



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2542-2162

№ 21(200)
часть 3

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ



Г. МОСКВА



Электронный научный журнал

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ

№ 21 (200)
Июнь 2022 г.

Часть 3

Издается с февраля 2017 года

Москва
2022

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Бахарева Ольга Александровна – канд. юрид. наук, доц. кафедры гражданского процесса ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия», Россия, г. Саратов;

Бектанова Айгуль Карибаевна – канд. полит. наук, доц. кафедры философии Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Комарова Оксана Викторовна – канд. экон. наук, доц. доц. кафедры политической экономии ФГБОУ ВО "Уральский государственный экономический университет", Россия, г. Екатеринбург;

Лебедева Надежда Анатольевна – д-р филос. наук, проф. Международной кадровой академии, чл. Евразийской Академии Телевидения и Радио, Украина, г. Киев;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст;

Орехова Татьяна Федоровна – д-р пед. наук, проф. ВАК, зав. Кафедрой педагогики ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск;

Самойленко Ирина Сергеевна – канд. экон. наук, доц. кафедры рекламы, связей с общественностью и дизайна Российского Экономического Университета им. Г.В. Плеханова, Россия, г. Москва;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург;

С88 Студенческий форум: научный журнал. – № 21(200). Часть 3. М., Изд. «МЦНО», 2022. – 72 с. – Электрон. версия. печ. публ. – <https://nauchforum.ru/journal/stud/200>

Электронный научный журнал «Студенческий форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Статьи на русском языке	6
Рубрика «Технические науки»	6
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПЕРЕООРУЖЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ Гараева Шасенем Оразмухаммедовна Черкасова Елена Игоревна	6
СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ НАЗЕМНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАКЕТНО – КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ Девятов Данил Сергеевич Дячук Никита Игоревич Никитин Кирилл Константинович Уразбахтин Федор Асхатович	9
АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВОПРОСА ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ Елизарова Анна Александровна Саитова Гузель Асхатовна	12
ЗАРЕЗКА БОКОВЫХ СТВолов КАК МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ Журавлев Андрей Сергеевич	14
К ВОПРОСУ О ВИДАХ И ЗАДАЧАХ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ Исламов Тимур Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	17
К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ БЕСПИЛОТНИКОВ В ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	19
СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	21
К ВОПРОСУ О ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ДВЕРИ Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	23
К ВОПРОСУ О ПОЖАРНОМ РИСКЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ПАРКОВОК Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	25
К ВОПРОСУ О ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	27

К ВОПРОСУ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	29
ПОЖАРНЫЙ ПРОЕЗД. ШИРИНА ПОЖАРНОГО ПРОЕЗДА. НОРМЫ ПОЖАРНОГО ПРОЕЗДА Исламов Тимур Рамилевич Аксенов Сергей Геннадьевич Синагатуллин Фанус Канзелханович	31
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕБАЗ, РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ, СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ Канунникова Анна Геннадьевна Аксенов Сергей Геннадьевич	33
К ВОПРОСУ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК Канунникова Анна Геннадьевна Аксенов Сергей Геннадьевич	35
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРП ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА ЖИДКОСТИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ «Х» Карпучев Юрий Константинович	37
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ БРАКА НА ИЗДЕЛИЯХ Кедрова Екатерина Игоревна Чеусова Вера Вячеславовна Марков Андрей Валентинович	39
МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА БОКОВЫХ СТВОЛОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН Кирсанов Андрей Юрьевич	43
ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБАХ В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «Х» Кострица Михаил Михайлович	45
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ Кудряшев Андрей Васильевич Нефедов Сергей Федорович	48
ПРАВИЛА ТЕХНИКИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ Курбанова Илюза Рустамовна Аксенов Сергей Геннадьевич	50
ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ Курбанова Илюза Рустамовна Аксенов Сергей Геннадьевич	52
ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ Куркина Динара Вагизовна	54
ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЭКОНОМИКУ ГОСУДАРСТВА Кутлуахметов Ришат Рахимьянович Аксенов Сергей Геннадьевич	56

ОБЗОР МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАФИКА	59
Латыпов Родион Дамирович	
Гудков Олег Владимирович	
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ МНОГОСТАДИЙНОГО ГРП В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ НА ПРИМЕРЕ «Х» МЕСТОРОЖДЕНИЯ	65
Лелетко Илья Евгеньевич	
УМНЫЙ ДОМ	68
Лоншакова Виктория Сергеевна	
Павлова Светлана Валерьевна	

СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

РУБРИКА

«ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Гараева Шасенем Оразмухаммедовна

студент,

Казанский национальный исследовательский технологический университет(КНИТУ),

РФ, г. Казань

Черкасова Елена Игоревна

научный руководитель,

Казанский национальный исследовательский технологический университет(КНИТУ),

РФ, г. Казань

TECHNICAL RE-EQUIPMENT OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

Shasenem Garayeva

Student,

Kazan National Research Technological University (KNRTU),

Russia, Kazan

Elena Cherkasova

Scientific director,

Kazan National Research Technological University (KNRTU),

Russia, Kazan

Аннотация. Исследование многозабойной скважины с особой траекторией. Технология Fishbone и ее эффективность.

Abstract. A study of a multihole well with a special trajectory. Fishbone technology and its effectiveness.

Ключевые слова: технология бурения, горизонтальное бурение, многозабойная скважина, многозабойное бурение, фишбон, боковые ответвления.

Keywords: drilling technology, horizontal drilling, multibore well, multibore drilling, fishbowl, side taps.

Бурение скважин на нефть и газ является самым дорогостоящим процессом из всего объема работ, связанных с разведкой, добычей и транспортом этих полезных ископаемых. Оптимизация процесса бурения оказывает решающее влияние на технико-экономические показатели строительства скважин.

В настоящее время осталось очень мало месторождений нефти и газа с "простыми" геологическими условиями, с высокими показателями добычи углеводородов из

вертикальных или наклонных скважин. Необходимость современных эффективных методов восстановления экономики стала очевидной и бесспорной.

Горизонтальное бурение является одним из хорошо известных и широких методов получения максимального потока углеводородов. Одним из типов горизонтальных скважин является поперечная скважина, представляющая собой многозабойную скважину с основным стволом и несколькими боковыми стволами (ветвями). Многозабойные горизонтальные скважины имеют много преимуществ по сравнению с обычными горизонтальными скважинами. Многозабойные скважины фишбон (от англ. “fish”-рыба, “bone”-кость) в форме рыбьего скелета показывают лучшую продуктивность горизонтальных скважин в относительно низких проницаемых коллекторах.

В зависимости от профиля основного ствола многозабойные скважины можно классифицировать:

1. Когда основной ствол вертикальный.

2. Фишбон: когда основной ствол горизонтальный и боковые ответвления пробурены из горизонтального ствола.

Цель технологии, как и при использовании ГРП, заключается в том, чтобы повысить продуктивность скважины или приемистости в случае нагнетательных скважин, за счет лучшего подсоединения коллектора к стволу скважины.

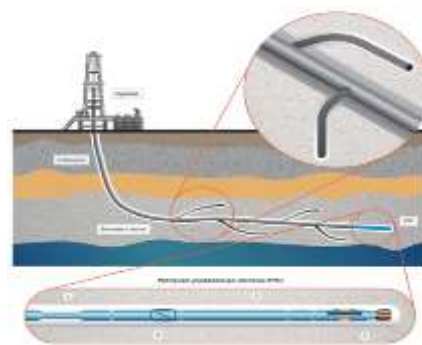


Рисунок 1. Скважина фишбон. Рисунок 2. Бурение скважин фишбон

Технология фишбон использует меньше жидкости и значительно снижает риск загрязнения грунтовых вод, уменьшая объем работ по утилизации используемой для стимуляции добычи жидкости. А значит, негативного воздействия на окружающую среду при использовании фишбон - значительно меньше.

Строительство фишбонов оправдано для расчлененных нефтяных пластов при наличии газо- или водонефтяного контакта, не позволяющего проводить работы по интенсификации притока в виде гидроразрыва пласта, при низких фильтрационно-емкостных свойствах пласта. В этих случаях за счет применения многозабойных скважин можно повысить эффективность вовлечения запасов и добиться высоких дебитов скважин.

Стартовый дебит многозабойных скважин типа фишбон оказываются примерно на 40% выше, чем дебит обычных горизонтальных скважин, пробуренных на тех же участках пласта. За счет эффективного сопровождения бурения стволов фишбонов в продуктивном пласте, которое в круглосуточном режиме осуществляется на площадке специалистами Центра сопровождения бурения (ЦСБ).

