования выходного напряжения;
- Неуправляемого выпрямителя.

Выделяют три значения потенциала, когда говорят о катодной защите трубопроводов:

- 1. Стационарный (естественный) потенциал металла трубы, существующий до включения защиты;
- 2. Наложенный (расчетный) потенциал, дополнительно накладываемый на трубопровод в результате действия защиты;
 - 3. Защитная (общая) разность потенциалов, установившаяся после подключения защиты.

Электрохимическая защита будет работать в том случае, когда поляризационный потенциал будет соответствовать определенным критериям.

Минимальный защитный потенциал подземных металлических сооружений равен (-0,85 В). Данный критерий вывел Роберт Дж. Кун еще в 1928 г. Он считал, что при таком напряжении коррозионные процессы максимально замедляются (для стальных сооружений, которые находятся в наиболее распространенной коррозионной среде – менее 0,1 мм в год).

Данное значение минимального защитного потенциала принято во многих национальных и региональных стандартах, а также рекомендациях по катодной защите стальных подземных сооружений.

Итак, чтобы достичь высокую надежность работы трубопровода, необходимо обеспечение бездефектного изоляционного покрытия и ввод в эксплуатацию системы электрохимической защиты трубопровода в процессе строительства, а также не допускать снижения защитного потенциала на всем протяжении сооружения в период его эксплуатации.

Протекторная защита от коррозии

Протекторная защита — электрохимическая защита трубопровода при помощи гальванического анода-протектора. При подключении протектора к трубопроводу создается гальваническая пара, в данном случае катодом выступает трубопровод. Это может быть в случае, если трубопровод и протектор различаются электрохимическим потенциалом или потенциал материала протектора более электроотрицателен. Благодаря этому с анода уходят и электроны — на катод, и ионы — в землю (рисунок 5). Образующийся ток

в земле затем натекает на катод. Целью электрохимической защиты трубопроводов является создание натекающего тока.

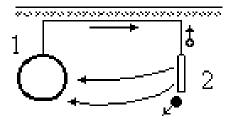


Рис. 2. Схема протекторной защиты трубопровода:

1-трубопровод, 2-протектор

За всё время использования протекторной защитой стальных сооружений, широко применялись только три вида металла: магний, цинк и алюминий. В настоящее время есть попытки применить так же сплавы марганца и марганцовистую сталь.

Электродренажная защита от коррозии

Дренажная защита трубопроводов от коррозии осуществляется отводом блуждающих токов с сооружения к источнику этих токов.

Дренаж осуществляется путем электрического соединения подземного сооружения через дренажное устройство с отрицательной шиной тяговой подстанции или с рельсами электрофицированного транспорта.

Различают следующие виды дренажа:

- 1. Прямой обладает двухсторонней проводимостью, т.е. ток беспрепятственно протекает, как с подземного сооружения в рельсовую сеть, так и в обратном направлении.
- 2. Поляризованный дренаж в отличии от прямого обеспечивает протекание тока по дренажному соединению только в одном направлении.
- 3. Усиленный дренаж представляет собой катодную станцию. Он подключается отрицательным полюсом к защищаемому сооружению, а положительным к рельсам.

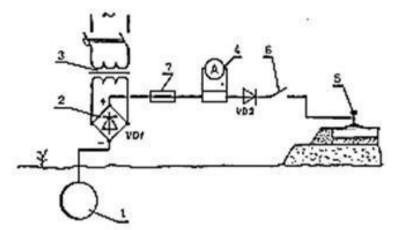


Рис. 3. Конструктивное исполнение схемы усиленного дренажа: 1 — трубопровод, 2 — выпрямитель, 3 — трансформатор, 4 — амперметр с шунтом, 5 — рельсовая сеть электрифицированной железной дороги, 6 — рубильник, 7 - предохранитель

Успешная защита трубопроводных систем от коррозии может быть осуществлена при своевременном обнаружении коррозионных разрушений, определении их величины и выборе защитных мероприятий. В начальный период эксплуатации состояние трубопровода определяется качеством проектирования и строительства. Влияние этих факторов уменьшается во времени и доминирующее значение приобретают условия работы трубопровода. В процессе работы изменение технического состояния транспортной магистрали происходит под воздействием эксплуатационных факторов, одним из которых является коррозия

внутренней и внешней поверхности труб. При электрохимической защите подземных трубопроводов требуется выполнять ряд измерений: разности потенциалов труба-земля; поляризационного потенциала на трубопроводе; величину коррозионной активности грунтов; состояние изоляционного покрытия.

Соответственно вопрос определения эффективности работы средств электрохимической защиты трубопроводов является одним из важных направлений работы специализированных подразделений газораспределительных организаций.

Библиографический список

1.ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

2. Ткаченко В.Н. Электрохимическая защита трубопроводов / Учебное пособие. Волгоград: НП ИПД «Авторское перо», 2015. — 234 с. -12 с.

3.Филатов А.А. Защита стальных трубопроводов от коррозии — важнейший аспект в обеспечении их длительной эксплуатации [Текст] / А.А. Филатов; И.И. Велиюлин; Р.Р. Хасанов // «Коррозия «Территории «НЕФТЕГАЗ». — 2018. — 20

 $\it ЛАПИНА\ TAТЬЯНА\ ИВАНОВНА$ — магистрант, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия.

УДК 62

Д.В. Литвиненко

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОЛНЕЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ВЫБОРА ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В статье рассматриваются вопросы для предварительного выбора максимально эффективной электрогенерирующей установки в рассматриваемых территориальных условиях.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, солнечный потенциал, тип электроустановки, энергетика.

По всему миру ведутся работы по разработке и внедрению энергоэффективных технологий в быт, что в свою очередь помогает в экономии финансового ресурса как потребителя, так и всего государства в целом. Путем снижения потребления различных видов углеводородного топлива, снижается давление на экологическую обстановку. Так как в ближайшей перспективе данный вид топлива будет только дорожать, то возобновляемая энергетика представляет собой практически неограниченных ресурс и пока что бесплатный.

При разработке системы электроснабжения объектов на основе возобновляемых источников важную роль играет месторасположение объекта и степень богатства возобновляемых ресурсов на рассматриваемой территории или области.

В первую очередь при выборе типа рассчитываемой электроустановки необходимо провести предварительный анализ природного ресурса, в нашем случае это солнечного потенциала на территории Калининградской области.

В сети интернета есть множество различных метеорологических электронных баз данных собранных и проанализированных на протяжении нескольких десятилетий, что в свою очередь дает реальную практическую базу по интенсивности солнечного излучения ($Bt/м^2$) и других показателей.

Для этого воспользуемся метеорологической базой обратися к солнечному атласу GLOBAL SOLAR ATLAS. [1] На рисунке 1 предоставлена карта инсоляции территории Калининградской области.

На териитории Калининградской области уровень инсоляции территорий составляет от 1000-1300 Вт/м 2 и это усредненное значение инсоляции в год.

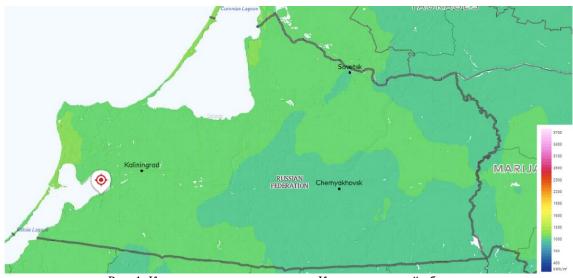


Рис. 1. Карта инсоляции территории Калининградской области

Далее рассмотрим показатели рассеянного солнечно излучения на территории Калининградской области, что даст относительно полное представление о показателях солнечного потенциала, рисунок 2. Где показатели солнечного излучения разбиты по месяцам, что в свою очередь показывает целесообразность солнечной электроустановки только для частичного покрытия электроэнергетических нужд, иначе говоря,

[©] Литвиненко Д.В., 2020.

сезон.

нецелесообразность автономного электроснабжения с помощью солнечных панелей, так как для месяцев с сентября по март для покрытия электроэнергетических нужд объекта на данной территории понадобится большая площадь солнечных панелей, что в свою очередь будет производить избыток мощности в летний

200

I bod Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

Рис. 2. Уровень инсоляции на территории Калининградской области по месяцам

Таким образом можем сделать вывод, что для полностью автономного электроснабжения необходимо рассматривать конфигурацию гибридной электроустановки (ветер и солнце), но для потребителей малой мощности летнего периода данный подход целесообразен. (Владельцы дачных домиков и участков ИЖД)

Библиографический список

1. Global solar atlas [Электронный ресурс] / Электронные графические данные - Режим доступа к источнику: https://globalsolaratlas.info/map, свободный.

 $\it ЛИТВИНЕНКО$ ДЕНИС ВЛАДИМИРОВИЧ — магистрант, Калининградский государственный технический университет, Россия.

УДК 699.81

А.С. Лобунец, Д.А. Садкова, В.А. Комиссаров

ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В статье авторами рассмотрена существующая на данный момент в нашей стране проблема - ненадлежащая эксплуатация систем противопожарной защиты. Выделены четыре основных фактора влияющие содержание систем противопожарной защиты в надлежащем состоянии.

Ключевые слова: системы противопожарной защиты,, пожарная безопасность, техническое обслуживание.

Правила противопожарного режима в Российской Федерации в ст. 61, 63, 64 требуют от руководителей предприятий обеспечения исправного состояния систем и установок противопожарной защиты, организации проверки их работоспособности, выполнения в соответствии с годовым планом-графиком регламентных работ по техническому обслуживанию, а также обеспечения выполнения инструкции о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности.

1 проблема — определение содержания регламентных работ.

Самый простой путь решения – буквально трактовать текст ППР из ст. 61 и 63 в части «соответствия с инструкцией на технические средства завода-изготовителя» и «учета технической документации заводов-изготовителей».

Однако этот подход не учитывает что в руководствах по эксплуатации производителя указан перечень операций по обслуживанию локального изделия, без учета специфики его применения в составе комплекса противопожарной защиты. Производитель оборудования не создает противопожарные системы, их разрабатывает проектная, а реализует монтажная организации.

Сумма регламентных работ для приборов, составляющих систему, в реальности почти всегда не может равняться регламенту обслуживания всей системы, для которой необходимы дополнительные технологические операции.

Самый очевидный пример: для проверки работоспособности прибора системы пожарной сигнализации может потребоваться отключение сигналов управления пожаротушением или оповещением.

Для решения этой проблемы производителям оборудования следует разрабатывать технологические карты по обслуживанию своей продукции в составе систем. К сожалению, пока такие документы выпускаются крайне редко и их наличие является скорее исключением, чем правилом.

2 проблема — некачественная эксплуатационная документация.

Нет нормативных требований, которые подробно сказали бы: кто и в каком виде разрабатывает эксплуатационную документацию с информацией про техническое обслуживание системы противопожарной защиты.

Проектная организация, как автор исходной документации на противопожарную систему, имеет всю необходимую информацию и может сама дополнить проект данным разделом. Но они не обязаны это делать, т.к. это не требуется в СП5.13130−2009 или Постановлении Правительства РФ № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Одни заказчики пытаются решить эту проблему, включая соответствующий раздел в перечень обязательных при проведении тендеров на проектирование. Однако такие требования могут оспариваться на основании правил оформления тендеров.

Другие заказчики требуют разрабатывать этот раздел при заключении договора на оказания услуг по ТО. В этом случае могут встретиться проблемы в виде недостаточной квалификации специалистов обслуживающей организации или отсутствия необходимой исполнительной документации на объекте. В результате получаются некачественный формальные документы.

Фактически, создателем противопожарной системы, как изделия, является компания-инсталлятор по подрядному договору. Именно эта организация передает заказчику систему после приемо-сдаточных испытаний, и система берется на баланс организации не как разрозненный перечень оборудования, а как законченное изделие. И потому кажется логичным, что специалисты компании-инсталлятора должны быть ответственны за создание эксплуатационной документации на систему.

3 проблема — контроль за реальным состоянием противопожарных систем.

[©] Лобунец А.С., Садкова Д.А., Комиссаров В.А., 2020.

Проблема не решится, если инспектор пожарного надзора будет проводить одну проверку системы в год (или даже в три года, как это было во времена «надзорных каникул»).

Обычно, проверка пожарной автоматики сводится к тому, что инспектор тестирует несколько пожарных извещателей и оценивает срабатывание системы оповещения и дымоудаления. Инспектор не в состоянии проверить все оборудование пожарной автоматики на объекте. К тому же, есть вероятность возможных коррупционных проявлений в этом процессе.

Решить проблему может идея непрерывного технического мониторинга состояния пожарной автоматики на объектах, особенно социальных или с массовым пребыванием людей. Современные пожарные системы очень информативны и способны формировать и передавать не только сообщения о неисправности, но и информацию о проведении процедур ТО – отключении (для чистки) дымового извещателя или тестовых проверках приборов.

4 проблема — дефицит финансирования и неудовлетворительный уровень квалификации задействованных сотрудников всех уровней.

С одной стороны, возникают спорные вопросы при определении обоснованного и согласованного сметного подхода между заказчиком и обслуживающей организацией. С другой – недостаток денежных средств для обеспечения утвержденной сметы.

Сегодня сметные нормативы не отражают всей широты существующей номенклатуры оборудования, потому что не актуализировались десятки лет. Поэтому эти нормы используются «применительно», то есть поиском и обоснованием оборудования-аналога. При этом обслуживающие организации пытаются завысить расценки, а заказчики – их урезать. В результате, большинство случаев сводится к договорной цене.

Когда у заказчика не хватает денег, с помощью тендерных процедур, он пытается найти организацию, которая возьмется за проведение ТО «за имеющиеся деньги». Так он решает задачу заключения обязательного договора по ТО, но рискует получить некачественное выполнение работ.

При проведении закупок по № 44-ФЗ, аукцион на понижение цены не имеет ограничения по минимальной цене и сама цена никогда не ограничивается снизу обоснованным сметным расчетом. Так возникают антирекорды — когда на обслуживание одного дымового извещателя по окончании торгов выделяется 1 рубль в месяц!

О снижении затрат на эксплуатацию

Применение современных технических средств поможет снизить затраты на эксплуатацию. Снижение стоимости владения системой компенсирует затраты на этапе покупки оборудования.

Наиболее яркий пример – адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации. За счет непрерывного измерения уровня запыленности дымовых камер извещателей и передачи полученных значений на приборы и ПО диспетчеризации появляется возможность прогнозировать даты проведения ТО и проводить его только при необходимости. То есть регулярное ТО уже перестает требоваться, что во много раз снижает затраты и позволяет за 2–3 года окупить разницу в стоимости с обыкновенными неадресными извещателями.

Библиографический список

- 1. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
- 2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ.
 - 3. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме»

ЛОБУНЕЦ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ – магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

 $\it CAДКOBA\ ДАРЬЯ\ AЛЕКСЕЕВНА$ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

 $KOMUCCAPOB\ BЯЧЕСЛАВ\ AЛЕКСЕЕВИЧ$ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

УДК 614.84

В.А. Терехов, М.А. Матвеев, Е.С. Смальчук

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОИЗВОДСТВУ

В статье авторами рассмотрены основополагающие требования нормативных документов в области обеспечения пожарной безопасности к производственным объектам. основные положения Технического регламента, содержащегося в ФЗ №123-ФЗ. Проанализированы современные условия обеспечения пожарной безопасности на производстве.

Ключевые слова: Федеральный закон, технический регламент, пожарная безопасность.

Требования правил пожарной безопасности промышленно-производственных объектов определяются сразу несколькими нормативными документами, в число которых входят как Федеральные законы, так и отраслевые акты. Важность их соблюдения не требует дополнительного разъяснения, так как абсолютно любому здраво рассуждающему человеку очевидно, что просто необходимо защитить плоды своего, зачастую, многолетнего труда от опасности уничтожения в течение нескольких минут в результате действия огня.

Прежде чем рассмотреть основные требования пожарной безопасности в организации, целесообразно привести и кратко описать главные документы, регулирующие данную сферу деятельности. Их знание и понимание необходимо для эффективной работы по рассматриваемому направлению.

В первую очередь, требования норм пожарной безопасности к зданиям и их владельцам или эксплуатирующим организациям сформулированы в двух Федеральных законах: ФЗ №69-ФЗ от 21.12.1994 г. и ФЗ №184-ФЗ от 27.12.2002 г., которые называются, соответственно, «О пожарной безопасности» и «О техническом регулировании». В них даны основные понятия и термины, касающиеся рассматриваемой темы, а также указаны уполномоченные органы, занимающиеся регулированием данной сферы деятельности, и принципы, по которым они должны работать.

Более конкретную информацию, которая может потребоваться в реальной работе, предоставляет заинтересованным лицам Технический регламент о требованиях пожарной безопасности 123-ФЗ. Это уже третий по счету Федеральный закон, принятый законодателями по данному вопросу, что еще раз подчеркивает его важность и актуальность. Он содержит вполнеконкретные и четко описанные требования к различным предприятиям, зданиям и помещениям, которые ими используются для осуществления своей деятельности.

Следует обязательно упомянуть и еще один немаловажный документ, а именно ГОСТ 12.1.004-91, разработанный еще в СССР, но по-прежнему актуальный до сих пор. Он содержит систему стандартов, которые связаны с обеспечением и соблюдением пожарной безопасности труда на предприятиях. При этом он, что вполне естественно, является обязательным для выполнения всеми хозяйствующими субъектами на территории РФ.

Указанные выше законодательные и нормативные документы, относятся к наиболее важным и основополагающим. В дополнение к ним разработаны различные многочисленные отраслевые рекомендации, объединенные в Свод правил, который еще более четко формулирует требования пожарной безопасности к помещениям и другим так называемым объектам защиты. Под этим общим определением понимается любое имущество или продукция, при эксплуатации или производстве которых следует обеспечить установленные законодательством условия обеспечения защиты от пожара и действия связанных с ним факторов (огня, дыма и т.д.)

Наиболее подробно обязательные требования пожарной безопасности сформулированы в уже упомянутом Техническом регламенте. Каждый его раздел посвящен их подробному описанию применительно ко всем встречающимся на практике объектам защиты:

- часть №2 затрагивает условия безопасности городских округов и сельских поселений;
- часть №3 описывает требования к проектированию, строительству и последующей эксплуатации различных зданий и сооружений;
 - часть №4 подробно разбирает защиту от пожара производственных и промышленных объектов;
 - часть №5 описывает пожарную технику;
 - часть №6 целиком посвящена требованиям к производимой продукции.

[©] Терехов В.А., Матвеев М.А., Смальчук Е.С., 2020.

Таким образом, можно утверждать, что технический регламент охватывает все возможные области и сферы обеспечения защиты от пожара, подробно описывая требования, предъявляемые к различным объектам защиты.

Основные положения Технического регламента, содержащегося в ФЗ №123-ФЗ, показывают, что соответствие объекта требованиям пожарной безопасности возможно при соблюдении ряда обязательных условий.

Во-первых, любое сооружение или здание должно иметь специально разработанную систему, цель которой — обеспечение требуемого законодательными документами уровня защиты от действия огня и сопутствующих факторов. Она должна предусматривать в своем составе не только средства тушения пожара, но и мероприятия по предотвращению его возникновения, а также профилактике появления потенциально опасных ситуаций.

Во-вторых, здание или сооружение в случае пожара должно сохранять устойчивость и конструктивную целостность в течение определенного времени. Это является одним из важнейших вопросов, связанных с обеспечением защиты жизни и здоровья людей, которым должна быть предоставлена возможность покинуть горящий дом, офис или общественную постройку. Именно поэтому соблюдение нормативных требований пожарной безопасности к эвакуации всегда проверяется контролирующими органами в первую очередь.

В-третьих, при проектировании, строительстве, а затем и эксплуатации здания должны быть разработаны и реализованы меры, которые направлены на ограничение возникновения и дальнейшего распространения опасных и вредных факторов, проявляющихся при пожаре. На это обычно направлено действие систем тушения, сигнализации и оповещения, а также антизадымления.

Четвертым по очередности, но одним из наиболее важных, является требование, предъявляемое ко всем зданиям, о соблюдении мер по недопущению распространения огня на близлежащие сооружения. Его выполнение достигается соблюдением расстояния между постройками, а также возведением огнестойких и противопожарных преград, отделяющих одно здание от другого.

Еще одним актуальным и не всегда выполняемым в современных условиях обязательным условием является обязанность обеспечить доступ техники и личного состава сотрудников МЧС, прибывших для ликвидации пожара и его последствий. Очевидность такого требования не вызывает вопросов, однако, далеко не всегда соблюдается.

Перечисленными выше условиями обеспечения необходимого по закону уровня пожарной безопасности список содержащихся в Техническом регламенте (ФЗ №123-ФЗ) требований далеко не исчерпывается. Для более полного их изучения наиболее целесообразно пригласить специалистов, обладающих соответствующими профессиональными знаниями, навыками и опытом.

Библиографический список

- 1. Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-Ф3
- 2. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.
 - 3. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ
- 4. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

 $TEPEXOB\ BЯЧЕСЛАВ\ AЛЕКСАНДРОВИЧ$ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

 $\mathit{CMAЛЬЧУК}$ $\mathit{EKATEPИНA}$ $\mathit{CEP\Gamma EEBHA}$ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

 $MATBEEB\ MAKCUM\ AЛЕКСАНДРОВИЧ$ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

УДК 699.81

А.Ш. Эльмурзаев, А.А. Курынкин

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТОНКОРАСПЫЛЁННОЙ ВОДОЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СКЛАДСКИХ ОБЪЕКТАХ

В статье авторами рассмотрены существующие требования нормативных документов по обеспечению автоматическими системами противопожарной защиты в складских и производственных объектов. Проанализирована пожарная опасность объектов. Даны критерии выбора установок автоматического пожаротушения для такого рода объектов.

Ключевые слова: Пожаротушение тонкораспыленной водой, автоматическое пожаротушение, пожарная безопасность, высокостелажное складирование.

Особенности развития пожаров на складских объектах

На сегодняшний день практически все складские или производственные помещение необходимо защищать современными установками пожаротушения. И это связанно с тем, что большинство материальных ценностей, хранящихся на складах, относятся к горючим, легко воспламеняемым материалам или хранятся в горючей упаковке.

Особенностями складских объектов являются - большие объемы помещений, деление складирования на различные зоны, наличие высокостелажного складирования, узкие проходы между стеллажами и между зонами складирования, наличие не отапливаемых складских помещений, большое материальных ценностей, потеря которых при пожаре может стоить очень дорого.

Требования к выбору установки пожаротушения

Основополагающими документами, служащими основанием для проектирования автоматической противопожарной защиты в частности установок пожаротушения являются Федеральный закон № 123-ФЗ и СП 5.13130. Для объектов с высотой складирования грузов более 5,5 м применяется СП 241.1311500.2015 «Системы противопожарной защиты. Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические. Нормы и правила проектирования», так же часто разрабатываются специальные технические условия (СТУ), в которых определяется тип установки для конкретного объекта.

Наряду с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности необходимо учитывать особенности таких объектов и просчитать экономическую эффективность выбранного огнетушащего вещества, а также знать все его особенности и недостатки.

Из-за высокой плотности горючей нагрузки пожары в складских помещениях характеризуются увеличением площади пожара и быстрым ростом температуры, что существенно затрудняет их тушение и приводит к серьезному материальному ущербу. Не мало случаев когда пожар приводит к полному сгоранию хранящихся на нем материалов и обрушению строительных конструкций из-за высокой температуры, это обусловлено отсутствием на складе автоматической системы пожаротушения.

Системы автоматического пожаротушения складских и производственных объектов в первую очередь должны быть направлены на быструю локализацию пожара и предотвращение значительного материального ущерба. Большая концентрация горючих материалов требует больших расходов и интенсивности подачи воды на пожаротушение. Как правило, основной задачей при проектировании систем автоматического пожаротушения на таких объектах является обеспечение их достаточного водоснабжения. При отсутствии или недостаточном расходе водопровода возникает необходимость в обустройстве резервуаров или водоемов для хранения противопожарного запаса воды.

В условиях недостатка воды особый интерес представляет пожаротушение тонкораспыленной водой (ТРВ). Эффективность этого способа в ряде случаев значительно выше обычных крупнокапельных систем, а для их реализации требуется значительно меньший расход и запас воды.

Главной преимущество такой системы – это существенная экономия воды. Благодаря распылителям данного класса расходуется в четыре раза меньше литров воды, а капли со сверхмалым диаметром (не более 100-150 мкм) наносят меньше вреда помещению и его интерьеру, при этом справляются с очагом возгорания гораздо эффективнее.

[©] Эльмурзаев А.Ш., Курынкин А.А., 2020.

Для помещений для хранения материалов на основе целлюлозы (бумага, продукты деревообработки), продовольственных и фармацевтические складов, складов со сложной и дорогой электронной техникой тонкораспыленная вода (TPB) является наиболее приемлемым решением.

В то же время не надо забывать, что тонкораспыленная вода не должна применяться для тушения пожаров класса Д, а также химически активных веществ и материалов, в том числе:

- взрывоопасных при взаимодействии с водой (алюминийорганические соединения, щелочные металлы);
- разлагающихся при взаимодействии с водой с выделением горючих газов (литийорганические соединения, азид свинца, гидриды алюминия, цинка, магния);
- взаимодействующих с водой с сильным экзотермическим эффектом (серная кислота, хлорид титана, термит);
 - самовозгорающихся веществ (гидросульфат натрия).

Механизм пожаротушения установок TPB Тонкораспыленная вода (TPB) это — эффективное и экономичное средство тушения пожаров. Благодаря использованию в качестве огнетушащего вещества воды, подаваемой под высоким давлением, и получению капель величиной не более 100-150 микрон создается мелкодисперсный туман, который быстро насыщает защищаемый объем помещения, сокращая при этом концентрацию кислорода, значительно увеличивая эффективность пожаротушения при использовании минимального количества воды.

Кроме того, при испарении воды в зоне горения образуется пар, который на время препятствует газообмену продуктов горения с кислородом, а также участвует в снижении концентрации кислорода вблизи зоны горения.

Водяной туман, обладая высокой теплоемкостью и большой суммарной активной площадью поверхностей капель, резко снижает температуру в зоне пожара, прекращая химическую реакцию горения. Быстрое распыление и высокий охлаждающий эффект водяного тумана позволяют эвакуировать людей, находящихся в помещении, даже во время работы системы пожаротушения. Таким образом, вода, помимо охлаждения, реализует еще два механизма тушения: изоляцию и разбавление.

Преимущества применения установок тонкораспыленной водой (ТРВ) Рассмотрим основные преимущества тушения складских помещений модульными автоматическими установками пожаротушения тонкораспыленной водой.

- автономность технологической части установки от внешних источников. Для системы ТРВ не требуется подвода ни воды, ни электроэнергии.
- системы TPB демонстрируют высокую эффективность тушения в сочетании с низким расходом огнетушащего вещества;
- полная безопасность при воздействии TPB на людей и материальные ценности, если модули заправлены чистой водой без добавок;
- продленная огнетушащая активность. По окончании работы установки водяной туман висит в помещении еще в течение 10-15 минут и продолжает поступать в зоны с повышенной температурой. Это особенно важно для подавления процессов тления и предотвращения повторного возгорания.
- минимальные материальные затраты при восстановлении и приведении модулей пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ в рабочее состояние после срабатывания. Демонтаж модулей не требуется, заливка воды в сам модуль осуществляется на месте.
- тонкораспыленная вода обладает высокой дымоосаждающей способностью. Практика доказывает, что после сработки установки тонкораспыленной воды нет необходимости во включении системы дымоулаления.
- из-за подачи для пожаротушения очень маленького количества огнетушащего вещества (ОТВ) не требуется дополнительных устройств для его удаления после срабатывания установки.
 - экологическая чистота (применяются сертифицированные, безопасные добавки для человека);
 - простота монтажа, технического обслуживания и эксплуатации;

Способ хранения огнетушащего вещества и газа-вытеснителя может быть совместным и раздельным. В качестве огнетушащего вещества используется вода по ГОСТ 2874, которая может содержать различные добавки, сохраняющие качество воды и повышающие эффективность процесса тушения. При определенных добавках модули тонкораспыленной воды можно использовать и при температуре до -50 0С.

В качестве газа-вытеснителя используются азот газообразный технический ГОСТ 9293, воздух, смесь азота и двуокиси углерода.

Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой соответствуют климатическому исполнению «УХЛ» категории размещения «4» по ГОСТ 15150-69, но в диапазоне температур от 5°С до 55°С. Степень защиты электрооборудования от внешних воздействий по ГОСТ 14254 IP 33 или IP 54.

Трубопроводы установки следует выполнять из оцинкованной или нержавеющей стали. Трубопроводы должны быть герметичными при максимальном давлении $P_{\text{раб.макс.}}$ (13 Мпа) и выдерживать испытательное давление $P_{\text{исп.}} = 1,25P_{\text{раб.мах.}}$

Принцип работы установки пожаротушения тонкораспыленной водой

Принцип работы установки ТРВ заключается в следующем:

- 1. Система пожарной сигнализации обнаруживает возгорание и выдает электрический сигнал на запорно-пусковое устройство на пусковом баллоне модуля пожаротушения тонкораспыленной водой.
- 2. Запорно-пусковое устройство модуля пожаротушения тонкораспыленной водой открывается и газ-вытеснитель из пускового баллона поступает в емкость с огнетушащим веществом (вода и огнетушащие добавки), в которой образуется газожидкостная смесь.
- 3. Газожидкостная смесь по распределительным трубопроводам поступает к оросителям и выбрасывается в защищаемое помещение в виде тонкораспыленной воды.
- 4. Контроль за выпуском огнетушащего вещества (ОТВ) осуществляется дистанционно с помощью сигнализатора давления на питающем трубопроводе. В случае превышения давления в сосуде с ОТВ сверх допустимого срабатывает предохранительная мембрана.

Системы ТРВ все более широко применяются в России как универсальные системы пожаротушения.

Доступность воды, экологическая чистота, безопасность и высокая огнетушащая эффективность в тонкораспыленном состоянии — основная причина все возрастающего на нее спроса в качестве огнетушащего вещества, а производители установок постоянно совершенствуют конструкции и технологии, позволяющие устранить недостатки тонкораспыленной воды и расширить области ее применения.

Библиографический список

- 1. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
- 2. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

ЭЛЬМУРЗАЕВ АБДУЛ ШИРВАНИЕВИЧ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

KУРЫНКИН AНДРЕЙ AНАТОЛЬЕВИЧ — магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

УДК 699.81

О.А. Алгази,. Е.С. Порядкин, В.И. Мышкин

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

В статье рассмотрены особенности пожарной опасности производственных объектов и проанализированы требования нормативных документов к ним.