Технология многозабойного бурения является одним из эффективных способов воздействия на пласт, позволяющая обеспечить дополнительную добычу в сравнении с традиционным горизонтальным бурением:

- Многозабойная скважина состоит из основного ствола и одного/нескольких ответвлений, пробуренных в пределах одного продуктивного пласта. При этом, в отличие от многоствольных скважин, где каждый ствол является самостоятельным, полноценно заменяющим одну скважину, боковые ответвления многозабойной скважины обычно находятся на незначительном (до 200м) удалении от основного ствола. Следует заметить,

что, если вертикальная или наклонно-направленная скважина - это точечное вскрытие, горизонтальное - линейное, то многозабойные скважины - это уже переход на объемные методы разработки залежей нефти.

- Многозабойные скважины позволяют при одинаковой протяженности основного ствола увеличить поверхность дренирования продуктивного пласта и обеспечить большую продуктивность, в сравнении с горизонтальной скважиной. Таким образом, по своей сути, ответвления многозабойной скважины являются аналогами трещин многозонного гидроразрыва в горизонтальной скважине.

- В отличие от горизонтальной скважины, ответвления многозабойной скважины позволяют охватить значительную часть высокопроницаемых участков в околостволовой зоне, тем самым увеличить продуктивность всей скважины, либо иметь сопоставимую с горизонтальной скважиной.

Список литературы:

1. Гилязов Р.М. Бурение нефтяных и газовых скважин с ответвлениями – М.: Нефтяное хозяйство, 2016. – 70 с.
2. Хосе Фрайя, Эрве Омер, Том Пулик. Новые подходы к строительству многоствольных скважин// Нефтегазовое обозрение. – Весна 2003.
3. Шенбергер В.М. Оборудование и технологии для бурения скважин с ответвлениями. – М.: Недра, 2007. – 54 с.
4. Oganov A.S., G.S. Oganov, S.V. Pozdyshev. Multilateral well drilling - development, problems, successes.

СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ НАЗЕМНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАКЕТНО – КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Девятков Данил Сергеевич

студент,
ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, Воткинский филиал,
РФ, г. Воткинск

Дячук Никита Игоревич

студент,
ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, Воткинский филиал,
РФ, г. Воткинск

Никитин Кирилл Константинович

студент,
ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, Воткинский филиал,
РФ, г. Воткинск

Уразбахтин Федор Асхатович

научный руководитель
д-р техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова,
Воткинский филиал,
РФ, г. Воткинск

Система эксплуатации (СЭ) ракетно – космических комплексов (РКК) представляет собой сложную организационно – техническую систему, состоящую из трех подсистем (структур): технической, организационной и функциональной, при четком и слаженном взаимодействии которых обеспечивается решение стоящих перед ней задач.

Создание и функционирование СЭ РКК основывается на реализации следующих основных принципов:

- а) первичность эксплуатационно – технических характеристик, т.е. зависимость организационной и функциональной подсистемы СЭ РКК от достигнутого уровня эксплуатационно-технических характеристик космических аппаратов (КА), ракето – носителей (РН), ракетных блоков (РБ), наземного оборудования РКК;
- б) централизованность руководства и управление СЭ РКК;
- в) однозначность регламентации прав, обязанностей и ответственности на всех уровнях управления СЭ РКК;
- г) соответствие организационной и функциональной структур сложности и объему решаемых СЭ РКК задач;
- д) сбалансированность развития средств орбитальной группировки КА и технических средств наземной базы эксплуатации (космодромов, комплексов управления КА на орбитах и приема специальной информации);
- е) единство планирования, управления и организации эксплуатации РКК;
- ж) гарантированность решения задач, стоящих перед СЭ РКК;
- з) единство информационного обеспечения эксплуатации РКК;
- и) всесторонность полного обеспечения эксплуатации всеми необходимыми видами материально-технических ресурсов и рациональность их потребления.

Основу технической структуры СЭ РКК составляют скомпонованные по целевому назначению средства и объекты инфраструктуры, включающие в себя орбитальную группировку, средства наземного комплекса управления КА, базы хранения РКК, а также средства производства, доставки и хранения, системы электроснабжения (СЭС), метрологического обеспечения, освидетельствования объектов гостехнадзора, специальные сооружения, здания.

Организационная структура — это иерархическая система органов, управляющих, организующих, обеспечивающих и осуществляющих эксплуатацию РКК. Главной задачей организационной структуры СЭ РКК являются планирование и реализация мероприятий по обеспечению технической готовности космических средств к применению и использованию их по назначению. Организационная структура СЭ РКК состоит из управляющих и исполнительных органов.

Функциональная структура представляет собой совокупность задач и функций, возлагаемых на систему эксплуатации РКК, выполнение которых регламентируется требованиями нормативно-технических, руководящих и эксплуатационных документов.

В состав РКК входят: ракета космического назначения (РКН), технический, стартовый комплексы, а также системы средств измерений, сбора и обработки информации и управления падением отделяемых частей РКН.

Комплекс средств измерений, сбора и обработки информации (КСИСО) предназначен для обеспечения контроля полета РКН на участке выведения, а также обработки поступающей информации.

На техническом комплексе (ТК) должен выполняться максимально возможный объем работ.

Основными сооружениями ТК являются монтажно – испытательный корпус (МИК), хранилище РН, КА, РБ, компрессорная станция, хранилище пиросредств, зарядно-аккумуляторная станция, заправочная станция КА и РБ.

Стартовый комплекс (СК) – наиболее сложный и ответственный элемент РКК.

В состав технологического оборудования СК входит:

- а) стартовое и подъемно – транспортное оборудование;
- б) оборудование заправки, газоснабжения и термостатирования;
- в) контрольно-проверочное оборудование;
- г) системы электроснабжения;
- д) специальные технические системы.

В случае наземной эксплуатации в РКК входит наземное оборудование, которое имеет свои особенности:

а) КА постоянно термостатируются, а баки РН либо остаются наддутыми, либо «дышат» через специальные системы абсорбирующие влагу;

б) перед установкой на пусковую установку (ПУ), ракета должна быть вывешена над его опорами с точностью до 3-5 мм при общем эффективном диаметре до 15 м, высоте 60-100м и «сухом» весе до 300 т;

в) передача веса ракеты на опоры (ПУ) должна быть выполнена так, чтобы многоопорная статистически неопределимая система «ПУ – ракета» не испытывала нагрузок;

г) установка же РКН в предстартовое положение, должна выполняться так, чтобы изгибающие ее корпус напряжения от собственного веса не привели к необратимым деформационным последствиям;

д) точность положения РКН на старте определяет точность выведения КА;

е) большие габариты при относительно низкой «сухой» массе ракеты делает ее чрезвычайно неустойчивой при воздействии ветровых нагрузок;

ж) на борт пилотируемых КА необходимо предусмотреть доставку экипажа;

з) расположенная на СК ракета должна быть состыкована с наземными системами проверки и заправки, в ее систему управления необходимо ввести полетное задание, а кроме этого она должна получить команду на запуск своих двигателей;

и) заправка ракеты компонентами ракетных топлив, особенно криогенных, проводится при условии герметичности стыка «земля – борт». Перед пуском ракеты от ее борта отстыковываются большинство коммуникаций, причем так, чтобы плети кабельных стволов и магистралей не ударили о ее борт. Площадки обслуживания отводятся в безопасную зону, чтобы траектория полета не пересекалась с их местоположением;

к) пуск считается наиболее опасной, сложной и менее всего управляемой с Земли технологической операцией.

Список литературы:

1. В.Г. Маликов. Наземное оборудование ракет. Воениздат, 1971.
2. А.В. Федоров. Основы устройства ракетно – космических комплексов. Учебное пособие, 2012 г. – 243 с.

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВОПРОСА ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Елизарова Анна Александровна

магистрант,

*ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа*

Саитова Гузель Асхатовна

научный руководитель

доцент каф. техн. кибернетики,

*ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа*

Аннотация. Одним из основных этапов работы над исследовательской темой служит разработка структурной схемы, а также алгоритма. Процесс оптимизации анализа данных с испытаний предлагается осуществлять с помощью интеллектуального анализа данных блока электронной системы управления (ЭСУ). Первый шаг на пути к созданию системы диагностики представлен в работе ранее. В данной статье рассмотрим создание алгоритма.

Ключевые слова: искусственный интеллект, система анализа данных, ТРД, алгоритм.

Актуальность исследования обоснована необходимостью анализа данных с испытаний турбореактивного двигателя и принятия решений в сложных ситуациях.

Турбореактивный двигатель – это сложная система, которой практически полностью управляет «умная» автоматика. Пилот задает необходимую «тягу» с помощью одного только рычага, тогда как «электронная система управления», оперируя показаниями многочисленных датчиков и задавая команды на исполнительные механизмы выполняет остальную работу, подбирая параметры работы двигателя на нужные показатели тяги. Электронный блок управления двигателем получает, обрабатывает, управляет системами и датчиками, влияющими на работу двигателя.

Во время испытаний данные с двигателя считываются блоком ЭСУ и в виде сигналов передаются в систему «Карат». Анализатор, т.е. преобразователь данных, который выступает в роли посредника для двунаправленной передачи данных между системой «Карат-ЭБН» и базой данных, преобразует характеристики в виде числовых данных в формате Excel-файлов и потом они поступают к экспертам для их дальнейшего анализа.

Несмотря на простоту конструкции, турбореактивный двигатель – это сложная система, которой практически полностью управляет «умная» автоматика [1].

Для решения проблемы разработки системы диагностики необходимо разбить ее на задачи. Тем самым одним из первых пунктов разработки является описание алгоритма интеллектуальной системы диагностики.

Алгоритм интеллектуальной системы диагностики

Алгоритм – набор предписаний, однозначно определяющий содержание и последовательность выполнения действий для систематического решения задачи. Для алгоритма можно выделить семь характеризующих его параметров: совокупность возможных исходных данных, совокупность возможных результатов, совокупность возможных промежуточных результатов, правило начала процесса обработки данных, правило непосредственной обработки, правило окончания процесса, правило извлечения результата [2].

Обобщенный алгоритм интеллектуального диагностирования представлен на рисунке 1.

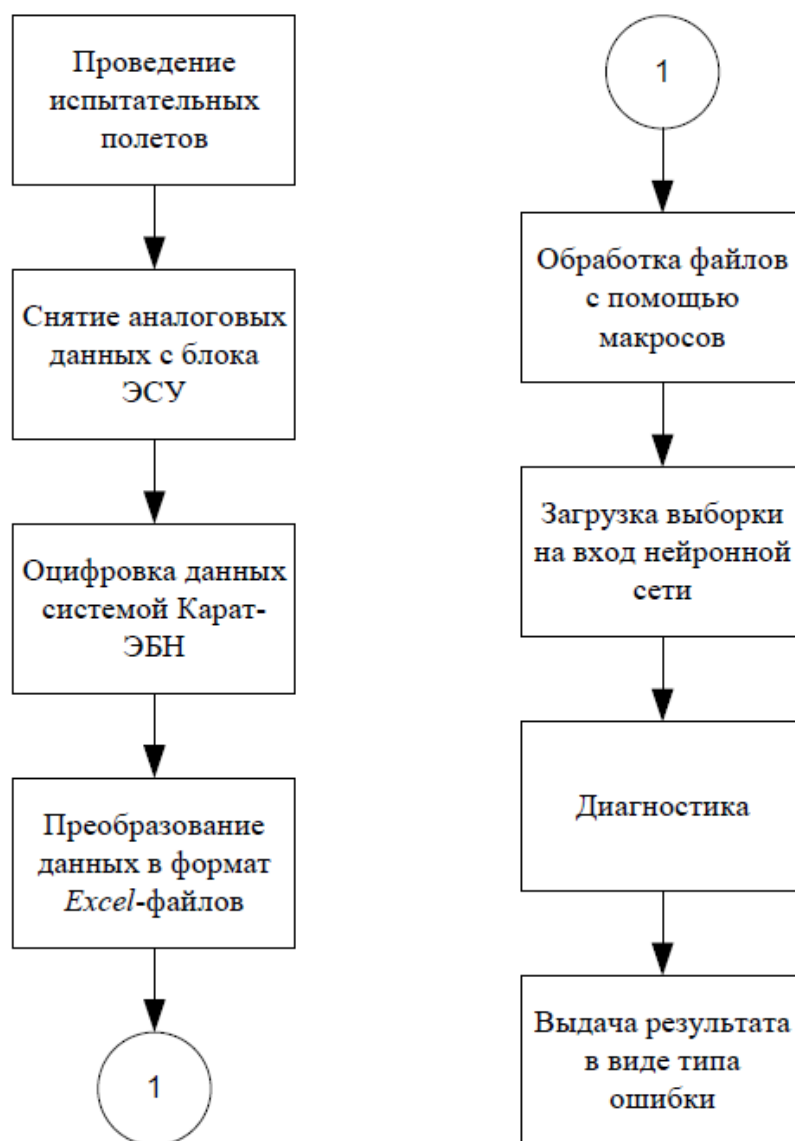


Рисунок 1. Обобщенный алгоритм интеллектуального диагностирования

Так, данные с полетов собираются при помощи блока ЭСУ, который сохраняет в себе изменения определенных параметров во времени. Дальнейшая подготовка данных производится с помощью системы Карат-ЭБН и преобразователя данных.

Далее осуществляется обработка файлов и сведение данных в единый файл. Подготовленная выборка в формате *Excel*-файла поступает на вход нейронной сети. Осуществляется диагностика внутри нейронной сети, и, по итогу, выносится решение о неисправностях в ходе летных испытаний.

В данной работе был разработан алгоритм интеллектуальной системы диагностики.

Список литературы:

1. Гуревич О.С. Системы автоматического управления авиационными газотурбинными двигателями / Гуревич О. – Москва: Торус Пресс, 2010. – 264 с.
2. Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные машины: Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Академия», 2013. – 384 с.

ЗАРЕЗКА БОКОВЫХ СТВОЛОВ КАК МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

Журавлев Андрей Сергеевич

студент,

Филиал Тюменского индустриального университета

в городе Сургуте,

РФ, г. Сургут

Аннотация. В данной статье изучены и проанализированные основные методы зарезки боковых стволов скважин, в рамках методов по увеличению нефтеотдачи пластов и вовлечению в эксплуатацию ранее незадействованных участков производственных залежей.

Ключевые слова: нефть, горизонтальные скважины, бурение боковых стволов, эксплуатация.

На текущий момент на территории РФ существует огромный фонд скважин, выработка запасов из которых приостановлена, ввиду отсутствия технологий способных реанимировать их эксплуатацию. Следовательно, актуальна задача по обслуживанию выработки ранее незадействованных участков залежей. С существенной частью данной задачи помогает справиться технология зарезки боковых стволов, в ходе применения которой, отсутствует потребность в дополнительных коммуникациях и обустройстве скважин, что делает данную технологию на сегодняшний день наиболее рациональной для ввода в промышленную эксплуатацию [1].

На данном этапе развития нефтяной промышленности, эксплуатируются только 2 способа зарезки боковых стволов - вырезание участка колонны и бурение с отклоняющего клина.

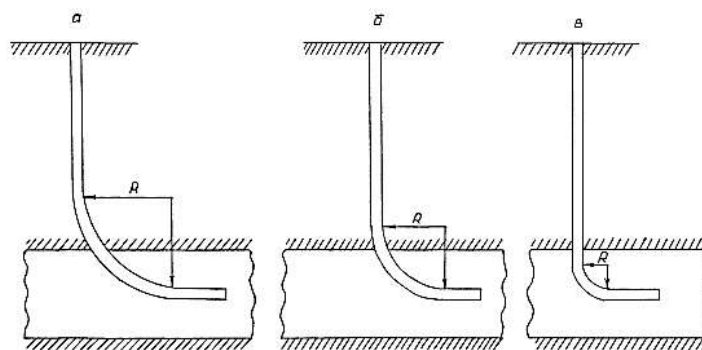


Рисунок 1. Схема расположения бокового ствола:
а - с большим радиусом кривизны; б - со средним; в - с малым.

Наиболее привычный и часто эксплуатируемый способ для нефтяной промышленности - вырезание протяженного участка, с возможностью удаления магнитных масс с датчиков забойных систем бокового ствола при его зарезке [2]. Однако, при внедрении данного способа можно выделить существенные затраты на время зарезки:

- существенная продолжительность процесса наработки желоба, по причине малых диаметров долота и бурильного оборудования;
- потребность в установке дополнительного цементного моста, по средствам которого будет наращён основной;
- потребность в многократной смене вырезающего устройства, для достижения зарезки участка достаточного размера.

Однако, вышеописанную технологию с рынка полностью вытеснил её прямой конкурент - зарезка с отклоняющего клина [3]. Практически все сервисные подрядные организации по обслуживаю зарезки боковых стволов используют данную технологию в совокупности с комплектов райберов, которые помогают обеспечить создание окна для дальнейшего бурения всего за один спуск, что в свою очередь колоссально снижает временные затраты и перекрывает недостатки другого метода.

Поэтапное выполнение данной технологии производится следующим образом. На разъединителе осуществляется спуск якоря посадочной втулки, заякоривание которого производится путем создания избыточного давления в трубном пространстве, после чего, осуществляется разъединение данных комплектующих. Определяется положение шпионного паза, при помощи гироскопической инклинометрии. Отталкиваясь от расположения шпионного паза, устанавливается направляющая клина на устье скважины. Производится зарезка бокового ствола с применением сопутствующего оборудования [4]. Осуществляется извлечение клина или смена его направления, при необходимости.

Проанализировав данную технологию, можно сделать вывод о том, что её промышленная эксплуатация имеет определённую гибкость и позволяет осуществлять зарезку требуемых стволов по точно заданному направлению на любых глубинах залегания, что, в свою очередь, так же позволяет производить бурение многоствольных и разветвленных скважин, без дополнительных временных, экономических и ресурсных затрат.