Ключевые слова: пожар, чрезвычайная ситуация, система, надежность.

Пожары и взрывы - самые распространенные ЧС в современном мире, наносящие большой материальный ущерб и связанные с гибелью людей, а также ущерб окружающей среде, психологический эффект и т.д. По химической природе это разновидности неконтролируемого горения.

К сожалению, количество аварий и пожаров во всех сферах производственной деятельности неуклонно растет. Это происходит в связи с широким использованием новых технологий и материалов, нетрадиционных источников энергии, массовым применением опасных веществ в промышленности и сельском хозяйстве.

Все чаще аварии принимают катастрофический характер с уничтожением объектов и тяжелыми экологическими последствиями. Анализ таких ситуаций показывает, что независимо от производства, в подавляющем большинстве случаев они имеют одинаковые стадии развития.

Современные сложные производства проектируются с высокой степенью надежности. Однако, чем больше производственных объектов, тем больше вероятность ежегодной аварии на одном из них. Абсолютной безаварийности не существует.

Основные причины аварий:

- •просчеты при проектировании и недостаточный уровень безопасности современных зданий;
- •некачественное строительство или отступление от проекта;
- непродуманное размещение производства;
- •нарушение требований технологического процесса из-за недостаточной подготовки или недисциплинированности и халатности персонала.

Причиной возникновения пожаров на промышленных объектах можно разделить на две группы. Первая - это нарушение противопожарного режима или неосторожное обращение с огнём, вторая - нарушение пожарной безопасности при проектировании и строительстве зданий. Пожары могут возникнуть при взрыве в помещениях или производственных аппаратах при утечках и аварийных выбросах пожаровзрывоопасных сред в объёмы производственных помещений.

Пожар является химической реакцией между горючими веществами и кислородом воздуха (или иным видом окислительной среды). Для того чтобы возник пожар необходимо три компонента: горючее вещество, кислород и первоначальный источник теплоты с энергией, достаточной для начала реакции горения.

При пожарах существует несколько различных опасных факторов. Первый из них - это повышенные температуры в зоне горения. Они могут привести к тепловым ожогам поверхности кожи и внутренних органов людей, а также вызвать потерю несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений. Вторым фактором является поступление в воздух рабочей зоны значительного количества вредных продуктов сгорания, в большинстве случаев приводящее к острым отравлениям людей.

Пожары часто проходят по быстроразвивающемуся варианту и нередко сопровождаются травмированием и гибелью людей. В первую очередь это относится к пожарам, представляющим реальную опасность для человека уже через несколько минут после их возникновения и отличающимся интенсивным воздействием на людей опасных факторов пожара. Наиболее надежный способ обеспечения безопасности людей в таких условиях - своевременная эвакуация из помещения, в котором возник пожар.

Обеспечение быстрой и своевременной эвакуации из зданий и сооружения, это важная и ответственная задача, закладывается на стадии проектирования и обеспечивается при эксплуатации объекта. Исследование допустимой вероятности воздействия опасных факторов пожаров имеет первостепенное значение для теории и практики защиты населения от пожаров и их последствий.

[©] Алгазин О.А. Порядкин Е.С., Мышкин В.И., 2020.

В комплексе мероприятий защиты производственного персонала промышленных объектов и населения от последствий пожаров и аварий важное место занимает заблаговременное прогнозирование возможной обстановки.

Несмотря на то, что в последние годы принят ряд нормативных правовых актов, в части декларирования пожарной безопасности объекта, методики расчёта пожарных рисков на объектах различного функционального назначения и другие, требуется сделать ещё ряд шагов, в этом направлении, принятие федерального закона об обязательном страховании ответственности за причинение вреда третьим лицам в результате пожара, которые, безусловно, будут способствовать выстраиванию стройной системы взаимоотношений между собственником и государством в области технического регулирования и тем самым способствовать решению проблем обеспечения пожарной безопасности государства, что в свою очередь позволит гражданам нашей страны получить состояние защищённости от пожара [1].

Известно, что фактор времени оказывает решающее влияние на процесс развития пожара и причиняемого пожаром ущерба. Но гораздо более важной проблемой следует считать гибель людей под воздействием опасных факторов пожара (91 % от общей гибели людей), которая происходит в большинстве случаев на его ранней стадии.

Своевременное обнаружение пожара на начальной стадии его развития позволяет существенно снизить риск развития возможных трагических последствий, а в некоторых случаях добиться минимизации ущерба, как от самого пожара, так и от применения средств пожаротушения.

Одними из актуальных в настоящее время вопросов комплекса мероприятий, направленных на предупреждение пожаров и создание условий для их тушения, являются вопросы нормативно-технического регулирования, включающие вопросы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, эвакуации людей, требования к инженерному оборудованию, системам противопожарной защиты.

Серьезная профилактическая работа в области противопожарной защиты зданий и сооружений предполагает, дальнейшее развитие работ по следующим основным направлениям:

- •разработка, совершенствование и стандартизация методов оценки пожарной опасности веществ, материалов, строительных конструкций, изделий, электрооборудования, инженерного оборудования зданий, сооружений, промышленных технологий и объектов;
- •развитие и совершенствование экспериментальной базы по испытаниям и исследованиям пожарной опасности веществ, материалов, огнестойкости строительных конструкций, технологического и электротехнического оборудования и изделий;
 - •разработка рекомендаций по повышению огнестойкости конструкций;
 - •разработка методик контроля качества огнезащитных работ на объектах;
 - •создание экспериментальных и расчетных методов определения огнестойкости конструкций.

Проблема пожаров за последние десятилетия вышла на уровень глобальных, затрагивающих не только национальные, но и международные интересы. Это обусловлено тем, что, несмотря на повышение уровня противопожарной защиты и совершенствование пожарной охраны, ежегодно на земле возникает до 6 миллионов пожаров, то есть каждые 5-6 секунд происходит в среднем 1-2 пожара. Среднестатистическая продолжительность пожара составляет порядка 1 часа, следовательно, непрерывно и одновременно происходит 500-600 пожаров. Более того, число этих пожаров возрастает, и увеличиваются потери от них.

Обеспечение быстрой и своевременной эвакуации из зданий и сооружений, это важная и ответственная задача, закладывается на стадии проектирования и обеспечивается при эксплуатации объекта. Исследование допустимой вероятности воздействия опасных факторов пожаров имеет первостепенное значение для теории и практики защиты населения от пожаров и их последствий.

В комплексе мероприятий защиты производственного персонала промышленных объектов и населения от последствий пожаров и аварий важное место занимает заблаговременное прогнозирование возможной обстановки.

Сейчас в ряде крупных стран увеличивается финансирование аварийно-спасательных и пожарных служб. Организовываются курсы повышения квалификации для уже работающих пожарных, повышаются зарплаты и социальные выплаты для привлечения новых сотрудников.

В ряде европейских стран даже проводятся совместные учения и тренинги среди пожарных команд, действуют конференции по обмену опытом как пожаротушения, так и обеспечения пожарной безопасности. Таким образом, современный рынок пожарных услуг активно растёт и развивается.

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной [2] устанавливает, что все объекты защиты должны иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система

обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара. Система противопожарной защиты должна обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

Нормативный уровень пожарной безопасности - состояние объекта противопожарной защиты, при котором значения всех пожарных рисков не превышают допустимых уровней пожарной безопасности, не более воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

Основным показателем уровня пожарной опасности в соответствии с требованиями Федерального Закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» является показатель пожарного риска — количество погибших в результате пожаров в год на 1 млн. жителей. За последние годы по данным пожарной статистики этот показатель не претерпел существенного снижения.

Библиографический список

- 1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года №69-ФЗ «О пожарной безопасности» с различными изменениями и дополнениями;
- 2. Федеральный закон от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- 3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года №390 «О противопожарном режиме»;
 - 4. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
 - 5. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Алгазин Олег Александрович – магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

Порядкин Евгений Сергеевич – магистрант, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

УДК 614

А.С. Цурканова, Д.А. Агапов, С.С. Филатов

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ ДЛЯ ЗДАНИЙ С БОЛЬШИМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

В статье проводится анализ, особенностей выбора систем пожарной автоматики для зданий с массовым пребыванием людей. Рассматриваются основные виды систем пожарной автоматики, их устройство, показатели и принцип работы. Так же приводятся критерии, необходимые при выборе систем пожарной автоматики.

Ключевые слова: пожар, пожарная автоматика, пожарная безопасность, средства противопожарной защиты.

Пожар один из самый опасных природных явлений, только в 2018 году в Российской Федерации было зафиксировано 132 074 пожара, унесшие жизни почти 8000 человек, прямой материальный ущерб составил 15517156 тыс. рублей.

Пожарная автоматика — это система технического оборудования, которая применяется для пожаротушения, оповещения людей и предотвращения возгорания. Такими приборами оборудуют объекты с повышенной пожароопасностью. В настоящее время разнообразие установок, предназначенных для обеспечения пожарной безопасности, весьма велико. Однако одним из самых эффективных способов остаётся автоматическое водяное пожаротушение, помогающее справиться с возгораниями в 90% случаев. Использование систем пожарной автоматики в зданиях с большим пребыванием людей, будь то администрация, музей, кинотеатр, гостиница необходимо и обязательно, поэтому данная тема является весьма актуальной в наше время.

Целью исследования является изучение особенностей выбора пожарной автоматики в местах с большим пребыванием людей.

В соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации объекты, на которых может одновременно находиться 50 и более человек, кроме жилых домов, относятся к объектам с массовым пребыванием людей.

«Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами. Противопожарная защита объекта входит в систему задач обеспечения пожарной безопасности. В системах тушения огня ключевую роль играют составы, применяемые для устранения возгорания. Это важный момент, так как установки имеют разное предназначение: одни не справляются с тлением, другие несут опасность взрыва при взаимодействии с активными металлами» [1, с. 54].

К средствам систем автоматической противопожарной защиты (далее АППЗ) относятся:

- -дымовые и тепловые датчики;
- -средства противопожарной автоматики.

АППЗ могут быть:

- -точечными;
- -линейными;
- -оптико-электронными;
- -ионизационными;
- -ручными.

«Монтаж пожарной автоматики заключается в установке средств оповещения, контрольных устройств, которые совмещаются с механизмом управления. Необходимо, чтобы система оповещения о пожаре и необходимости эвакуации срабатывала автоматически. Охранные системы сигнализации тоже помогают своевременно обнаружить пожар на объекте. Противопожарная защита обеспечивается и другими компонентами автоматических систем пожаротушения» [2, с. 23].

Системы автоматического пожаротушения должны устанавливать специалисты по противопожарной безопасности. Новые конструкции автоматизиров АСПЗ при обслуживании требуют особых навыков,

[©] Цурканова А.С., Агапов Д.А., Филатов С.С., 2020.

Научный руководитель: *Сергеева Галина Александровна* – кандидат географических наук, доцент, Донской государственный технический университет, Россия.

но зато они намного проще в управлении и эксплуатации. Системы противопожарной автоматики включают такие компоненты:

- -пожарные извещатели;
- -приборы, принимающие информацию с датчиков;
- -устройства управления;
- -приборы оповещения сотрудников о возгорании;
- -средства управления эвакуацией;
- -устройства связи;
- -дополнительные компоненты и узлы, которые связывают между собой элементы оборудования.
- «Противопожарная защита зданий с большим скоплением людей обеспечивается устройствами водяного вида. Водяное пожаротушение на сегодняшний день остается самым популярным и востребованным способом борьбы с внезапным возгоранием. Принцип действия снижение уровня температуры за счет значительной теплоемкости воды. Автоматическая установка водяного пожаротушения одно из наиболее распространенных устройств, пользующееся заслуженным доверием потребителей» [3, С. 78]. Водяные системы спринклерного типа используют для тушения пожаров на торговых складах, в отелях и хостелах, разного назначения производственных помещениях, в торговых центрах, на предприятиях, которые работают с пластиком, синтетическими и натуральными смолами. Основное требование доступ к водопроводу или подземной скважине.

Требования к АППЗ:

- -возможность своевременного обнаружения пожара;
- -локализация пламени;
- -быстрое осуществление операций по ликвидации возгорания;
- -длительная эксплуатация приборов;
- -независимость от внешних факторов среды;
- -безотказность в работе;
- -прочность и надежность;
- -небольшое потребление энергии;
- -возможность заменить модули, которые вышли из строя, без повторной установки всего оборудования.

Стандартная система автоматической пожарной сигнализации для зданий с большим количеством человек обычно включает в себя следующие элементы:

- -Датчики, установленные на потолке и реагирующие, в зависимости от типа, на изменение состава воздуха, появление дыма или повышение температуры выше определенной отметки;
 - -Контрольно-приемное устройство;
- -Контроллеры, с помощью которых контрольно-приемное устройство соединяется с компьютером или пультом сотрудников службы безопасности.

Систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях с большим количеством людей классифицируют по пяти типам. СОУЭ первого и второго типа – это системы звукового и светового оповещения. В качестве звукового оповещения применяются сирены и другие подобные сигналы, а световое оповещение включает в себя световые оповещатели «Выход» и могут также включать мигающие световые табло, знаки направления движения при эвакуации. СОУЭ третьего типа (самый распространенный тип СОУЭ) вместо звуковых сирен для оповещения использует громкоговорители для передачи текстового оповещения (т.н. речевой способ оповещения). Системы четвертого и пятого типов также являются речевыми СОУЭ, но содержат в себе дополнительные элементы оповещения и управления эвакуацией. Самая сложная по система пятого типа включает: речевое оповещение, звуковые сирены, мигающие оповещатели, табло «Выход», знаки направления движения при эвакуации с изменяющимся смысловым значением, разделение здания по зонам оповещения, связь между диспетчерской и зонами оповещения, управление из диспетчерской всеми системами противопожарной защиты, и многовариантность эвакуации людей из различных зон оповещения.

Что бы выбрать подходящую систему противопожарной защиты нужно изучить характеристики здания, а также его особенности (класс функциональной пожарной опасности, класс конструктивной пожарной опасности, какие вещества и материалы присутствуют в здании, сколько человек пребывают в здании в дневное, а также ночное время и пр.). Далее осуществляется подбор систем в соответствие с нормативной и технической документацией, учитывая все данные о здании.

Так же при выборе систем противопожарной защиты следует учитывать следующие критерии:

1. надежность

2.живучесть

3.прочность и т.д.

Не стоит забывать и про экономическую целесообразность при выборе систем противопожарной защиты.

Система пожарной автоматики (определение было дано в начале статьи) решает сложную задачу. И не всегда эта задача выполняется в полном объеме. Но, как показывает практика, если своевременно производить обслуживание автоматики, если грамотно подходить к реализации всех мероприятий, то вероятность отказа сводится к минимуму. Пожарная автоматика — это комплекс инженерных систем. Их задача
— обнаружить начавшийся пожар, сообщить об этом охранной службе объекта или передать сигнал на пожарный пост, оповестить людей, находящихся в здании, и начать тушение очага возгорания с параллельным удалением дыма. Все это происходит в автоматическом режиме, поэтому весь комплекс называют
автоматикой. Внутри зданий общественного или административного типа, то есть там, где находятся
люди, нужно устанавливать блоки пожаротушения, в основе которых лежит огнетушащее средство в виде
воды или пены. Сегодня все чаще для этого используют современную установку, которая выбрасывает
наружу огнетушащее вещество в виде тонкораспыленной воды. Такие установки противопожарной автоматики срабатывают практически мгновенно. То есть они практически на ранних стадиях развития пожара
тушат очаги возгорания.

Библиографический список

- 1. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев. М.: Альфа-Пресс, 2013. 488 с.
- 2. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. М.: ПожКнига, 2012. 480 с.
- 3. Собурь, С. В. Установки пожаротушения автоматические: Учебно-справочное пособие / С. В. Собурь. 7-е изд., перераб. М.: ПожКнига, 2015. 336 с.

АГАПОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ – магистрант, Донской государственный технический университет, Россия.

ЦУРКАНОВА АЛИНА СЕРГЕЕВНА – магистрант, Донской государственный технический университет, Россия.

ФИЛАТОВ СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ – магистрант, Донской государственный технический университет. Россия.

УДК 621.316

В.Ф. Швейгерт

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Проблема обеспечения надежности ЕЭС является проблемой государственного уровня, и поэтому для ее решения привлечены значительные научные и инженерные силы. Задачу анализа, обеспечения и управления надежностью в электроэнергетике решают специалисты проектных, эксплуатационных и ремонтно-наладочных организаций, апарато- и электромашиностроительных заводов, а также сотрудники научно-исследовательских и учебных заведений электроэнергетического профиля.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, подстанция, технический объект, электроэнергия, надежность электроснабжения.

Электроэнергетическая система (ЕЭС) - совокупность электрооборудования энергетической системы и объединенных общим режимом потребителей электрической энергии, которые составляют единое целое [1]. Объединенная электроэнергетическая система (ОЭС) РФ состоит из региональных ЕЭС и функционирует как единое целое по всей территории государства. Концентрация мощного оборудования на ЕС и подстанциях (ПС), наличие мощных ЛЭП приводит к тому, что нарушения функционирования современных ЕЭС сопровождается большими экономическими убытками и негативными социальными последствиями.

Решение проблемы обеспечения надежности ЕЭС – актуальная, но вместе с тем, чрезвычайно сложная задача. Трудности ее решения обусловлены сложностью оборудования, процессов и структуры ЕЭС, необходимостью непрерывного контроля и эффективного управления технологическими процессами, разнообразием эксплуатационных режимов, возможностью возникновения аварий, способных приобретать сложных форм, необходимостью поддержания соответствующего уровня резервирования, а также характерной для России и других постсоветских государств устарелостью и изношенностью основных фондов.

Цель статьи: исследование основных направлений повышения надежности электроснабжения.

Надежность ЕЭС определяют, исходя из общего определения надежности технического объекта, как его свойства выполнять заданные функции в заданном объеме в определенных условиях функционирования [2, с.134].

Объект - система, сооружение, машина, подсистема, аппаратура, функциональная единица, устройство, элемент или любая их часть, что рассматривается с точки зрения надежности как самостоятельная единица.

Надежность - свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортировки. [6, с.23]

Анализ надежности - систематизированное исследование с целью определения влияния на надежность объекта особенностей конструкции, технологических процессов производства, условий эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, а также определения достигнутого уровня надежности при выполнении запланированных мероприятий по обеспечению и повышению надежности и оценка эффективности этих мероприятий. [3, c.74]

Первой заданной функцией ЕЭС является ее функция по назначению, то есть поставка потребителям электроэнергии. С выполнением этой функции связывают надежность ЕЭС в узком смысле.

Надежность ЕЭС (в узком смысле) - это ее свойство выполнять бесперебойное во времени и ограничиваемой в пределах установленных объемов поставок потребителям электроэнергии технически допустимых параметров. [7, с.128]

Надежность ЕЭС в широком смысле связывают с выполнением двух функций: названной функции по назначению и функции, обусловленной фактом существования ЕЭС. Выполнение второй функции заключается в том, что ЕЭС обязана не создавать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. [7, с.130]

В этой второй функции проявляется безопасность ЕЭС как единичное свойство ее надежности.

[©] Швейгерт В.Ф., 2020.

ЕЭС должен поставлять электроэнергию потребителям непрерывно и соблюдать требования по объемам поставки и качества электроэнергии. Ориентируясь на критерии отказов, можно утверждать, что отказом ЕЭС является любой перерыв в электроснабжении или ограничение питания части потребителей. [4, с. 11]

Требования к качеству электроэнергии регламентируют соответствующими нормативными показателями. Однако соблюдение нормативных показателей качества не является критерием отказа. За нарушение норм качества электроэнергии электроснабжающей организации выплачивает потребителям компенсацию убытков, но эти расходы не касаются надежности.

Критерием отказа ЕЭС с точки зрения качества электроэнергии является выход ее параметров по технически допустимые пределы, когда не способны работать электроустановки потребителя или не может существовать режим системы. Технически допустимые параметры установлены для напряжения и частоты. В узлах нагрузки допустимое напряжение определяют по нормативным запасам статической устойчивости нагрузки по напряжению. Они составляют 15% в нормальных и обремененных режимах и 10% в вынужденных (послеаварийных) режимах. Допустимое значение частоты находится в пределах 49,0 ... 50,5 Гц, потому что за пределами этого диапазона частот не может работать оборудование собственных нужд ЕС, которое является наиболее чувствительным к ее изменениям. [5, с.98]

Итак, в узком смысле необходимыми и достаточными условиями надежной работы ЕЭС является бесперебойность питания потребителей, отсутствие ограничений электроснабжения в пределах установленных объемов и отпуск потребителям электроэнергии технически допустимых параметров.

В общем случае необходимые и достаточные условия надежной работы ЕЭС содержат еще и требования безопасности. Поэтому в широком смысле надежность ЕЭС определяют следующим образом.

Надежность ЕЭС (в широком смысле) - это ее свойство выполнять бесперебойное во времени и ограничиваемой в пределах установленных объемов поставок потребителям электроэнергии технически допустимых параметров и не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. [5, с.104]

Требование безопасности предполагает учет тех опасных для человека и окружающей среды ситуаций, которые возникают в результате отказов, а не в условиях нормального функционирования системы. Возникновения опасных ситуаций при отсутствии отказов связано с низким уровнем технического совершенства объекта и отношение к надежности его работы не имеет.

При ситуации, когда уровень надежности электроснабжения не соответствует установленным нормам, систему электроснабжения оснащают средствами повышения надежности, которые сокращают продолжительность и количество отключений.

Выбор количества, состава, мест установки средств повышения надежности электроснабжения основан на достижении нормированного уровня надежности максимально экономичным способом.

С целью повысить надежность электроснабжения потребителей предусмотрены такие меры технического характера:

- увеличение надежности отдельно взятых элементов электрических сетей, включая и посредством использования новых материалов;
- секционирование сетей при помощи выключателей с АП В, автоматических разъединителей и отделителей;
 - использование различного рода типов резервирования;
- приближение напряжения в 35-110 кВ к потребителям совместно с разукрупнением подстанций в 35-110 кВ;
- рост числа двухтрансформаторных подстанций, а также подстанций, имеющих двухстороннее питание;
- разукрупнение подстанций 10/0,4 кВ совместно с раздельным от них питанием коммунально-бытовых и производственных потребителей;
- использование батарей статических конденсаторов в целях компенсации реактивной мощности. [1, c.55]

Чтобы повысить надежность электроснабжения огромное значение также имеют организационнотехнические мероприятия, в особенности те, что касаются отключений преднамеренных.

В качестве эффективного средства повышения надежности электроснабжения выступает рациональная организация эксплуатации электросетей. При этом одна из важнейших задач эксплуатации заключается в создании отлично налаженной системы сбора информации (с ее последующей обработкой) про отказы электрооборудования, совместно с установлением размеров ущербов для определенных потребителей. Проведение ремонтных, а также иных типов работ в системах электроснабжения подчинять необходимо требованиям минимального для потребителей ущерба, учитывая режимы работы последних. С целью сократить число отключений потребителей требуется совместить по времени работы, проводимые на разных ступенях напряжения.

Вместе с тем, необходимо помнить о том, что не может быть эффективной эксплуатации электро-

оборудования без строжайшего соблюдения правил технической эксплуатации персоналом энергоснабжающей организации.

Библиографический список

- 1. Дерзский В., Скиба В. Модели и методы повышения энергоэфективности электрических сетей. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. – 88 c.
- 2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий. М.: КноРус, 2019. – 368 c.
- 3. Малафеев С.И.. Надежность электроснабжения. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2017. 368 с. 4. Манилов А. Способы повышения надежности электроснабжения. М.: LAP Lambert Academic Publishing,
 - 5. Сивков А.А. Основы электроснабжения. Учебное пособие. М.: , 2016. 280 с.
- 6.Сивков А.А., Сайгаш А.С., Герасимов Д.Ю. Основы электроснабжения. Учебное пособие для СПО. М.:
- 7.Скопинцев В.А. Качество электроэнергетических систем. Надежность, безопасность, экономичность, живучесть. - М.: Машиностроение, 2015. - 352 с.

ШВЕЙГЕРТ ВИТАЛИЙ ФЕДОРОВИЧ – магистрант, Новосибирский государственный аграрный университет, Россия.

УДК 004

П.С. Харионовская

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ ПО ОЦЕНКЕ ВЕБ-РЕСУРСОВ НА УРОВНЕ СТРАНИЦЫ

В статье рассматриваются вопросы значимости факторов оценки веб-ресурсов поисковыми системами на уровне станицы. Описано влияние ключевого слова в различных тегах, длины, глубины и содержания веб-страницы, скорости загрузки веб-страницы и давности обновления на позицию в поисковой выдаче.

Ключевые слова: SEO, поисковая оптимизации, критерии, факторы оценки, поисковые системы.

В настоящее время в интернете существует жесткая конкуренция, каждую минуту создается около 380 новых веб-сайтов [1], но лишь небольшой процент из них достигает первых позиций в результатах поисковой выдачи. Согласно исследованию HubSpot [2], 75% интернет-пользователей никогда не просматривают результаты выдачи глубже первой страницы, другое исследование, проведенное imFORZA [3], показывает, что 70-80% пользователей Интернета игнорируют платные объявления, вместо этого сосредотачиваются на органических результатах. Так приходит понимание того, насколько важно Интернет-ресурсу занимать органически высокую позицию в рейтинге поисковых систем. Проведение поисковой оптимизации невозможно без понимания критериев оценки веб ресурсов поисковыми системами. Основная проблема состоит в том, что разработчики поисковых систем не раскрывают факторов ранжирования, кроме того, алгоритмы постоянно терпят обновления. Все это дало основу для ряда споров относительно критериев оценки веб-ресурсов поисковыми системами.

В нижеследующей таблице.1. представлены критерии оценки веб-ресурса поисковыми системами на уровне страницы собранные из исследований по SEO оптимизации, а также информации предоставленной от непосредственных разработчиков поисковой машины Google.

Критерии оценки веб-ресурса поисковыми системами на уровне страницы

Таблица 1

| | критерии оценки вео ресурса поисковыми системами на уровне страницы | | |
|-----------------|---|--|--|
| № п/п | Критерий | Описание | |
| 1 | Ключевое слово в теге заго- ловка | Согласно опыту Моz, ключевые слова, расположенные ближе к началу тега заголовка, имеют большее влияние на ранжирование поиска [4]. | |
| 2 | Ключевое слово в теге описания | Google не использует тег описания в качестве сигнала прямого ранжирования, однако ваш тег описания может влиять на показатель кликабельности, который является ключевым фактором ранжирования [5]. | |
| 3 | Ключевое слово в теге Н1 | Согласно результатам исследования Google использует тег H1 как вторичный сигнал релевантности [6]. | |
| 4 | TF-IDF | Чем чаще слово появляется на странице, тем более вероятно, что страница об этом слове. Google использует сложную версию TF-IDF [7]. | |
| 5 | Длина контента | Длина контента коррелирует с позицией в результатах поисковой выдачи [8]. | |
| 6 | Содержание | Использование связанного содержания может помочь Google лучше понять содержимое вашей страницы [9]. | |
| 7 | LSI – Latent Semantic Indexing | Ключевые слова LSI помогают поисковым системам определять правильный смысл из слов, имеющих более одного значения, наличие или отсутствие LSI, действует как сигнал качества контента [9]. | |
| 8 | Тематическая глубина | Страницы, которые широко охватывают тему, имеют преимущество над страницами, делающими это частично [8]. | |

Научный руководитель: *Гомская Ирина Борисовна* – доктор перагогических наук, профессор, университет ИТМО (г. Санкт-Петербург), Россия.

[©] Харионовская П.С., 2020.

Продолжение таблицы 1

| <u>№</u> | Критерий | Описание |
|----------|--|--|
| п/п 9 | Скорость загрузки через | Google использует скорость загрузки страницы как фактор ранжирования. |
| 9 | Скорость загрузки через HTML | Поисковые роботы оценивают скорость загрузки сайта довольно точно на основе HTML-кода страницы [10]. |
| 10 | Соответствие контента | Соответствует ли содержимое страницы тому, что искал пользователь, |
| | | если это так, то страница может получить повышение рейтинга для этого ключевого слова [9]. |
| 11 | Повторяющееся содержимое | Идентичный контент на сайте, даже слегка измененный, может негативно повлиять на видимость поисковой системы сайта [11]. |
| 12 | Оптимизация изображения | Изображения, обладающие метатегами file name, alt text, title, description и сарtion посылают поисковым системам важные релевантные сигналы. [12]. |
| 13 | Давность обновления кон- | Обновление Google Caffeine благоприятствует недавно опубликованному |
| | тента | или обновленному контенту, особенно для поиска по времени [13]. |
| 14 | Масштабы обновлений кон- | Значимость редактирований и изменений служит фактором свежести. До- |
| | тента | бавление или удаление целых разделов более важно, чем переключение |
| 1.5 | И | порядка нескольких слов или исправление опечатки [9]. |
| 15 | Исторические обновления страниц | Частота обновления страниц играет роль в результатах поисковой выдачи [9]. |
| 16 | Предпочтение ключевого | Наличие ключевого слова в 100 первых слов содержимого сайта является |
| | слова | положительным фактором релевантности [14]. |
| 17 | Ключевое слово в Н2, Н3 | Джон Мюллер из Google утверждает, «These heading tags in HTML help us |
| | Тэгах | to understand the structure of the page» [15]. |
| 18 | Качество исходящих ссылок | Исходящие релевантные ссылки на авторитетные сайты рассматриваются |
| 10 | T. | в алгоритмах и оказывают положительное влияние на ранжирование [14]. |
| 19 | Грамматика и правописание Обновление для мобильных | Правильная грамматика и орфография являются сигналом качества [16]. Google начал вознаграждать страницы, которые оптимизированы для мо- |
| 20 | устройств | бильных устройств. |
| 21 | Удобство мобильных версий | Веб-сайты, имеющие легкие и удобные мобильные версии, имеют пре-имущество в поисковой выдаче. |
| 22 | Контент, скрытый за вклад- ками | Если нужно щелкнуть вкладку, чтобы открыть часть контента на странице, то такой контент не будет проиндексирован [17]. |
| 23 | Мультимедиа | Исследование обнаружило корреляцию между мультимедиа и рейтингами, результаты можно увидеть на [8]. |
| 24 | Количество внутренних ссы- | Количество внутренних ссылок на страницу указывает на ее значимость |
| L | лок, указывающих на стра- ницу | по отношению к другим страницам на сайте [18]. |
| 25 | Качество внутренних ссылок, | Внутренние ссылки с авторитетных страниц сайта могут дать больший эф- |
| | указывающих на страницу | фект, нежели ссылки страниц с низким рейтингом [19]. |
| 26 | Нерабочие ссылки | Наличие большого количества неработающих ссылок, может служить признаком низкого качества сайта. |
| 27 | Уровень читаемости | Google оценивает уровень читаемости веб-страниц [18]. |
| 28 | Партнерские ссылки | Google могут более тщательно проверять сайт по другим показателям, |
| | | чтобы убедиться, что он не является «партнерским» [20]. |
| 29 | Ошибки HTML | Многие специалисты SEO считают, что хорошо закодированная страница является сигналом качества [18]. |
| 30 | Авторитетность доменного | Релевантность сайта, размещенного на авторитетном хостинге, будет выше, чем у сайта на менее авторитетном [9]. |
| 31 | хостинга Длина URL | Чрезмерно длинные URL-адреса могут повредить видимости в поисковой |
| 22 | H UDI | выдаче [21]. |
| 32 | Путь к URL | Страница, расположенная ближе к домашней странице, может получить небольшое повышение авторитета [18]. |