Однако, несмотря на все достоинства, в данной технологии так же выделяются следующие недостатки:

- потребность в особо высокой прочности цементного моста;
- вероятность преждевременного срабатывания механизма заякоривания и потребность в дополнительных нагрузках в ходе его эксплуатации.

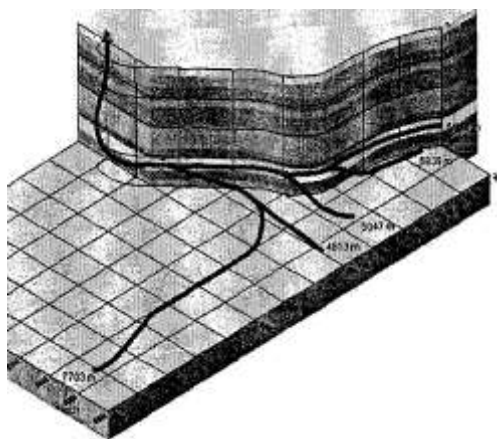


Рисунок 2. Модель профиля разветвленной скважины

Стоит отметить, что максимизацию продуктивности внедрения данного способа зарезки следует ожидать при разбуривании многоствольных или же разветвленно-горизонтальных скважин. Это обусловлено тем, что применяемые технологии способа позволят обеспечить дополнительную возможность проведения геофизических исследований, а также, в процессе эксплуатации зарезка будет проводиться непосредственно в требуемом направлении без потери основного ствола скважины.

Так же, при компоновке с отклоняющего клина не требуется никакой специализированной подготовки скважины, так как применяемые конструкции не обладают жесткостью.

Делая вывод о изученных методах, можно с уверенностью сказать, что зарезка боковых стволов с отклоняющего клина является наиболее актуальной технологией в геологических условиях Западной Сибири на сегодняшний день.

Список литературы:

1. Алиев З.С., Бондаренко В.В. Исследование горизонтальных скважин. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2014. 152 с.
2. Алиев З.С., Ребриков А.А. Обоснование форм и размеров дренируемой горизонтальной скважиной // Oil & Gas Eurasia. 2015. № 15. С. 32-36.
3. Калинин А.Г., Григорян Н.А., Султанов Б.З. Бурение наклонных скважин. Справочник. М.: Недра, 2019. 303 с.
4. Калинин А.Г., Никитин Б.А. Бурение наклонных и горизонтальных скважин. Справочник. М.: Недра, 2017. 245 с.

К ВОПРОСУ О ВИДАХ И ЗАДАЧАХ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Исламов Тимур

студент,

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аннотация. В данной статье рассмотрены виды и задачи пожарной охраны. Приведены описания каждого вида пожарной охраны, и описаны их выполняющие задачи.

Ключевые слова: пожарная охрана, виды, задачи, государственная, муниципальная, ведомственная, частная, добровольная

Актуальность темы заключается в том, что пожарная охрана является основной частью системы пожарной безопасности. Пожарная служба появилась давно. Его основные принципы заложил царь Алексей Михайлович, который издал «Наказ о Градском благочинии» от апреля 1649 года. Как раз и в этом году зародилась пожарная охрана. В документе говорится, что караульный состав должен получать вознаграждение, объезжать город для того чтобы наказывать тех, кто нарушает закон. Создание такой службы стало оправданным, поэтому подобные подразделения появились по всему Российскому Государству.

Пожарная охрана — это совокупность созданных в установленном порядке органов управления, сил и средств, в том числе противопожарных формирований, предназначенных для организации предупреждения пожаров и их тушения, проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ.

Тем не менее, пожарная охрана должна защищать население, объекты от возгорания. Она занимается организацией профилактических мероприятий, чтобы минимизировать возможность появления огня.

Виды пожарной охраны:

- государственная
- муниципальная
- ведомственная
- частная
- добровольная

В государственную пожарную службу входят Федеральная и службы субъектов РФ. Они выполняют следующие основные функции:

- разрабатывают и реализуют программы, позволяющие предотвращать чрезвычайные ситуации. Повышение уровня безопасности на предприятиях в городах и других объектах: формируют, координируют, выполнение Государственного надзора; проводят спасательные операции во время ЧС; подготавливают профессионалов и опытных кадров.

Также стоит отметить, что ГПС является главной структурой противопожарной системы России. Вид муниципальной пожарной охраны создают органы местного

самоуправления. Она выступает в роли объектового отряда, которая несет службу на определенной территории. Чтобы выехать в другой район, необходимо особое распоряжение.

Перед командой поставлены следующие задачи: ведение профилактических противопожарных мер на вверенной территории; при возникновении возгораний – ликвидировать так, чтобы не подвергать людей и имущество к опасности; разработка комплексны мер для противостояния ЧС.

Таким образом, по закону Российской Федерации в государстве пять структур, на которых лежит ответственность за безопасность. Все виды пожарной охраны отличаются между собой. Но у всех подразделений одна цель – защита людей от пожара, при этом не подвергая их к опасности. Для этого они выполняют все, что в их силах. Требуется соблюдать технику пожарной безопасности как на производстве, так и в домашних условиях. Специальные подразделения для устранения очагов возгорания, как пожарно-спасательная часть, также направлена на устранение возникшей чрезвычайной ситуации.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (редакция от 29.07.2017).
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020): Материалы II Международной научно-практической конференции. –Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
5. Приказ МЧС России от 31.03.2011 № 156 «Порядок тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ БЕСПИЛОТНИКОВ В ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Исламов Тимур Рамилевич

студент,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Беспилотные летательные аппараты в настоящее время создают большую конкуренцию самолётам и вертолётам, благодаря тому что они более доступны, экономичнее и у них более точная съёмка. Применение данных аппаратов сильно распространено, они используются даже государственными учреждениями. Например, ими пользуется «Тюменская база авиационной и наземной охраны лесов». Благодаря помощи беспилотников более оперативно удаётся обнаружить очаги возгорания, правильно координировать группы и направлять людей.

Тюменской авиабазой было приобретено 16 дронов DJI Mavic 2 Enterprise Dual. Данное беспилотное устройство имеет камеру и тепловизор, 2-кратный оптический и 3-кратный цифровой зум, благодаря чему можно проводить работы рядом с местом происшествия, оставляя сотрудников в безопасности. Он может вести запись с частотой до 30 кадров в секунду. Может осуществлять полёт 31 минуту при скорости 25 км/час. Благодаря обширному набору датчиков, дроны могут стабильно выполнять работу даже в самых сложных условиях.



Рисунок 1. Полёт беспилотного летательного аппарата над лесом

Основные плюсы дронов заключаются в оперативности их пользования в определённом районе, у них есть возможность вести и передавать съёмку в режиме реального времени, а также в лёгкости управления.

Если сравнивать время полёта дронов и самолётов, то первые уступают, поэтому как правило используются в дополнение ко вторым.

Следовательно задача беспилотников заключается в наблюдении за лесными хозяйствами, оперативное выявление очагов возгорания и оценивание масштабов природных бедствий, поиск очагов пожара и расчёт направления распространения огня, выявление оптимальных путей для пожарной техники, всё это необходимо для обеспечения оперативной ликвидации пожара (Рис.1). Также при помощи дронов можно выявлять незаконные рубки, находить и задерживать поджигателей травы на сельскохозяйственных угодьях, и прочих нарушителей. Находить незаконно построенные объекты в лесах, а также выявлять различные нарушения на территории леса. Грамотно организованная аэросъемка местности обеспечивает возможность принимать взвешенные решения, быстрее справляться со стихией, правильно распоряжаться ресурсами.

Работники Тюменской авиабазы оценили результативность беспилотников и в будущем собираются пополнять свой парк.

Таким образом, исходя из опыта Тюменской авиабазы, следует отметить что дроны является эффективным методом патрулирования лесной территории и они могут значительно упростить работу по ликвидации возгорания на лесной территории.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции: Уфа: РИК УГАТУ, 2020.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции – Уфа: РИК УГАТУ, 2020.
4. Дроны против лесных пожаров в Тюменской области [Электронный ресурс] URL: <https://bit.ly/3smHDsp> (дата обращения 19.02.2022).

СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Исламов Тимур Рамилевич

студент,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

При возникновении возгорания, каждая секунда имеет огромное значение для спасения жизни и имущества. Быстрое реагирование на возгорание осуществляется благодаря системам автоматического водяного пожаротушения. Они необходимы в местах с повышенной пожароопасностью, а также где количество персонала малочисленно или присутствие его непостоянно. Существует несколько разновидностей систем водяного пожаротушения(рис.1) и каждая имеет свои плюсы и минусы. Такими системами являются: спринклерная, дренчерная и системы тушения тонкораспыленной водой.



Рисунок 1. Системы водяного пожаротушения

Одним из преимуществ спринклерной системы является то, что в ней находятся элементы как собственно тушения, так и детекторы, реагирующие на воспламенение. Эти два элемента объединены в спринклере. При повышении температуры, колба, которая заполнена веществом, разрушается, давление в системе уменьшается и начинает работать насос, подающий воду, которая равномерно разбрызгивается.

Спринклерная система активизируется сама, без вмешательства человека и может работать полностью автономно.

Главным отличием дренчерной системы от спринклерной – отсутствие детектора тепла. Разбрызгиватель, который называется дренчером, находится в открытом положении и включается либо оператором, либо пожарной сигнализацией. Благодаря этой особенности дренчерные системы можно применять в помещениях с низкими температурами, потому что они не заполнены водой.

К преимуществам дренчерной установки можно отнести меньшую стоимость, простоту монтажа, покрытие большой площади. Однако из этого вытекает минус, расход воды высокий и из-за этого происходит затопление помещений, находящихся на нижних этажах.

Системы тушения тонкораспылённой водой появились относительно недавно, но у них уже растёт популярность из-за ряда преимуществ. По сравнению со своими аналогами, они имеют низкий расход воды и не заливают помещения, находящихся ниже уровня очага возгорания. В отличие от дренчерной системы, она не разбрызгивает жидкость, а распыляет её, при этом размер капли уменьшается до 100-200 микрон. Данное достижение происходит при помощи газа, который подаётся под высоким давлением вместе с водой и распылителей с гораздо меньшим размером сопел. В результате чего образуется газозвдушная смесь, которая покрывает гораздо большую площадь, препятствующее поступление кислорода к очагу возгорания и уменьшающее количество дыма.

Таким образом, рассмотрели разные виды систем водяного пожаротушения и ознакомились кратко с принципом работы. Каждая из них имеет ряд достоинств. Выбирать систему необходимо исходя из типа объекта, на котором будет производиться установка. Так как это поможет избежать огромных трагедий.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И., Смирнов В.И. Производственная и пожарная автоматика. Ч.2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 298 с.
5. Системы водяного пожаротушения [Электронный ресурс] URL: <https://bit.ly/3ytkHdy> (дата обращения 04.10.2021).

К ВОПРОСУ О ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ДВЕРИ

Исламов Тимур Рамилевич

студент,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аннотация. В данной статье рассмотрена противопожарная дверь и её особенности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, противопожарная дверь, огнестойкость противопожарных дверей.

Противопожарная дверь является одним из значимых предметов, которые направлены на достижение безопасности жизни людей и защиты помещений. Главным её предназначением – это предупреждение проникновения дыма и огня через дверной проем. Следовательно, противопожарная дверь должна быть крепкой и исключать деформацию в период пожара.

Противопожарной дверью является конструкция, устанавливаемой в дверные проёмы. В изготовлении применяют тонколистовую сталь. В полости дверного проёма расположены базальтовые плиты. Необходимая фурнитура для данных дверей производится из трудно плавящихся металлов. По периметру дверь оклеивается специальной лентой противопожарной и уплотнителем. Всё это сделано в целях исключения попадания дыма внутрь помещения.



Рисунок 1. Противопожарная дверь

Область использования данных дверей достаточно широка. Помещениями, где могут быть установлены данные двери, могут являться насосные станции, электрощитовые, тепловые пункты, вентиляционные комнаты, кладовые, помещения для хранения горючих и легковоспламеняющихся материалов. В зданиях, в которых расположено производство, противопожарные двери устанавливаются все проходы в цеха, складские помещения, подсобки и комнаты для отдыха. В простых зданиях же, эти двери устанавливаются только в тех местах, где есть соседство жилых и нежилых помещений. В частности это касается в высотных зданиях, офисы в которых расположены на первых этажах зданий. Одной из главных особенностей противопожарных дверей является – их автоматическая блокировка в случае пожара. В данном случае возможность открыть дверь представляется только специальным ключом.

Огнестойкость противопожарной двери имеет прямую зависимость от её типа двери. Первый тип с классификацией EI-30 может выдержать не менее получаса. Второй же тип EI-60 может сдерживать огонь около часа. Третий тип EI-90 обладает наивысшей степенью огнестойкости, устоять от огня она может в течении полутора часов.

Таким образом, нам удалось выяснить основное предназначение противопожарной двери. Какими особенностями она обладает и где устанавливается. Что из себя представляет пожарная дверь. Какие существуют степени огнестойкости это двери.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. Противопожарная дверь. Металлические противопожарные двери. Установка противопожарных дверей. Огнестойкость противопожарных дверей [Электронный ресурс] URL: <https://bit.ly/3JOKWiB> (дата обращения 18.04.2022).

К ВОПРОСУ О ПОЖАРНОМ РИСКЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ПАРКОВОК

Исламов Тимур Рамилевич

студент,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

Д-р экон. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Нормативная база, отвечающая за регламент постройки новых многоэтажных парковок, диктуют повышенные требования к противопожарной защите этих строений. Данный аспект приводит к увеличению стоимости постройки одного парковочного места, в конечном итоге ведёт к нерентабельности данной постройки, которое значительно разгружает уличные парковочные места.

Владельцы автостоянок стремятся проводить независимую оценку пожарного риска с целью компенсации затрат на процедуры в области пожарной безопасности для сохранения необходимого уровня пожарной безопасности.

Для определения идеального комплекса обеспечения пожарной безопасности парковок следует использовать подход, который связан с проведением оценки пожарного риска. При расчете величины пожарного риска специалисты руководствуются методикой, утвержденной в Приказе МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности".

Пожарный риск в данном случае, понимается как возможность возникновения и развития пожара на объекте с определённым материальным ущербом.

Факторы, которые влияют на величину пожарного риска:

1. Фактор огнестойкости строительных конструкций, с увеличением которого могут появляться преграды на пути развития возгорания. В результате чего понижается скорость, вероятность обваливания сооружений и величина потенциального ущерба.

2. Фактор этажности здания, ликвидация горения на многоэтажных зданиях более затруднительна из-за вероятность распространения пламени на другие этажи.

3. Фактор величины наружных проёмов, так как именно от величины проёмов зависит тип парковки, закрытый или открытый.

4. Фактор расположения автотранспорта, величина скорости развития пламени на парковке зависит от расстояния между припаркованными машинами.

5. Фактор высоты помещения, уменьшение высоты помещения, отрицательно сказывается на пожарной безопасности.

6. Факторы активной противопожарной защиты, отсутствие систем противопожарной защиты также влияют на уровень противопожарной защиты, так как не содействуют а тушению.

7. Фактор первичных средств пожаротушения, отсутствие первичных средств тушения отрицательно влияет на общий уровень противопожарной защиты здания.

8. Фактор наличия внутреннего пожарного водопровода, если он есть, то это будет влиять на величину пожарного риска.

9. Фактор системы автоматического пожаротушения, её наличие ведёт к уменьшению площади пожара, что ведёт к понижению пожарного риска.

10. Фактор пожарной сигнализации, обнаружение горения приводит к увеличению скорости реакции персонала, что позволяет на ранней стадии применять первичные средства тушения.

11. Фактор пожарной сигнализации, пожарная сигнализация позволяет обнаружить пожар на начальной стадии.

12. Фактор системы контроля доступа и видеонаблюдения, наличие зрительного контроля за пожарной обстановкой обеспечивает более быстрое обнаружение пожара.

13. Фактор количества обслуживающего персонала, от количества людей зависит насколько оперативно будут применены первичные средства тушения.

14. Фактор обученности персонала автостоянки, от уровня обучения персонала зависит их действия при пожаре.

15. Фактор скорости, от того насколько быстро персонал начнёт тушить горение или применять меры зависит скорость распространения пламени.

16. Фактор передачи сигнала тревоги на пожарный пункт, от типа устройства передачи сигнала зависит скорость реакции.

17. Фактор времени прибытия, от скорости прибытия пожарной бригады зависит быстроты ликвидации пламени.

Таким образом, от величины пожарного риска зависит себестоимость одного парковочного места, которое в свою очередь может изменяться исходя из определённых факторов, которые также важно соблюдать.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции: Уфа: РИК УГАТУ, 2020.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции – Уфа: РИК УГАТУ, 2020.
4. Величина пожарного риска многоэтажных автостоянок [Электронный ресурс] URL: <https://bit.ly/3pgDbdL> (дата обращения 24.02.2022).

К ВОПРОСУ О ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Исламов Тимур Рамилевич

студент,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Большая часть проверок систем противопожарной защиты демонстрируют отсутствия соответствия фактических показателей требованиям по их работоспособности. Обнаружение этого приводит к наложению ответственности на руководителя, после проверки надзорным органом. Избежать такие нарушения и появление рисков можно проведением правильной проверки работоспособности.

Под проверкой работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности предусматривается ряд действий:

- определение фактических значений параметров работоспособности;
- сравнение с требованиями соответствующих нормативов.