zeemmintement in the particular of the particula

Окончание таблицы 1

| № п/п | Критерий | Описание | |
|-----------------|--|--|--|
| 33 | Категория страницы | Страница, находящаяся в какой-либо категории – это положительный фактор релевантности [18]. | |
| 34 | Ключевое слово в URL | Представитель Google назвал этот фактор «a very small ranking factor» [20]. | |
| 35 | Категории в строке URL | Категории в строке URL читаются Google и могут предоставлять тематический сигнал о том, что представляет собой страница. | |
| 36 | Нумерованные списки | Нумерованные списки помогают разбить контент для читателей, делая его более удобным для пользователя [18]. | |
| 37 | Приоритет страницы в Sitemap | Приоритет страницы задается с помощью файла sitemap.xml, что может влиять на ранжирование [20]. | |
| 38 | Большое количество исходя- щих ссылок | Согласно Google Rater Guidelines [22] «Some pages have way, way too many links, obscuring the page and distracting from the Main Content.» | |
| 39 | Количество дополнительных ключевых слов | Наличие дополнительных ключевых слов у страницы может также дать Google знак качества страницы [18]. | |
| 40 | Возраст страницы | Google предпочитает свежий контент, но более старая, регулярно обновляемая, страница, может превзойти более новую страницу [18]. | |
| 41 | Пользовательский интерфейс | «The page layout on highest quality pages makes the Main Content immediately visible.» [22] | |
| 42 | Полезное содержание | Google может различать «качество» и «полезный» контент [23]. | |

В результате исследования факторов домена, были выявлены наиболее значимые, а именно, наличие ключевых слов в основных тегах и URL, скорость загрузки страницы и оптимизация под мобильные устройства.

Библиографический список

- 1. How Many Websites Are There Around the World? [Электронный ресурс]: Mill for business. URL: https://www.millforbusiness.com/how-many-websites-are-there/ (дата обращения 29.04.2020).
- 2.Mark Long. 5 Reasons Your Business Should Invest in SEO [Электронный ресурс]: BusinessTown. URL: https://businesstown.com/5-reasons-invest-seo/ (дата обращения 29.04.2020).
- 3. Vinny La Barbera. 8 SEO stats that are hard to ignore. [Электронный ресурс]: Imforza. URL: https://www.imforza.com/blog/8-seo-stats-that-are-hard-to-ignore/(дата обращения 29.04.2020).
- 4.Moz. Title tag. [Электронный ресурс]: Moz. URL:https://moz.com/learn/seo/title-tag (дата обращения 29.04.2020).
- 5.Google. Google does not use the keywords meta tag in web ranking [Электронный ресурс]: Webmaster Central Blog. URL: https://webmasters.googleblog.com/2009/09/google-does-not-use-keywords-meta-tag.html (дата обращения 29 04 2020)
- 6.Chris Butterworth. Do H1 Tags Still Help SEO? [Электронный ресурс]: CBUTTERWORTH. URL: https://cbutterworth.com/do-h1-tags-still-help-seo/ (дата обращения 29.04.2020).
- 7. Dan Gillick. Teaching machines to read between the lines [Электронный ресурс]: Google AI Blog. URL: https://ai.googleblog.com/2014/08/teaching-machines-to-read-between-lines.html (дата обращения 29.04.2020).
- 8.Brian Dean. We Analyzed 1 Million Google Search Results. Here's What We Learned About SEO [Электронный ресурс]: Backlinko. URL: https://backlinko.com/search-engine-ranking (дата обращения 29.04.2020).
- 9.Brian Dean. Google's Ranking Factors [Электронный ресурс]: Backlinko. URL: https://backlinko.com/google-ranking-factors#domain (дата обращения 29.04.2020).
- 10. Using site speed in web search ranking [Электронный ресурс]: Webmaster Central Blog. URL: https://webmasters.googleblog.com/2010/04/using-site-speed-in-web-search-ranking.html (дата обращения 29.04.2020).
- 11. Duplicate content [Электронный ресурс]: Google Help Center. URL: https://support.google.com/webmasters/answer/66359?hl=en (дата обращения 29.04.2020).
- 12. Google Image best practices [Электронный ресурс]: Google Help Center. URL: https://support.google.com/webmasters/answer/114016?hl=en (дата обращения 29.04.2020).
- 13. Our new search index: Caffeine [Электронный ресурс]: Webmaster Central Blog. URL: https://googleblog.blogspot.com/2010/06/our-new-search-index-caffeine.html (дата обращения 29.04.2020).
- 14. Matt Southern. Study Shows Outgoing Links Have Positive Effects on SEO hangout [Электронный ресурс]: Searchenginejournal. URL: https://www.searchenginejournal.com/study-shows-outgoing-links-have-positive-effects-on-seo/157431/ (дата обращения 29.04.2020).
- 15. Google Webmasters. English Google Webmaster Central office-hours hangout [Электронный ресурс]: Youtube. URL: https://www.youtube.com/watch?time_continue=1445&v=i_xnKznRNCc (дата обращения 29.04.2020).

- 16. Is Spelling and Grammatical mistakes affects ranking? [Электронный ресурс]: Webmaster Central Help Forum. URL: https://productforums.google.com/forum/#!category-topic/webmasters/crawling-indexing--ranking/BvZ7G9MHFqA (дата обращения 29.04.2020).
- 17. Barry Schwartz. Google: Your Content In Tabs & Click To Expand May Not Be Indexed Or Ranked [Электронный ресурс]: Seroundtable. URL: https://www.seroundtable.com/google-hidden-tab-content-seo-19489.html (дата обращения 29.04.2020).
- 18. Stephen Kenwright. SEO ranking factors in 2018 [Электронный ресурс]: Edit. URL: https://edit.co.uk/blog/seo-ranking-factors-2018/(дата обращения 29.04.2020).
- 19. Affiliate programs [Электронный ресурс]: Google Help Center. URL: https://support.google.com/webmasters/answer/76465?hl=en (дата обращения 29.04.2020).
- 20. Sitemaps XML format [Электронный ресурс]: Sitemaps. URL: https://www.sitemaps.org/protocol.html (дата обращения 29.04.2020).
- 21. Barry Schwartz. Google: Keywords In URLs A Very Small Ranking Factor [Электронный ресурс]: Seroundtable. URL: https://www.seroundtable.com/google-keywords-in-urls-a-small-ranking-factor-21577.html (дата обращения 29.04.2020).
- 22. General Guidelines [Электронный ресурс]: Backlinko. URL: Vhttps://cdn-backlinko.pressidium.com/wp-content/uploads/2014/05/google-guidelines.pdf (дата обращения 29.04.2020).
- 23. Barry Schwartz. Google: Higher Quality Content Not Necessarily More Useful Content [Электронный ресурс]: Seroundtable. URL: https://www.seroundtable.com/google-quality-vs-useful-17412.html (дата обращения 29.04.2020).

ХАРИОНОВСКАЯ ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА – магистрант, университет ИТМО (г. Санкт-Петербург), Россия.

УДК 614.84

И.М. Боженков

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ И ПОИСК СПОСОБОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статья посвящена поиску способов совершенствования систем пожарной безопасности. В статье рассказывается о нормах и требованиях касающихся пожарной безопасности зданий и сооружений в Соединенных Штатах Америки и Российской Федерации. Сравниваются системы нормативной документации для выявления их недостатков преимуществ.

Ключевые слова: противопожарная защита, стандарты NFPA, системы пожарной безопасности США.

Проблема пожаров в Российской Федерации актуальна даже в 2020 году. Одним из самых громких случаев является пожар в торговом комплексе «Зимняя Вишня» город Кемерово. К большому количеству жертв привело несколько факторов: халатность сотрудников торгового центра, пренебрежение правилами пожарной безопасности, нерациональные решения в области проектирования комплекса. Одним из способов совершенствования систем пожарной безопасности является заимствование методов и принципов ПБ у других развитых государств.

Анализируя статистику пожаров и сопутствующих данных в Соединенных Штатах Америки (США) и Российской Федерации (РФ), можно прийти к выводу, что количество погибших на пожарах на 2017 год составляет 3150 и 7782 соответственно. При этом численность населения в США составляет 325719 тыс. чел. а в РФ 146270 тыс. чел. Из этого следует, что противопожарная защита в США работает эффективнее.

Отличия систем могут быть рассмотрены на разных уровнях: конструктивная характеристика зданий, инженерные решения противопожарная защита.

Основныепротивопожарные требования,предъявляемыек конструктивным характеристикам жилых зданий, проектируемых и строящихся на территории Российской Федерации, изложены в Своде правил СП 54.13330.2011 "СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные" [1], СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений [2] и Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [10].

Требования к инженерным решениям по противопожарной защите изложены в СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализациии пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» [3], СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» [4], СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» [5], СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [6] и др.

Нормы и правила РФ не распространяются на проектирование инвентарных и мобильных жилых зданий. Также, в отношении жилых зданий, на которых были проведены капитальный ремонт или реконструкция, требования [10] применяются в части, соответствующей объему работ. Однако, выполнение данного требования не всегда возможно, по ряду конструктивных причин.

В нормативных документах РФ также не регламентируются требования к надворным постройкам. Действие СП [1] распространяется на жилые здания с высотой, не превышающей 75 м. В случаях, когда высота здания превышает 75 м, проектирование происходит по специальным техническим условиям. В нормативных документах NFPA подобное ограничение не прописано.

Стандарты NFPA содержат противопожарные требования, которые касаются каждой из стадий жизненного цикла жилых строений, включая проектирование и строительство, а не только эксплуатацию.

Фактическая степень огнестойкости зданий зависит от фактических пределов огнестойкости строительных конструкций и пределов распространения огня по этим конструкциям. Регламентируется в РФ СНи Π [2] и ФЗ [10].

[©] Боженков И.М., 2020.

Научный руководитель: *Сергеева Галина Александровна* – кандидат географических наук, доцент, Донской государственный технический университет, Россия.

Требуемую степень огнестойкости, исходя из этажности, площади этажа здания в пределах пожарного отсека в жилом доме следует принимать по табл. 7.1 СП [1].

Система стандартов NFPA подобных требований не предъявляет. При проектировании зданий требуемая степень огнестойкости определяется исходя из строительных, а также территориальных норм.

Вместе с тем в нормах NFPA детально изложены требования, которым должны соответствовать противопожарные преграды, выделяющие эвакуационные пути, в плане огнестойкости. Российские нормы для зданий, используемых в качестве жилья, принимались с учетом общих требований, прописанных в СНиП [2] и ФЗ [10]. Требования к отделке помещений построены примерно по тому же принципу. Российские СНиП и территориальные нормы не содержат конкретизации общих требований по отделке помещений, только частично по эвакуационным путям.

В нормах NFPA прописано требование относительно необходимости оборудования системами мониторинга и оповещения о пожарах многоквартирных трех- и более этажных зданий, имеющих свыше 11 жилых блоков. Исключение делается для тех ситуаций, когда между жилыми блоками установлены противопожарные преграды, предел огнестойкости которых не ниже 45 минут, и при этом каждый жилой блок оборудован собственным индивидуальным выходом либо персональной лестницей, доходящей до земли.

Наличие детекторов дыма является обязательным для каждого жилого блока, несмотря на то, сколько этажей и квартир там находится. При этом важно, чтобы система постоянно была подключена к электросети. Сигнал, активируемый при срабатывании детектора, должен иметь такую силу, чтобы его было хорошо слышно в спальных комнатах жилого блока. Подобного рода детекторы служат дополнением к системам оповещения и спринклерным системам.

В случае со зданиями, которые не имеют АУП, спальные комнаты целесообразно оборудовать обособленными детекторами дыма.

В Соединенных Штатах более строгие требования относительно оснащения системами автоматической фиксации и оповещения о возгорании, чем в России. Там подобные установки должны присутствовать практически во всех видах жилых строений.

Согласно нормам NFPA [9], все новостройки многоквартирного типа непременно должны быть оснащены АУП. Не соблюдать это требование можно в отношении зданий, каждый жилой блок которых оборудован:

а)прямыми выходами на улицу либо во внутренний двор на уровне земли;

б)выходами к внешней лестнице, которая соответствуют всем действующим нормативам и рассчитана на обслуживание не более двух жилых блоков, находящихся на одном горизонтальном уровне;

в)выходами к внутренней лестнице, эксплуатируемой проживающими только в данном конкретном блоке и отгороженной от прочих частей строения противопожарными преградами без проемов, которые имеют предел огнестойкости от 60 минут.

Во всех жилых блоках должны присутствовать системы обнаружения и спринклеры.

Вышеприведенные исключения касаются только домов блокированного типа этажностью не более 2-х. Действующие нормы предписывают обязательное наличие защиты АУП во всех высотных зданиях, в соответствии с общими требованиями, которые относятся к строениям различного функционального назначения.

Обязательная защита посредством АУП прописана в СП [3] для зданий высотой 28 м и более, общежитий и спецдомов, в которых проживают инвалиды и престарелые.

Таким образом, очевидно, что система нормативной документации, касающаяся пожарной безопасности, действующая в Соединенных Штатах, имеет более строгое регулирование проектирования и эксплуатации строений. Данный момент оказывает серьезное влияние на показатели смертности при возникновении пожара и величину материального ущерба. В Российской Федерации целесообразно принимать во внимание вышеприведенные нюансы и различия, совершенствуя нормативы в сфере пожарной безопасности и работая над повышением ее уровня.

Библиографический список

1.СП 54.13330.2016 «СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные». Утв. приказом Минрегиона РФ № 778 24-12-2010. – 36 с.

2.СНиП 21.01.97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Утв. Постановлением Минстроя РФ № 18-7 1997-02-13. Ред. 1999-06-03, 2002-07-19. - М.: ГУП ЦПП. 2002 – 29 с.

3.СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». Утв. Приказом МЧС РФ № 175 2009-03-25. Ред. 2011-06-01 – М.: Изд-во ФГУ ВНИИПО МЧС России. 2011. - 144 с.

 $4.C\Pi$ 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности». Утв. Приказом МЧС России от 21.02.2013 N 116. - 25 c.

5.СП 10.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. Утв. Приказом МЧС РФ № 180 2009-03-25. Ред. 2010-12-09. — М.: Изд-

во ФГУ ВНИИПО МЧС России. 2010. – 13 с.