Работоспособностью считается выполнение объектом заложенных функций. В отличие от рабочего состояния, от работоспособности не подразумевается использование в данный момент, а лишь констатирует такую возможность. Для поддержания работоспособности системы существует техническое обслуживание.

Проведение проверки работоспособности противопожарных систем и установок защиты необходимо для выполнения соблюдения требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», в целях недопущения повышения уровня допустимого пожарного риска на объекте. Пункт 61 Правил противопожарного режима обязывает руководителей проводить проверку.

Согласно ГОСТ Р 57974-2017 «Производственные услуги. Организация проведения проверки работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Общие требования» к противопожарным системам защиты, которые подлежат осуществлению проверки работоспособности, относятся:

- Автономные устройства пожаротушения;
- Автоматические и автономные установки пожаротушения;
- Системы оповещения и управления эвакуацией;
- Автоматические пожарные сигнализации;
- Системы противодымной защиты;
- Внутренние противопожарные водопроводы.

Помимо этого в данном документе описаны требования и частота проведения проверок, их организация и требования, предъявляемые к технической документации.

В статье 1 Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» приводятся сведения о понятии эксперта-аудитора, который будет проводить проверку. Компетентность данного лица устанавливается исходя из прохождения им добровольной аккредитации.

Периодичность проведения проверок описана в Национальном стандарте ГОСТ Р 57974-2017. Исходя из этого документа, для автоматических пожарных сигнализаций и систем оповещения и управления эвакуацией необходимо проводить 1 раз в квартал. Для систем противодымной защиты, автоматических и автономных установок пожаротушения, а также внутреннего противопожарного водопровода – один раз в полгода. Также проверки принято разделять на плановые, которые проводятся исходя из определённого графика, и внеплановые, которые проводятся при необходимости.

После проведения проверки, комиссией составляется:

- в случаях, когда в комиссию входит эксперт аудитор - акт проверки (в который входят: данные проверяемого предприятия и эксперта, период проведения проверки, вид проверяемых систем противопожарной защиты, перечень проведенных работ, результаты проверки)
- в случаях проведения экспертной комиссией – сертификат соответствия или акт о наличии неисправностей.

Таким образом, проведение проверки работоспособности противопожарных систем является самостоятельной процедурой, организацией которой должен заниматься руководитель предприятия, прибегая к привлечению специалистов в области пожарной безопасности. Руководствуясь правилами ГОСТ Р 57974-2017 следует прибегать к пользованию услугами специалистов, компетентность которых подтверждена добровольной сертификацией.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. Проверка работоспособности систем противопожарной защиты [Электронный ресурс] URL: <https://bit.ly/3hgj3nR> (дата обращения 24.02.2022).

К ВОПРОСУ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Исламов Тимур Рамилевич

студент,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Синагатуллин Фанус Канзелханович

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аннотация. В работе рассмотрены основные способы тушения пожаров на нефтяных скважинах, а так же причины их возникновения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, меры предосторожности на нефтяных объектах, тушение нефтяных фонтанов.

На сегодняшний день, нефтяная промышленность имеет одну из главных ролей в развитии страны, вместе с тем растет и риск возникновения чрезвычайных ситуаций при переработке или добычи нефти.

В подавляющем большинстве случаев пожары на нефтяных фонтанах случаются из-за несоблюдения мер предосторожности при добычи нефти.

Существуют 3 основных метода тушения нефтяных скважин:

1. Закачка воды в скважину.
2. Подача газо-водяных струй.
3. Закладка или применение взрывчатых веществ.

Чаще всего используют первый метод тушения, или второй, третий тип тушения используют за неимением возможности тушения первым или вторым типом.

Тушение нефтяных скважин состоит из трех основных этапов. Первым делом охлаждают металлоконструкции, которые способны передавать накопленное тепло, что негативно влияет при тушении.

Далее приступают к непосредственному тушению фонтанирующей нефти или газа. Одновременно продолжают орошение водой участка и оборудования. Заключительный этап – охлаждение устья и фонтана, когда горение ликвидировано.

Однако ко всем работам допускаются только сотрудники пожарной охраны, работники скважины после соответствующего обучения, которые работают на скважинах. В зависимости от дебита фонтана рассчитывают нормы воды, газовой струи и количество пожарной техники для тушения возгораний. Редко прибегают к комбинированному способу тушения пожаров, когда задействуют воду и газовую струю.



Рисунок 1. Тушение нефтяной скважины

При воспламенении нефтепровода, вблизи нефтяной скважины применяют способ подслоного тушения. При подслоном способе тушения возгорания огнетушащее вещество посредством эластичных пожарных рукавов вводят в слои горящих нефтепродуктов. Основную работу здесь выполняют пеногенераторы, которые создают внутри ёмкости защитный слой из пенного состава.

В виду повышенной нагрузки на пеногенераторы, их систематически тестируют под высоким давлением, чтобы убедиться в исправности. Многие современные резервуары ещё на стадии проектирования имеют в своей конструкции заложенную в них систему трубопроводов-пеногенераторов, которые опоясывают ёмкость.

Следовательно при возникновении возгорания через пеногенераторы подаётся огнетушащий пенный состав, который поднимается на поверхность и создаёт барьер по всей её глади. Через сформированную плёнку огнетушащего вещества воздух лишается доступа к пламени, и химическая реакция горения прекращается.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что тушение нефти на скважинах является трудной задачей, справиться с которой может не каждый пожарный, следует внимательно относиться к технике безопасности при добыче нефти.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа - РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. №123-ФЗ.

ПОЖАРНЫЙ ПРОЕЗД. ШИРИНА ПОЖАРНОГО ПРОЕЗДА. НОРМЫ ПОЖАРНОГО ПРОЕЗДА

Исламов Тимур Рамилевич

*студент,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа*

Аксенов Сергей Геннадьевич

*д.э.н., профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа*

Синагатуллин Фанус Канзелханович

*Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа*

Актуальность темы заключается в том, то быстрая ликвидация пожара – это основная задача, которая стоит перед населёнными пунктами. Пожарная безопасность считается важным стратегическим направлением для любого региона нашего государства и любой пожар всегда легче потушить, когда он только начался.

Практическое любое тушение не обходится без применения пожарных машин. С целью достижения максимально близкого подъезда данной техники к очагу возгорания, в населённых пунктах строят пожарные проезды.

Пожарный проезд – это проезд, который позволяет технике без особых трудностей добраться за короткий срок до места возгорания. Основным требованием, предъявляемым к пожарному подъезду является то, что он должен быть сквозным. Основные требования, которые предъявляются, находятся в СП 42.13330.2011, в этом нормативном документе содержатся перечень параметров, которым должен соответствовать подъезд. Перед тем как говорить о технических нормах, для начала нужно разобраться с общими требованиями, предъявляемые к проезду.

В большинства закрытых или полузакрытых дворах часто устанавливают места для парковки автомобилей. По причине того, что автомобилей в настоящее время насчитывается много, автовладельцы ставят авто первое попавшееся место, не задумываясь о том, что оно может оказаться частью пожарного проезда. Вообще, что касается дворов, то пожарный подъезд к ним оформляется в виде арки. Следовательно, автомобили не должны стоять рядом с данным въездом. Также там не должны быть расположены вокруг посаженные деревья и свисать провода, кабели и т.д.

Ширина пожарного проезда напрямую зависит от количества этажей в доме. Минимальной шириной пожарного проезда является 3,5 метров, при нахождении рядом домов с пятью и менее этажами, 6 метров если в доме 17 и больше этажей.

Чем больше дом, тем более объёмным должен быть пожарный автомобиль для него. Это правило действует не только на ширину, но и на высоту подъездов. Их высота должна быть не меньше 4,25 метров. Также в ширину пожарного проезда могут входить и тротуарные дорожки. Они должны выдерживать нагрузку одной оси, а это 16 тонн, если они не соответствуют данной дорожке, то не входят в ширину проезда.

Обычно, противопожарный проезд оформляется в виде арки. Необходимо соблюдать определённое расстояние от пожарного проезда до здания при строительстве подобных арок, оно должно быть не более 300 метров. Также рядом с аркой или на ней не должны устанавливаться специальные светоотражающие знаки.

Если двор не имеет сквозного проезда, то появляются дополнительные трудности для разворота пожарной техники, поэтому такие дворы нужно оборудовать местом для разворота.

Также существуют дополнительные нормы, которые касаются установки водооттоков. В каждом дворе пожарный проезд должен быть сделан так, чтобы в одном месте не копилась лишняя вода. Наиболее оптимальным для подобных моментов является оборудование подъезда в таком месте, где уровень наклона дороги будет достигать не менее 6 градусов.