6.СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. Утв. Приказом МЧС РФ № 173 2009-03-25. — М.: Изд-во ФГУ ВНИ-ИПО МЧС России. 2013. - 10 с.

7.NFPA 1 1992. Edition Fire Prevention Code

8.NFPA 501A 1992. Edition Standard for Fire Safety Criteria for Manufactured Home Installations, Sites and Communities.

9.NFPA 101 1994. Edition Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures.

10. Федеральный закон № 123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Введ. от 2008-07-22. Ред. 2018.

11. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/.

БОЖЕНКОВ ИВАН МИХАЙЛОВИЧ – магистрант, Донской государственный технический университет, Россия.

УДК 66-982

В.В. Бурьян

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАКУУМСОЗДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОЦЕССА ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ МАЗУТА

Вакуумная перегонка мазута является важным начальным процессом в цепи производства смазочных материалов. Процесс основан на сложной нефтяной многокомпонентной ректификации под вакуумом. Одной из основных характеристик процесса, влияющих на качество получаемых вакуумных дистиллятов, является величина и качество создаваемого вакуума. В настоящее время широкое применение, как в России, так и за рубежом, получили системы создания вакуума в колонне, на основе следующих агрегатов: пароэжекторные насосы, жидкостные эжекторы и жидкостно-кольцевые вакуумные насосы.

Ключевые слова: вакуумная перегонка мазута, нефтяная ректификация, ЭЛОУ АВТ, вакуумная колонна, вакуумсоздающая система, пароэжекторный насос, жидкостный эжектор, жидкостно-кольцевой вакуумный насос.

Получение большого количества вакуумных дистиллятов узкого фракционного состава, необходимо для производства широкого спектра товарных базовых масел высокого качества. Это возможно, только при увеличении глубины создаваемого вакуума, сверх текущих технологических значений. Также это позволит снизить температуру нагрева сырья колонны, а, следовательно, и уменьшить потери сырья в виде газов разложения.

Вакуум в колонах разделения мазута относится к технической категории (от 750 до 0,75 мм.рт.ст). Заданная глубина вакуума в колоннах создается и поддерживается с помощью вакуумсоздающих систем (ВСС), в состав которых входят подсистемы конденсации, подсистемы вакуумных насосов, барометрическая труба, газосепаратор и сборник конденсата. [1]

На рисунке 1 представлена принципиальная схема пароэжекторной системы.

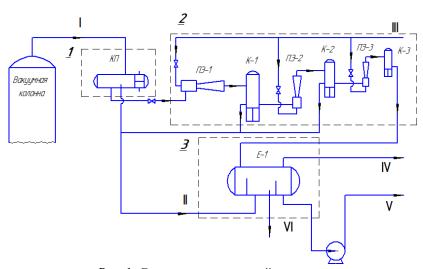


Рис. 1. Схема пароэжекторной системы:

1 – подсистема конденсации, 2 – подсистема вакуумных насосов,

3 — газосепаратор. $K\Pi$ — предварительный конденсатор; Π Э-1, Π Э-2, Π Э-3 — паровые эжекторы первой, второй и третьей ступени; K-1, K-2, K-3 — конденсаторы первой, второй и третьей ступени насосов;

 $E ext{-}I ext{-} барометрическая емкость. }I ext{-}$ парогазовая смесь, $II ext{-}$ конденсат, $III ext{-}$ водяной пар,

IV – несконденсированные газы разложения, V – дизельная фракция, VI – «кислая» вода

Научный руководитель: *Анищенко Оксана Витальевна* – кандидат химических наук, доцент. Волгоградский государственный технический университет, Россия.

[©] Бурьян В.В., 2020.

В настоящее время в роли основного агрегата ВСС вакуумных колонн, используют пароэжекторные насосы (ПЭН) (Рисунок 1), жидкостные эжекторы (ЖЭ) и жидкостно-кольцевые вакуумные насосы (ЖКВН) (Рисунок 2). В таблице 1 приведены основные технические характеристики вакуумных насосов, применяемых в процессе вакуумной перегонки мазута.

Технические характеристики вакуумных насосов [2]

Таблица 1

| | ПЭН | ЕЖ | ЖКВН |
|---|-------------|-------------------|-------------------|
| Рабочее тело | Водяной пар | Дизельное топливо | Дизельное топливо |
| Расход откачиваемой среды, кг/ч | 1000 | | |
| Давление всасывания, мм.рт.ст. | 25 | | |
| Потребление пара*, кг/ч (ГК/ч) | 5860/3,49 | - | - |
| Расход оборотной воды, м ³ /ч | 198 | 190 | 152 |
| Расход электроэнергии, кВт/ч | - | 3745 | 250 |
| Эксплуатационные затраты, кВт/ч (экв.) | 4095 | 3750 | 255 |
| Относительные эксплуатационные затраты, % | 100 | 91,57 | 6,23 |

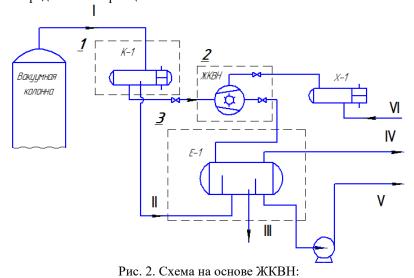
^{*}Водяной пар $P = 1M\Pi a, t = 200$ °C

Основным достоинством пароэжекторных насосов является простота конструкции, но основным недостатком является малая эффективность цикла сжатия, а, следовательно, большие затраты энергии на проведение процесса. Также недостатком ПЭНа является сильная зависимость параметров используемых энергоресурсов (пар и охлаждающая вода) от сезонных температурных колебаний.

Применение ЖЭ, позволило решить проблемы ПЭНов связанные с использованием энергоресурсов, поскольку исключается использование пара. Также исключается экологическая проблема ПЭНов, связанная с необходимостью очистки от нефтепродуктов, воды, образующейся при конденсации пара. Но и у ЖЭ есть весомый недостаток, он связан с возрастанием энергозатрат, на прокачку рабочего тела. Такая проблема не может быть решена в жидкостном агрегате, работающем на принципе эжекции.

При установке жидкостно-кольцевых вакуумных насосов, решаются проблемы с огромным потреблением пара, а также с большими энергозатратами на прокачку рабочей жидкости. Такие преимущества достигаются работой насоса, основанной на ином принципе. Всасывание откачиваемой среды, происходит путем изменения объема полости, между жидкостным кольцом и ступицей, которая делится на ячейки лопатками рабочего колеса. Поэтому отсутствует необходимость нагнетания рабочего тела под большим давлением. Но и у этого типа насоса существуют недостатки. Для его нормальной работы требуется охлаждать откачиваемую среду немного больше чем для \mathbb{X} 9, а также держать температуру рабочего тела в пределах 30-50 °C. [3]

На рисунке 2 представлена принципиальная схема ВСС основанной на использовании ЖКВН.



1 – подсистема конденсации, 2 – подсистема вакуумных насосов,

3 – газосепаратор. K-1 – конденсатор; ЖКВН – жидкостно-кольцевой вакуумный насос; X-1 – холодильник рабочего тела; E-1 – барометрическая емкость. I – парогазовая смесь, II – конденсат, III – «кислая» вода, IV – несконденсированные газы разложения, V – дизельное топливо отработанное, VI –дизельное топливо свежее

Сравнивая все вакуумные насосы, становится очевидным использование ЖКВН на новых установках, вследствие его малых энергозатрат, экологичности и малых габаритов по сравнению с эжекторными насосами.

На большинстве установок атмосферно-вакуумной перегонки (ABT) современных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), в роли агрегата создающего вакуум установлены ПЭНы. Причиной этого является дешевизна и доступность водяного пара. В современных условиях повышения экологических требований, и стремления к экономии энергоресурсов требуется переход на ВСС с использованием ЖКВН. При внедрении ЖКВН ожидается достижение результатов приведенных в таблице 2.

Сравнительный результат

Таблица 2

| 1 | 1 2 | |
|--|-----------|------|
| | НЄП | ЖКВН |
| Потребление пара*, кг/ч (ГК/ч) | 5860/3,49 | - |
| Расход электроэнергии, кВт/ч | - | 250 |
| Количество образующихся сточных вод, м ³ /ч | 5860 | 0 |

^{*}Водяной пар $P = 1M\Pi a, t = 200^{\circ}C$

Замена неэффективных и металлоёмких эжекторных насосов на компактный и производительный ЖКВН, позволит повысить технико-экономические показатели процесса вакуумной переработки мазута. Жидкостно-кольцевые вакуумные насосы являются наиболее перспективными при использовании на НПЗ.

Библиографический список

- 1. Ахметов С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа / С.А. Ахметов и др. // Санкт-Петербург : Недра, 2006.-862 с.
- 2. Фролов Е.С. Вакуумная техника: справ. / Е.С. Фролов, Е.В. Минайчев, А.Т. Александрова и др.: Под ред. Фролова Е.С. Москва : Машиностроение, 1992. 309 с.
 - 3. Райзман И.А. Жидкостно-кольцевые вакуумные насосы / И.А. Райзман // Казань, 1995. 208 с.

БУРЬЯН ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ – магистрант, Волгоградский государственный технический университет, Россия.

УДК 004.4'2

А.В. Гончаренко

УСКОРЕНИЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ БРОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МАЛОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ УСЛУГ

В статье приводится способ ускорения разработки типовых систем управления бронированиями при помощи написания шаблонов и интеграции сторонних сервисов. Приведены результаты затраченного времени в ходе тестирования разработки системы при помощи шаблонов и сторонних сервисов.

Ключевые слова: программирование, система бронирования, малый бизнес, шаблон, сайт, мобильное приложение, разработка.

Наш мир окружает огромное количество услуг. Немалую часть из них предоставляют предприятия малого бизнеса. Это могут быть, например, услуги по мойке автомобиля, услуги по косметическому обслуживанию, развлекательные услуги и т.д.

У представителей малого бизнеса в сфере услуг существует потребность в удобном способе записи клиента на услугу.

В век информационных технологий таким способом является предоставление клиенту самостоятельной записи на услугу в удобное время при помощи веб и мобильных приложений. В связи с этим, спрос на создание индивидуальных систем управления бронированиями очень высок. Когда бизнесмен открывает малый бизнес в сфере услуг, он задумывается о том, что ему необходима удобная система бронирования для своих будущих клиентов.

Проведя самостоятельный опрос по потребностям в системе управления бронированиями среди представителей малого бизнеса, было проведено их условное разделение на три категории.

Первая категория — это представители самого малого бизнеса. В эту категорию входят в основном самозанятые лица, предоставляющие различные косметические услуги, услуги по ремонту техники, по сбору мебели и т.д. Представители этой категории имеют единственного сотрудника в штате — самого себя. Было выявлено, что большинство из них нуждаются в простейшей форме бронирования своих клиентов. Это должен быть одностраничный сайт-таблица, ссылку на которую можно прикрепить в социальных сетях.

Вторая категория – представители среднего малого бизнеса. В эту категорию входят лица, имеющие небольшие заведения (кальянные, кафе, эскейп-румы), другими словами - микропредприятия. Они нуждаются в полноценном сайте с различной информацией о своем заведении, системой бронирования, возможностью рекламы и продвижения сайта.

Третья категория – представители более крупного малого бизнеса. Это лица, имеющие более крупные заведения, филиалы, другими словами – предприятия малого бизнеса. Представители третьей категории нуждаются в более функциональном сайте, с различным индивидуальным функционалом (аналитика, он-лайн оплата и т.д.), а также, иногда, в мобильном приложении.

В связи с высокой потребностью в описанных системах, был разработан способ ускорения разработки большого числа систем бронирования для различных представителей малого бизнеса.

В первую очередь, необходимо выделить общие потребности представителей бизнеса по выше описанным категориям.

Первая категория.

Для представителей этой категории необходим одностраничный сайт-таблица со слотами для записи на услугу, а также некий личный кабинет, для управления записями. Для ускорения предоставления готового продукта заказчику, разработан настраиваемый шаблон первой категории для сайта на Туре-Script, JavaScript при помощи React, предоставляющий возможность заполнять расписание слотов бронирования, записываться на свободный слот, редактировать и удалять слоты. Так же используется библиотека компонентов пользовательского интерфейса MaterialUI.

Помимо этого, разработан шаблон сервера на NodeJS при помощи фреймворка KOA JS. Для предоставления продукта заказчику необходимо выполнить минимальные настройки и загрузить сайт на хостинг.

По результатам тестирования, предоставление готового продукта осуществляется за 2-3 часа.

[©] Гончаренко А.В., 2020.

Вторая категория.

Представители второй категории нуждаются в информационном сайте с возможностью редактирования информации, с системой управления бронированиями, с СЕО.

В качестве способа ускорения разработки такой системы были разработаны шаблоны второй категории для сайта и сервера с учетом необходимых потребностей. Шаблон разработан на TypeSctipt и Javascript, при помощи React. Шаблон сервера на NodeJS при помощи фреймворка KOA JS. В качестве базы данных используется PostgreSQL.

Сайт предоставляет заказчику простую возможность самостоятельного изменения информации на сайте, чтобы избежать постоянных минимальных доработок и максимизировать самостоятельное управление сайтом заказчиком.

Для предоставления готового продукта необходимо выполнить корректировки шаблона по верстке, структуре данных и самих данных.

По результатам тестирования, изменение шаблона до готового продукта в соответствии с требованиями занимает 12-20 часов.

Третья категория.

Предприятия малого бизнеса третьей категории нуждаются в функциональном сайте, с различным индивидуальным функционалом (аналитика, он-лайн оплата и т.д.), а также, иногда, в мобильном приложении.

Веб-приложение

Для разработки сайта и системы бронирования используется шаблон сайта и сервера второй категории, а также дополнительные шаблоны.

Для быстрого подключения системы регистрации и авторизации пользователей используется интегрируемый сервис Firebase Authentication. Шаблон разработан таким образом, что остается только настроить некоторые индивидуальные параметры под конкретную систему.

В качестве аналитики разработан шаблон, использующий интегрируемый сервис Google Analytics. Для внедрения аналитики в проект необходимо настроить нужные индивидуальные параметры и события аналитики под конкретную систему.

Для быстрой реализации оплаты на сайте, разработан шаблон с настройкой интегрируемого сервиса Robokassa. Внедрение шаблона осуществляется после получения решения о подключении от представителей сервиса.

По результатам тестирования, изменение шаблона до минимального готового продукта в соответствии с требованиями занимает 20-30 часов. Дополнительный индивидуальный функционал рассчитывается отдельно.

Мобильное приложение

В качестве ускорения разработки кроссплатформенного мобильного приложения используется фреймворк Хатагіп. Для ускорения разработки используется закрытый корпоративный фреймворк En-Core.

EnCore предоставляет возможность биндинга логики платформ iOS и Android.

Проект разделяется на 3 части – Android, iOS, Core.

В Соге описывается вся логика перехода между экранами, работы с http-клиентом, API и т.д.

В Android и iOS разрабатывается верстка экранов, а также некоторые платформозависимые функции.

Для быстрого предоставления готового продукта клиенту разработан шаблон приложения, включающий в себя настраиваемый таб-бар, страницы работы с ячейками, методы авторизации при помощи Firebase Authentication, методы аналитики при помощи Google Analytics.

По результатам тестирования, изменение шаблона до готового продукта в соответствии с требованиями занимает 24-30 часов.