Таким образом, пожарный проезд всегда должен строиться согласно требованиям документов. Потому что благодаря ему ускоряется процесс проезда пожарной техники к месту возгорания. Ведь если успеть ликвидировать огонь на ранних этапах, можно обойтись меньшими жертвами.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. Пожарный проезд. Ширина пожарного проезда. Нормы пожарного проезда [Электронный ресурс] URL: <https://bit.ly/3s9zKYS> (дата обращения 04.10.2021).

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕБАЗ, РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ, СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Канунникова Анна Геннадьевна

студент,

Уфимский государственный авиационный технический университет,

РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

Уфимский государственный авиационный технический университет,

РФ, г. Уфа

Места хранения нефтепродуктов относятся к особо опасным объектам, требующим тщательного выполнения правил пожарной безопасности. Пожарная безопасность на нефтебазах и резервуарных парках – это сложный комплекс различных процедур, включающих правовую организацию правопорядка, установку и использование специальных технических средств защиты от пожара. Свод Правил 155.13130.2014 от 26.12.2013 содержит комплекс требований к объекту хранения нефтепродуктов. В общей части они достаточно близки к аналогичным требованиям для объекта хранения ЛВЖ.

К нефтебазам относятся объекты краткосрочного или длительного хранения разного рода нефтепродуктов. Их классифицируют по:

- функциональному назначению (перевалочные, распределительные, перевалочно-распределительные);
- способу доставки нефтепродуктов (трубопроводные, железнодорожные, водные, глубинные);
- объемам резервуаров нефтепарков.

Перевалочные нефтехранилища предназначены для перегрузки нефтепродуктов между различными видами транспорта, а также для их отгрузки на распределительные базы оптовым потребителям.

В основном их размещают поблизости морских портов, на берегах судоходных рек, возле больших ЖД-магистралей, промежуточных станций перекачивания нефтепродуктов.

Распределительные хранилища используются для кратковременного хранения нефтепродуктов, а также для поставки их потребителям в регионе, где расположено хранилище.

Перевалочно-распределительные склады используются как для снабжения местных потребителей, так и для последующей перевалки нефтепродуктов.

Склады нефти и нефтепродуктов в зависимости от их общей вместимости и максимального объема одного резервуара подразделяются на категории (табл. 1).

Общая вместимость складов нефти и нефтепродуктов определяется суммарным объемом хранимого продукта в резервуарах и таре. Объем резервуаров и тары принимается по их номинальному объему.

Таблица 1

Категории складов хранения нефти и нефтепродуктов

Категория склада	Максимальный объем одного резервуара, м3	Общая вместимость склада, м3
I	-	более 100 000
II	-	более 20 000, но не более 100 000
IIIa	не более 5000	более 10 000, но не более 20 000
IIIб	не более 2000	более 2000, но не более 10 000
IIIв	не более 700	не более 2000

Здания складов нефти и нефтепродуктов должны быть I, II, а также III или IV степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0.

Территория складов нефти и нефтепродуктов должна быть ограждена продуваемой оградой из негорючих материалов высотой не менее 2 м.

Пожарная безопасность резервуарных парков предусматривает обязательное наличие автоматизированных устройств, способных предупреждать об опасности на объекте.

Приемно-контрольный пункт, на который поступают сигналы от датчиков пожарной сигнализации, должен располагаться в помещениях, где постоянно находится дежурный.

В этом случае можно будет оперативно вызвать пожарную службу и обеспечить оперативную эвакуацию сотрудников. В резервуарном парке нефтехранилищ должно быть предусмотрено наличие ручной и автоматической систем пожаротушения.

Если на объекте есть подъемные резервуары, следует предусмотреть стационарные установки пожаротушения. При использовании наземных и подъемных резервуаров эффективными средствами защиты являются мобильные установки тушения.

Поскольку нефтепродукты потушить обычной водой очень сложно, на объектах, где хранится нефть и ее производные продукты, используются системы пожаротушения с порошком, пеной, специальными химическими реагентами.

Для быстрой локализации возгорания применяются установки повышенной мощности с импульсным распылением огнетушащих веществ.

Противопожарные мероприятия включают в себя комплекс мероприятий, направленных на предотвращение воспламенения или распространения пламени. Основная цель - свести к минимуму ущерб, причиненный огнем. Требования учитывают противопожарные разрывы между складами ГСМ и зданиями, необходимое количество воды для системы пожаротушения и другие меры.

Выбросы углеводородов на складах нефти и нефтепродуктов происходят вследствие испарения, утечек газов или жидкостей. Первые два вида считаются наиболее опасными, так как они уже находятся в газообразном состоянии и легко воспламеняются. Утечки жидкостей относительно легко локализовать, устранить и, что наиболее важно, они менее склонны к внезапному возгоранию.

Причинами выбросов могут быть внешние или внутренние коррозии, внутренняя эрозия, износ оборудования, металлургические дефекты, ошибки оператора, повреждения, нанесенные третьими лицами или даже, как результат соблюдения эксплуатационных требований.

Следовательно, регулярно проводятся плановые учения помогающие обеспечить быструю эвакуацию персонала и посетителей. Приемы тушения пожаров на горюче-смазочных складах подразумевают воздействие на две причины распространения огня: высокую температуру и химические свойства материалов.

Таким образом, правильно подобранные системы пожаротушения способствуют локализации возгорания. Выполнение требований ПБ к открытым складам ГСМ предотвращает распространение огня на близлежащие жилые здания и промышленные центры.

Список литературы:

1. Аксенов С.Г., Елизарьев А.Н., Шахманов Ф.Ф., Куличенко О.А., Артёмов В.С., Назаров В.П., Эпимахов Н.Л. Защитное противопожарное устройство магистрального нефтепровода или склада нефти // Патент на изобретение 2758266 С1, 27.10.2021. Заявка № 2020130497 от 15.09.2020.
2. Аксенов С.Г., Михайлова В.А. Пожарная профилактика резервуаров и резервуарных парков // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – Уфа: УГНТУ, 2018. Т. 1. С. 18-19.
3. Свод Правил от 26.12.2013 г. СП 155.13130.2014 Склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности.
4. Федеральный закон Российской Федерации "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

К ВОПРОСУ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Канунникова Анна Геннадьевна

студент,

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Понятие «пожарная опасность электрических установок» включает в себя способность их при определенных условиях быть причиной зажигания (электрические дуги, искры, нагрев токоведущих элементов и т. п. и способность их распространять горение, например, вдоль электрических проводок и кабелей). Кроме того, некоторые типы электроустановок характеризуются большой пожарной нагрузкой (например, силовые масляные трансформаторы, кабельные потоки и т. п.). Пожарная опасность электроустановок обуславливается также и теми последствиями, которые будут иметь место при выходе их из строя во время пожара.

Очевидная возможность возникновения пожаров от электрического тока создала ложное представление об их неизбежности при аварийных режимах в электроустановках. В действительности же все зависит от того, сложилась ли пожароопасная ситуация в момент аварийного режима, которая, как известно, в присутствии окислителя возникает при совмещении горючих материалов с источниками зажигания, имеющими достаточную для их воспламенения температуру и необходимый запас тепловой энергии.

Для снижения пожарной опасности электроустановок необходимо, чтобы температура их частей в нормальном режиме эксплуатации не превышала допускаемые нормами, а при аномальных и аварийных режимах обеспечивалось их надежное отключение аппаратами защиты.

Основной причиной возникновения пожара в кабельных изделиях являются аварийные режимы их работы, сопровождающиеся превышением значений рабочего тока (сверхтока). Часто перегрузки по току могут быть результатом различных видов коротких замыканий.

Под коротким замыканием понимается не предусмотренное нормальными условиями работы замыкание через малое сопротивление токопроводящих частей, имеющих различную полярность, подключенных к различным фазам (многофазный переменный ток) или имеющих различные потенциалы замыкания на землю (заземленные предметы и нулевые провода). Короткое замыкание в кабельных изделиях, чаще всего возникает из-за нарушения изоляции токопроводящих жил вследствие ее старения, механического повреждения, неправильной эксплуатации.

Независимо от причины, вызвавшей короткое замыкание, неизбежны: резкое увеличение тока в короткозамкнутой цепи, уменьшение напряжения системы, перерывы в электро-снабжении потребителей.

При коротком замыкании образуется новая электрическая цепь или несколько электрических цепей, не предусмотренных нормальным режимом эксплуатации.

Возникновение пожара, как правило, является следствием нарушения или несоблюдения мер, направленных на предупреждение пожаров от электрического тока, либо несовершенства этих мер. В целом пожары в электроустановках можно предотвратить созданием таких условий, при которых возникновение пожароопасных ситуаций исключено, а если возгорание все же произошло, то тушение осуществляется быстро и эффективно без последствий для электрооборудования.

В настоящее время электричество настолько плотно вошло в промышленность, экономику, коммуникации и быт развитых стран, что представить себе мир без электрической энергии просто невозможно. Практически любой процесс жизнедеятельности человек электрифицирован, и доля электрификации постоянно растет.