Итоги

Использование готовых шаблонов и интегрируемых сервисов позволяет значительно сократить разработку системы бронирования до нескольких дней. При этом учитывается индивидуальный подход к каждому клиенту, его пожелания.

Сейчас разработаны шаблоны самых популярных функций, необходимых для создания системы. Однако, в процессе разработки систем различным заказчикам, разрабатываются и новые шаблоны, которые ускоряют внедрение большего количества функций, что в будущем позволит сократить временные затраты на разработку даже систем с огромным количеством дополнительных функций, при помощи библиотеки шаблонов.

ГОНЧАРЕНКО АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ — магистрант, Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия.

УДК621.577

Л.Ю. Михайлова, В.Ю. Денисов

СРАВНЕНИЕ МИНИ ТЭЦ НА БАЗЕ ГТУ С МИНИ ТЭЦ НА БАЗЕ ГПУ

Для автономного энергоснабжения на промышленных и коммунальных предприятиях применяются когенереционные установки, вырабатывающие электрическую и тепловую энергию. Такое оборудование принято называть мини-ТЭЦ или установками малой энергетики. Проведен сравнительный анализ существующих когенерационных энергоустановок с газопоршневыми и газотурбинными двигателями. Сделаны выводы об областях рационального применения каждого типа мини-ТЭЦ.

Ключевые слова: эффективность, газопоршневая установка, газотурбинная установка.

В настоящее время, в условиях практически монопольного производства электрической и тепловой энергии генерирующими компаниями $P\Phi$ и неуклонного роста цен на энергоносители, в условиях конкурентной экономики со стороны малых и средних промышленных производителей возрос интерес к альтернативной энергетике (мини-ТЭЦ) на базе различных когенерационных энерготехнологий

Двигатели когенерационных энергоустановок.

Под когенерационной энергоустановкой понимается мини-ТЭЦ малой и средней мощности для совместного производства теплоты и электроэнергии. В качестве двигателей в современных когенерационных установках применяются преимущественно поршневые двигатели внутреннего сгорания (ГПУ), газотурбинные двигатели (ГТУ),

Основными критериями выбора типа установок являются:

- единичная электрическая и тепловая мощность;
- моторесурс и надежность первичного двигателя;
- вид топлива;
- качество вырабатываемой электроэнергии;
- экономическая эффективность (конкурентоспособность);
- экологические характеристики;
- особенности и ограничения применения;
- принцип действия и устройство когенерационных энергоустановок;

Мини-ТЭЦ на базе ГТУ. Первичным двигателем в мини-ТЭЦ на базе ГТУ является газовая турбина. Принцип работы ГТУ состоит в следующем.

Воздух, нагнетаемый в камеру сгорания компрессором, смешивается с топливным газом, формируя топливную смесь, которая и поджигается. Образующиеся продукты горения с высокой температурой (900- $1200~^{\circ}$ C) проходят через несколько рядов лопаток, установленных на валу газовой турбины, и приводят к вращению ротор ГТУ.

Механическая энергия передается электрическому генератору, соединенному с турбиной. Теплота отработавших в турбине газов используется в теплоутилизаторе для повышения эффективности установки.

При работе по когенерационному циклу коэффициент использования топлива для энергоустановок с ГТУ может достигать 90 %.

Удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии без учета утилизации тепла, г у.т./кBт*ч для Γ ТУ 300-615

Ресурс газовых турбин составляет, до 100 тыс. ч с уменьшением ресурса при уменьшении мощности турбины.

Мини-ТЭЦ на базе ГПУ. Первичным двигателем в мини-ТЭЦ на базе ГПУ является поршневой двигатель - двигатель внутреннего сгорания (ДВС). В настоящее время используется два типа поршневых двигателей: с искровым зажиганием (бензиновые) и с воспламенением от сжатия (дизельные). Последние могут работать на дизельном топливе или природном газе с добавлением 5 % дизельного топлива для обеспечения воспламенения топливной смеси. Двигатели с искровым зажиганием могут работать на чистом газе (природный газ, биогаз и другие условно бесплатные газы).

У когенерационных установок на основе $\Gamma\Pi A$ коэффициент использования топлива лежит в диапазоне 70-92 %.

[©] Михайлова Л.Ю., Денисов В.Ю., 2020.

Удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии без учета утилизации тепла, г у.т./кВт*ч для $\Gamma\Pi A$ 360-610

Ресурс ГПА составляет до 300 тыс. ч.

Особенности работы мини-ТЭЦ с ГТУ.

Надстройка ГТУ котельных требует выполнение следующих общих условий:

- 1) оснащения ГТУ дожимающими компрессорами для обеспечения требуемого давления газа перед камерой сгорания (порядка 1-2 МПа);
- 2) обеспечения приемлемых экологических и шумовых характеристик работы ГТУ при размещении их вблизи жилой застройки;
- 3) возможности работы с противодавлением около 0,106 МПа с учетом аэродинамического сопротивления котлов-утилизаторов и газоходов, подающих уходящие газы ГТУ в топку котла через горелочные устройства.

Заключение

Проведенный анализ применимости ГПА и ГТУ для целей создания мини-ТЭЦ позволяет сделать следующие выводы.

Применение ГПА в составе мини-ТЭЦ может быть рационально в следующих случаях:

- на предприятиях, имеющих технологическую потребность в тепловой энергии в виде, пара (до 10-12 бар и 180-200 °C) и горячей воды круглый год;
 - на предприятиях, имеющих технологическую потребность в холоде круглый год;
- в отопительных и промышленно-отопительных котельных для покрытия собственных нужд по электроэнергии и частично (полностью) тепловой нагрузки горячего водоснабжения;
- на газодобывающих предприятиях для использования остаточного низконапорного газа, который экономически невыгодно транспортировать, для выработки электроэнергии и тепла в районе добычи газа:
- на предприятиях нефтедобывающей промышленности для утилизации попутного нефтяного газа;
- на предприятиях угольной промышленности для утилизации шахтного газа, что позволяет избежать выброса метана в атмосферу и выработать электроэнергию и тепло в районе добычи угля;
- на предприятиях, имеющих большое количество разнообразных биоотходов для их утилизации и выработки тепловой и электрической энергии. В этом случае часть тепловой энергии идет на нагрев отходов, что ускоряет производство биогаза;

Применение мини-ТЭЦ с ГТУ может быть рационально в следующих случаях:

- при модернизации малой отопительной или промышленно-отопительной котельной с тепловой мощностью 50-180 Гкал/ч;
- на предприятиях, имеющих технологическую потребность в тепловой энергии круглый год и подвод газа высокого давления
- при малых мощностях (20-450 кВт микротурбины) для утилизации биоотходов животноводческих ферм и птицефабрик.

Библиографический список

- 1. Грицына В.П. МалыеТЭЦ. Газовые турбины или газовые двигатели // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологическиесистемы». -2004.- No 7.
- 2. Сеннова Е.В., Федяева О.Н. Эффективность развитиямалых ТЭЦ на базе газотурбинных и дизельных установок при газификации регионов // Тепло-энергетика. -2000. — No 12. — C. 35-39.

МИХАЙЛОВА ЛАРИСА ЮРЬЕВНА – кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, Россия.

ДЕНИСОВ ВЛАДИМИР ЮРЬЕВИЧ – магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия.

УДК 62

М.О. Иваненко

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ «СХЕМА ВЫДАЧИ МОЩНОСТИ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС» ПО СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

В данной статье приводится описание сечения «Схема выдачи мошности Саяно-Шушенской ГЭС». Рассматривается расчет предельных по апериодической статической устойчивости перетоков активной мощности в исследуемом сечении. В соответствии с действующими «Методическими указаниями по устойчивости энергосистем» находятся допустимые перетоки мощности для различных электрических режимов.

Ключевые слова: схема выдачи мощности, апериодическая статическая устойчивость, сечение, траектория, электрический режим.

Основной целью электроэнергетики является снабжение потребителей электроэнергией причем под потребителями рассматриваются как заводы и промышленные предприятия, так и бытовые потребители. Необходимо так же заметить, что поставляемая электрическая энергия должна быть надлежащего качества, а перебои в электроснабжении должны стремиться к бесконечно малому числу, а в идеале отсутство-

Из вышесказанного следует что функционирующая энергосистема нуждается в постоянном наблюдении (контроле) и управлении. При управлении электрическими режимами приходится решать целый комплекс электросетевых задач, требующих создания сложных математических моделей. Одной из важнейших задач можно считать расчет устойчивости системы. В данной статье рассматриваются основные аспекты расчета исключительно статической апериодической устойчивости.

Рассмотрим нахождение предела по статической апериодической устойчивости на примере обозначенного ранее сечения «Схема выдачи мощности Саяно-Шушенской ГЭС» («СВМ СШГЭС») в которое входят:

- две цепи КВЛ 500 кВ СШГЭС Означенное длиной 31 км каждая;
- две цепи КВЛ 500 кВ СШГЭС Новокузнецкая длиной 450 км каждая.

Определение допустимого перетока активной мощности в исследуемом сечении производится в соответствии с требованиями Методических указаний по устойчивости энергосистем, утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации № 630 от 3.08.2018.

Расчеты проводились в программно-вычислительном комплексе RastrWin. Данный программный комплекс предназначен для решения задач по расчету, анализу и оптимизации установившихся режимов электрических сетей и систем [2]. В основе алгоритма расчета лежит итерационный метод Ньютона, так как данный метод обладает сравнительно несложной вычислительной схемой и быстрой, устойчивой сходимостью [3]. Следовательно, при анализе статической устойчивости в RastrWin основополагающим критерием нарушения статической устойчивости будет являться отсутствие возможности получения модулей и фаз напряжений с заданной величиной небаланса мощности узлов.

Исходные данные в ПК представляются в табличном виде, для удобства анализа также существует графическое отображение в виде однолинейной электрической схемы сети. При составлении схемы замещения были отображены такие энергосистемы как Красноярская, Хакасская, Новосибирская, Кузбасская, частично представлены Томская, Иркутская, Алтайская и еще ряд энергосистем.

Расчет устойчивости энергосистемы производится посредством функции утяжеления режима. При утяжелении режима производится расчет серии установившихся режимов при приращении мощности нагрузки и генерации по районам в соответствии с заданной траекторией утяжеления [2].

В исследовании рассматривались две траектории утяжеления режима, представленные на рисунке 1 они обозначены условными наименованиями «на запад» (до ОЭС Казахстана) и «на восток» (до Иркутской ЭС).

© Иваненко М.О., 2020.

Научный руководитель: Бобров Александр Эдуардович – кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, Россия.

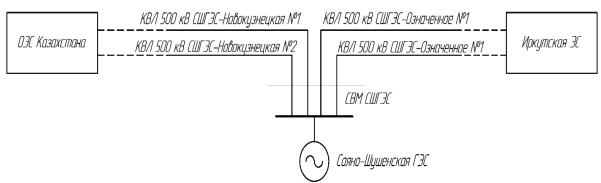


Рис. 1. Условно представленные траектории утяжеления режима

Так как рассматривается сечение СВМ СШ ГЭС то общим для двух представленных траекторий является увеличение выдаваемой мощности станции на каждом шаге утяжеления. Направление на запад рассматривает перераспределение мощности в Новосибирской и Кузбасской энергосистемах, а также ОЭС Казахстана за счет увеличения нагрузок и частичного снижения генерации. Направление на восток рассматривает увеличение нагрузок в Хакасской и Иркутской ЭС и снижение генерации в Красноярской ЭС с целью распределения вырабатываемой СШ ГЭС электрической энергии. Данные траектории вводятся для наиболее точного анализа загрузки линий электропередачи входящих в рассматриваемое сечение.

После утяжеления получаем предельные по статической устойчивости режимы, а, следовательно, и предельный переток мощности в интересующем нас сечении. Примеры вычисленных перетоков представлены на рисунках 2 и 3 по тексту статьи.

Далее в соответствии с Методическими указаниями по устойчивости энергосистем рассчитываем следующие величины по представленным ниже формулам.

1.Величина допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической апериодической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальной (ремонтной) схеме [1] определяется по следующему выражению:

$$P_{_{\!\scriptscriptstyle
m JOII}} = (1-k_{_{\scriptscriptstyle
m SAII}}) \cdot P_{_{\!\scriptscriptstyle
m IDPG}} - \Delta P_{_{\scriptscriptstyle
m HK}} = 0, 8 \cdot P_{_{\!\scriptscriptstyle
m IDPG}} - \Delta P_{_{\!\scriptscriptstyle
m HK}}$$
 , $_{\!\scriptscriptstyle
m MBT}$

 k_{200} — коэффициент запаса по активной мощности, в нормальном режиме составляет 20 %;

 $P_{_{\mathrm{mpq}}}$ — предельный переток активной мощности в исследуемом сечении.

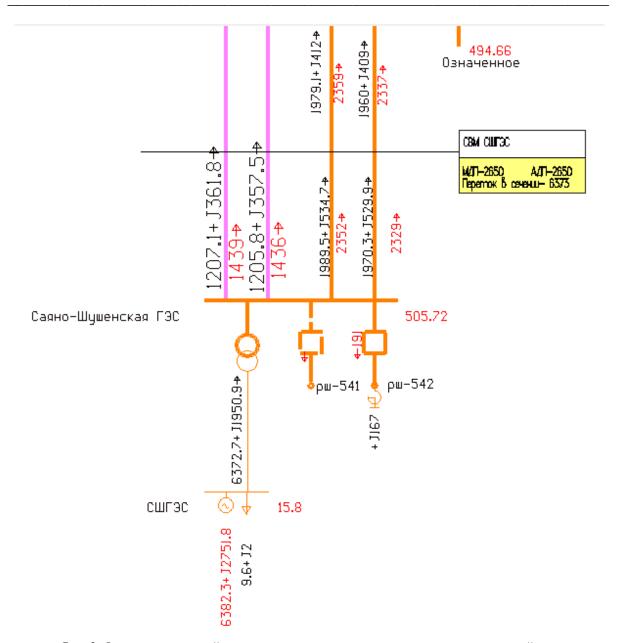


Рис. 2. Фрагмент расчетной модели энергосистемы нормальная схема сети зимний максимум нагрузок 2022 расчетный год

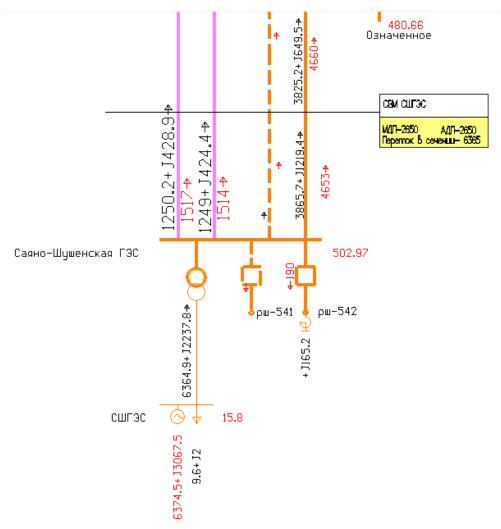


Рис. 3. Фрагмент расчетной модели энергосистемы послеаварийная схема сети зимний максимум нагрузок 2022 расчетный год

2. Величина допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической апериодической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийных режимах после нормативных возмущений [1] определяется по формуле:

$$P_{\text{\tiny ДОП}} = P_{\text{\tiny Д/AB}} \left(P_{\text{\tiny II/AB}} \right) - \Delta P_{\text{\tiny HK}}, \text{MBT}$$

 $P_{_{_{
m I/aB}}}$ — переток активной мощности в исследуемом сечении в доаварийном режиме;

 $P_{_{{\rm п/ав}}}$ — переток активной мощности в рассматриваемом сечении в послеаварийном режиме после отключения поврежденного элемента схемы;

 $P_{_{\text{п/ав}}}\left(P_{_{\text{п/ав}}}\right)$ — переток активной мощности в доаварийном режиме, соответствующий перетоку в послеаварийном режиме.

3. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки линий электропередачи и электросетевого оборудования в послеаварийных режимах после нормативных возмущений [1] определяется по формуле

$$P_{_{\mathrm{ДОП}}} = P_{_{\mathrm{Д/AB}}} \left(I_{_{\mathrm{II/AB}}}^{^{_{\mathrm{ДОП}}}} \right) - \Delta P_{_{\mathrm{HK}}}$$
, MBT

где $P_{_{\scriptscriptstyle{700}}}$ — допустимый переток активной мощности по критерию обеспечения допустимой токовой

нагрузки линий электропередачи и электросетевого оборудования в послеаварийных режимах после нормативных возмущений;

 $P_{_{\scriptscriptstyle{\mathrm{M/aB}}}}$ — переток активной мощности в рассматриваемом сечении доаварийный режим;

 $I_{_{{
m I}/{
m AB}}}^{_{{
m non}}}$ — допустимая токовая нагрузка электросетевого оборудования послеаварийный режим;

 $P_{_{\mathrm{I/AB}}}\left(I_{_{\mathrm{I/AB}}}^{^{\mathrm{NOI}}}\right)$ — переток активной мощности в исследуемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий допустимой токовой нагрузке электросетевого оборудования в послеаварийных режимах после нормативных возмущений, приведенных в Методических указаниях по устойчивости энергосистем.

Обобщенные результаты расчетов без учета величины нерегулярных колебаний активной мощности в сети представлены в таблице №1.

Таблица 1 Результаты расчетов допустимых перетоков по активной мощности в сечении «СВМ СШГЭС»

| гезультаты расчетов допустимых перетоков по активной мощности в сечении «Сым Сшп ЭС» | | | | | | | | | | |
|--|------------------|----------------------|---|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Нормальная схема | | | Нормативные возмущения | | | | | | | |
| | | | Откл. ВЛ СШ ГЭС - ПС Новокузнецкая 1ц. | | Откл. ВЛ СШ ГЭС - ПС Новокузнецкая 2ц. | | Откл. ВЛ СШ ГЭС - ПС Означенное 1ц. | | Откл. ВЛ СШ ГЭС – ПС Означенное 2ц. | |
| P_{np} | | P _{np} ·0,8 | P _{np} (I) | P _{пр} ·0,92 | P _{np} (I) | P _{пр} ·0,92 | P _{np} (I) | P _{пр} ·0,92 | P _{np} (I) | $P_{np} \cdot 0,92$ |
| | Зима тах 2022 г. | | | | | | | | | |
| На запад | 6373 | 5098,4 | - | 5519,1 | - | 5518,2 | 3737 | 5855,8 | 3737 | 5855,8 |
| | Лето max 2022 г. | | | | | | | | | |
| | 4218 | 3374,4 | - | 3293,6 | - | 3294,5 | - | 3830,0 | - | 3830,0 |
| | Зима тах 2027 г. | | | | | | | | | |
| | 6913 | 5530,4 | 5937 | 5727,9 | 5937 | 5727,0 | 3537 | 6228,4 | 3537 | 6231,2 |
| | Лето тах 2027 г. | | | | | | | | | |
| | 4896 | 3916,8 | - | 3920,1 | - | 3921,0 | 4173 | 4403,1 | 4173 | 4404,0 |
| | Зима тах 2022 г. | | | | | | | | | |
| На восток | 6313 | 5050,4 | 5537 | 5702,2 | 5537 | 5702,2 | 3337 | 5754,6 | 3337 | 5755,5 |
| | Лето тах 2022 г. | | | | | | | | | |
| | 6033 | 4826,4 | - | 4840,1 | - | 4842,9 | 3873 | 5239,4 | 3873 | 5243,1 |
| | Зима тах 2027 г. | | | | | | | | | |
| | 6095 | 4876 | 5437 | 5509,0 | 5437 | 5509,0 | 3237 | 5549,4 | 3237 | 5551,3 |
| | Лето max 2027 г. | | | | | | | | | |
| | 5864 | 4691,2 | - | 4800,6 | - | 4803,3 | 3673 | 5137,3 | 3673 | 5141,9 |

В ходе произведенных вычислении и исследований было установлено что пропускная способность линий, передающих электроэнергию, генерируемую Саяно-Шушенской ГЭС ниже чем возможная выработка станции. Это в свою очередь означает, что Саяно-Шушенская ГЭС обладает запертыми мощностями в связи со схемно-режимными ограничениями прилегающей сети. Что было установлено и подтверждено в ходе проводимых расчетов.

Библиографический список

- 1.Методические указания по устойчивости энергосистем, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации № 630 от 3.08.2018.
- 2.Справочные материалы и документация пользователя RastrWin. 2006 г. Режим доступа http://www.rastrwin.ru/.
- 3. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие/ А.А. Герасименко, В.Т. Федин. Красноярск: ИПЦ КГТУ; Минск: БНТУ, 2006. 808 с.
- 4.Веников В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах: учебник для электроэнергетич. специальностей вузов. -3-е изд., перераб. и доп. М.: «Высшая школа», 1978.-415 с.: ил.

ИВАНЕНКО МАРИЯ ОЛЕГОВНА – магистрант, Сибирский федеральный университет, Россия.

УДК 699.81

А.К. Калиев, А.В. Николаев, Н.В. Гаринова, А.К. Сетиханов

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

В статье рассмотрены нормативные подходы к расчету пожарного риска и актуальность его применения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарный риск, индивидуальный пожарный риск, пожар.

Современные образ жизни общества, халатное обращение людей с огнём - всё это способствует увеличению количества пожаров. Пожары ежегодно наносят громадный ущерб нашей стране, не только с материальной точки зрения, но и непосредственно жизням простых граждан, поэтому обеспечение пожарной безопасности является одной из наиглавнейших задач МЧС России.

Пожары происходят ежедневно на любых объектах, как промышленного назначения, так и просто в зданиях или сооружениях с массовым пребыванием людей. Конструктивные особенности каждого такого объекта являются дополнительной опасностью для людей не знакомых с планировкой. Все эти особенности обуславливают требования к системе обеспечения пожарной безопасности, т.е. оповещение и управление эвакуацией, использование пожарных извещателей и систем пожаротушения, которые смогут обеспечить наибольшую безопасность для людей.

Очевидно, что количество пожаров, а также жертв и ущерба от них, могло быть меньше за счет совершенствования организации применения подразделений ГПС МЧС России, технической оснащенности и уровня подготовки личного состава, систем пожарной сигнализации, позволяющих своевременно получить информацию о пожаре, совершить быстрое реагирование на вызов и ликвидировать угрозу.

Пожарная сигнализация - это комплекс технических средств, предназначенных для своевременного оповещения о возгорании на объекте и формирования управляющих сигналов для систем оповещения о пожаре и автоматического пожаротушения. В современных условиях обеспечения безопасности людей на объектах повышенной пожарной опасности при возгорании невозможно без инженерных систем, являющихся составной частью самого сооружения. С этой целью в нормативные документы введены требования об устройстве противопожарного водопровода, автоматических установок пожаротушения, систем противодымной защиты, пожарной сигнализации и других противопожарных систем.

Пожарная безопасность различных объектов зависит от множества отдельных факторов и их сочетаний: высоты и планировки зданий, их назначения и технического состояния, наличия и эффективности систем пожаротушения и оповещения. Определить уровень безопасности предприятия, здания или сооружения можно путем оценки пожарных рисков, расчет которых необходимо поручать специализированным компаниям, имеющим соответствующие лицензии.

В соответствии со ст. 6 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ [1] ("Условия соответствия объекта защиты требования пожарной безопасности") расчет риска производится при отступлении от требований нормативных документов по пожарной безопасности.

Иными словами, если для объекта выполнены требования федеральных законов и сводов правил, то риски считать не надо. Если выполнены требования федеральных законов, но есть отступления от требований, например, сводов правил, то эти отступления можно обосновать расчетом рисков.

Предпосылки расчетов были заложены еще в ГОСТ 12.1.004 прил. 2 [2] и ППБ 0103 (см. п. 4 [3]) «Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей с помощью указанной системы должен быть обеспечен выполнением требований нормативных документов по пожарной безопасности или обоснован и составлять не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения в год в расчете на одного человека. Обоснования выполняются по утвержденным в установленном порядке методикам».

Далее этих положений не пошло. Методик еще не было (см. п. 5 [4]), а риск уже был. Позже вышли методики и началось самое интересное: в статье 6 [1] сказано про пожарный риск, определение которому дано в подпункте 8 и 28 ст. 2, там же в статье 2 дано определение «индивидуальный пожарный риск» (п.п.9). Результатом стала подмена понятий (пожарный риск и индивидуальный пожарный риск отличаются тем, что в первом случае указывается мера возможности реализации пожарной опасности объекта

[©] Калиев А.К., Николаев А.В., Гаринова Н.В., Сетиханов А.К., 2020.

защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей, а во втором случае - риск, приводящий к гибели людей).

Путаница перешла в расчеты пожарного риска по методике (см. п. 4 раздел I [3]) «Определение расчетных величин пожарного риска заключается в расчете индивидуального пожарного риска для жильцов, персонала и посетителей в здании. Численным выражением индивидуального пожарного риска является частота воздействия опасных факторов пожара (ОФП) на человека, находящегося в здании».

Условно расчет можно разделить на две части: расчет времени эвакуации людей и расчет времени блокирования путей ОФП. Методика расчета для производственных зданий существенно отличается от методики. Отличие между двумя методиками в подходе - в производственных зданиях потенциальный риск, как правило, зависит от расстояния, от пламени, эпицентра взрыва, центра облака до определенной точки на поверхности (функция зависит от расстояния), в методике [4] такой подход только продекларирован, но не осуществим - ведь эвакуация считается завершенной до выхода наружу (в безопасную зону).

Расчет эвакуации проводится почти по ГОСТ 12.1.004, и он уже далек от реальности. Например: поведение людей при сигнале тревоги; время задержки, которое не всегда соответствует методике; движение разных возрастных групп. Теперь все спрятано в программах. Наиболее распространенные -Программа GreenLine http://firesoftware.ru, СИТИС: ФЛОУТЕК и БЛОК http://www.sitis.ru, ТОКСИ+Risk http://www.forum.safety.ru.

Задача пользователя - расставить людей, проемы, горючую нагрузку, а далее программа сама посчитает все значения. В расчетах кроются свои нюансы, например, люди могут одновременно начинать движение к путям эвакуации (узловым точкам), а могут последовательно - сбор людей в одной точке на площадке лестничной клетки из всех квартир.

Вторая часть расчета построена на расчете времени блокирования путей эвакуации ОФП.

В методиках приведено множество формул, их полнота и достоверность на совести тех, кто выпустил эти методики. Но даже в самих методиках есть положения, позволяющие упрощать вычисления, например, при отсутствии данных коэффициент 0,8 в формуле 4 [3]. Самое главное же ограничение -это высота помещения - по методике не более 6 м (дословно «Для одиночного помещения высотой не более 6 м, удовлетворяющего условиям применения интегральной модели, при отсутствии систем противопожарной защиты, влияющих на развитие пожара, допускается определять критические времена по каждому из опасных факторов пожара с помощью аналитических соотношений»). Не указано, и на каком этаже (помещении) может находиться пожаротушение, дымоудаление, СОУЭ 3-го типа (или во всем здании). На практике многие расчетчики «ставят на помещение очага пожара противопожарную дверь» - и этим запирают ОФП на этаже: в результате все сходится.

Завершением расчета является расчет индивидуального пожарного риска.

Здесь могут быть применены коэффициенты, от участия которых зависит значение риска (количество часов пребывания людей в здании, надежность средств ППЗ, наличие АУПТ и дымоудаления).

Актуальность расчета пожарного риска заключается в том, что расчёт пожарного риска снимает многие проблемы для собственников и экономит большие средства, а средства раннего обнаружения повышают вероятность приведения величины пожарного риска к нормативному значению.

Кроме всего вышесказанного, согласно Приказу от 30 ноября 2016 г. № 644 "Об утверждении Административного регламента Министерства РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности" МЧС № 644 п. 43, если на объекте проведён расчёт пожарного риска, то инспектор МЧС производит проверку только соблюдения требований пожарной безопасности, изложенных в «Правилах противопожарного режима в РФ», утверждённых постановлением правительства РФ № 390 от 25 апреля 2012 года, то есть проверяет только режимные мероприятия, а не конструктивные.

Библиографический список

- 1.Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
 - 2. ГОСТ 12.1.004. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность Общие требования.
 - 3. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
- 4. Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (в ред. Приказа МЧС России от 12 декабря 2011 г. № 749).

КАЛИЕВ АБЛАЙ КАЙРАТОВИЧ — магистрант, кафедра пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

• •

НИКОЛАЕВ АЛЕКСЕЙ ВИКТОРОВИЧ – магистрант, кафедра пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

ГАРИНОВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА — магистрант, кафедра пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

СЕТИХАНОВ АРБИ КАМАЛДИНОВИЧ – магистрант, кафедра пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия.

Информация для авторов

Журнал «Вестник магистратуры» выходит ежемесячно.

К публикации принимаются статьи студентов и магистрантов, которые желают опубликовать результаты своего исследования и представить их своим коллегам.

В редакцию журнала предоставляются в отдельных файлах по электронной почте следующие материалы:

1. Авторский оригинал статьи (на русском языке) в формате Word (версия 1997–2007).

Текст набирается шрифтом Times New Roman Cyr, кеглем 14 pt, с полуторным междустрочным интервалом. Отступы в начале абзаца -0, 7 см, абзацы четко обозначены. Поля (в см): слева и сверху -2, справа и снизу -1, 5.

Структура текста:

- Сведения об авторе/авторах: имя, отчество, фамилия.
- Название статьи.
- Аннотация статьи (3-5 строчек).
- Ключевые слова по содержанию статьи (6-8 слов) размещаются после аннотации.
- Основной текст статьи.

Страницы не нумеруются!

Объем статьи – не ограничивается.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И. В.статья.**

Статья может содержать **любое количество иллюстративного материала**. Рисунки предоставляются в тексте статьи и обязательно в отдельном файле в формате TIFF/JPG разрешением не менее 300 dpi.

Под каждым рисунком обязательно должно быть название.

Весь иллюстративный материал выполняется оттенками черного и серого цветов.

Формулы выполняются во встроенном редакторе формул Microsoft Word.

- 2. Сведения об авторе (авторах) (заполняются на каждого из авторов и высылаются в одном файле):
 - имя, отчество, фамилия (полностью),
 - место работы (учебы), занимаемая должность,
 - сфера научных интересов,
 - адрес (с почтовым индексом), на который можно выслать авторский экземпляр журнала,
 - адрес электронной почты,
 - контактный телефон,
 - название рубрики, в которую необходимо включить публикацию,
 - необходимое количество экземпляров журнала.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И.В. сведения.**

Адрес для направления статей и сведений об авторе: magisterjourn@gmail.com Мы ждем Ваших статей! Удачи!

Для записей