С другой стороны, применение электротехнического оборудования связано с возможностью возникновения пожаров или взрывов вследствие аварий, неправильной эксплуатации, или неверного выбора электрооборудования.

Таким образом, согласно статистическим данным ежегодно в Российской Федерации из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электроустановок происходит более 20% пожаров. Это одна из самых распространенных причин пожаров. Более половины пожаров электроустановок связано с нарушением правил эксплуатации проводов и кабелей.

Список литературы:

1. Латыпов М.Р., Идрисов Э.М., Аксенов С.Г., Ильин П.И. Проблемы профилактики причин пожаров, связанных с аварийными режимами работы электрооборудования // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность-2021): Материалы III Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. – Уфа: РИК УГАТУ, 2021. С. 87-94.
2. Аксенов С.Г., Ильина Я.В., Ильин П.И. Причины пожаров, связанные с эксплуатацией электрооборудования // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность-2021): Материалы III Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. – Уфа: РИК УГАТУ, 2021. С. 114–119.
3. Черкасов В.Н., Костарев Н.П. Пожарная безопасность электроустановок // Учебник. – Москва: Академия ГПС МЧС России, 1997. – 367 с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРП ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА ЖИДКОСТИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ «Х»

Карпучев Юрий Константинович

студент,
Филиал Тюменского индустриального университета
в городе Сургуте,
РФ, г. Сургут

Аннотация. В данной статье рассмотрен опыт применения метода гидравлического разрыва пласта в геологических условиях Западной Сибири, а также проанализирован опыт его применения, в рамках мероприятий по интенсификации притока жидкости на «Х» месторождении.

Ключевые слова: нефть, методы интенсификации, гидроразрыв пласта.

При разработке нефтяных месторождений применяют различные методы воздействия на пласт и призабойную зону пласта, направленные на максимально эффективное и экономически рентабельное извлечение нефти.

При выборе технологий и рабочих агентов для воздействия на пласт и интенсификации добычи нефти, максимально учитываются геолого-физические параметры пластов, фильтрационно-емкостные свойства коллекторов и физико-химические свойства пластовых флюидов, а также состояние разработки залежи, оценка технологической и экономической эффективности технологий, уже испытанных и внедренных на месторождениях с подобными коллекторами [1].

Метод гидравлического разрыва пласта (далее - ГРП) имеет множество технологических решений, обусловленных особенностями конкретного объекта обработки и достигаемой целью. Технологии ГРП различаются прежде всего по объемам закачки технологических жидкостей и пропантов и, соответственно, по размерам создаваемых трещин [2].

В последние годы интенсивно развиваются технологии создания высокопроводящих трещин относительно небольшой протяженности в средне- и высокопроницаемых пластах, что позволяет снизить сопротивление призабойной зоны и увеличить эффективный радиус скважины.

В 2021 году на месторождении «Х» на одной из скважин с целью интенсификации притока нефти проведена пробная операция гидроразрыва пласта [3].

Процедура подбора скважины-кандидата для проведения ГРП на месторождении основывалась на критериях - наличие загрязненной призабойной зоны, достаточных текущих запасов газа (и конденсата) и пластового давления на текущую дату, а также отсутствие или достаточное расстояние от продуктивных пластов до водонасыщенных пластов. Далее по всем скважинам-кандидатам была проведена ревизия технического состояния скважины на предмет сопротивления высоким давлениям при проведении работы по ГРП [4].

При подготовке к ГРП были проведены предварительные работы - перфорация (на трубах) кумулятивными зарядами большого диаметра, спуск НКТ внешним диаметром 89 мм с пакером.

Перед проведением основного ГРП была проведена стандартная операция мини-ГРП для калибровки основных показателей ГРП - оценка градиента разрыва горной породы, эффективность жидкости ГРП, эффективность перфораций и т.д. По результатам мини-ГРП было принято решение сократить подушку с 20 м³ до 15 м³, главным образом из-за большей эффективности жидкости ГРП. Объем закачки пропанта остался неизменным - 70 тонн.

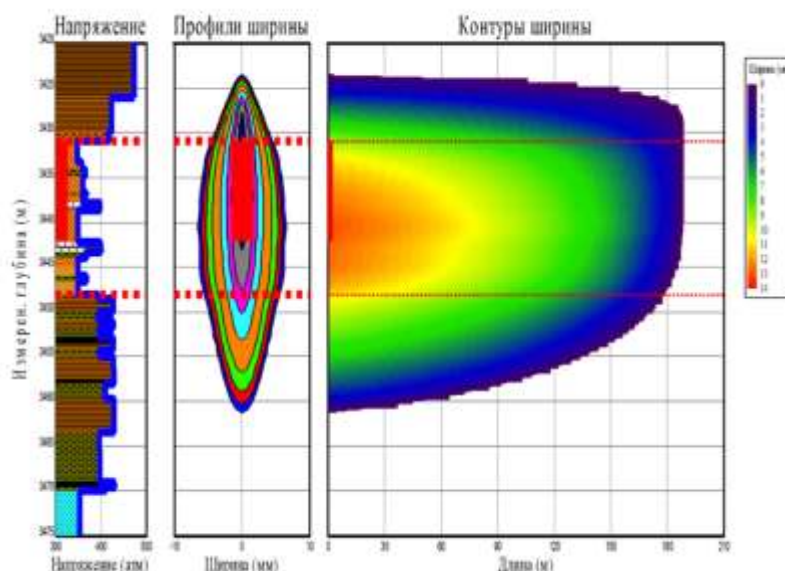


Рисунок 1. Фактический профиль трещины в скважине

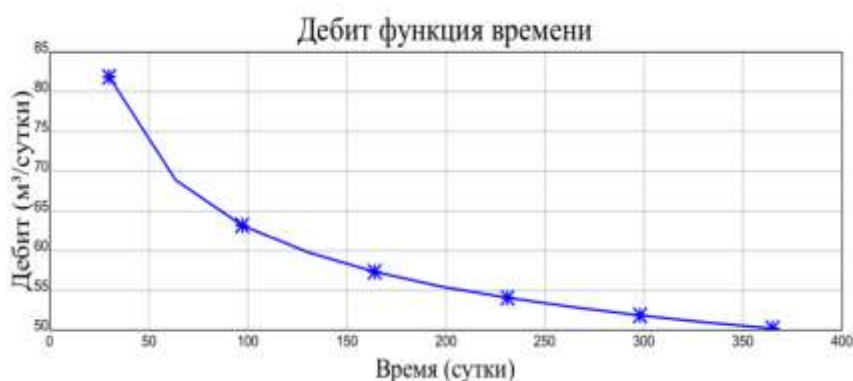


Рисунок 2. Динамика добычи после проведения ГРП на месторождении «Х»

Исследуя проектируемые данные и данные полученные после проведения ГРП, можно отметить незначительное отличие их от фактических значений, что подтверждает целесообразность применения данного метода.

Комплексный анализ промысловых данных работы скважины после ГРП позволяет сделать вывод о высокой эффективности его применения, что подтвердилось успешным проведением ГРП на месторождении «Х», прирост дебита на которой составил 61 м³/сут.

В заключение, отметим, что анализ опыта применения ГРП утвердил высокую эффективность данного метода при низких экономических и ресурсных затратах в сравнении с другими методами по интенсификации притока жидкости, что делает данный метод наиболее целесообразным для применения на сегодняшний день.

Список литературы:

1. Бухаленко Е.И., Вергинова В.В. Нефтепромысловое оборудование. М.: Искра, 2015. 421 с.
2. Ентов В.М., Зазовский А.Ф. Гидродинамика повышения нефтеотдачи. М.: Недра, 2017. 121 с.
3. Ильина Г.Ф., Алтунина Л.К. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири. Томск: ТПУ, 2016. 166 с.
4. Кучумов А.И., Зенкиев М.Я. Диагностирование эффективности ГРП в условиях Западной Сибири. Мегион: Мегион Экспресс, 2021. 432 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ БРАКА НА ИЗДЕЛИЯХ

Кедрова Екатерина Игоревна

магистр

Балтийский государственный технический университет Военмех
имени Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург

Чеусова Вера Вячеславовна

магистр

Балтийский государственный технический университет Военмех
имени Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург

Марков Андрей Валентинович

научный руководитель, д-р техн. наук, проф.,

заведующий кафедрой О2 «Инжиниринг и менеджмент качества»,
Балтийский государственный технический университет Военмех
имени Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург

1. Распознавание или классификация образов – это наука, которая занимается изучением методов и алгоритмов классификации различных объектов в мире. Каждый день мы сталкиваемся с задачей распознавания, узнавая знакомых на улице, читая книги, решая примеры, слушая музыку, распознавая речь и многое другое. В процессе своего существования живые организмы вынуждены решать задачу классификации объектов и от того, как хорошо и быстро они могут это делать, зависит их существование. Последнее время задачу классификации стараются решать с помощью вычислительных средств. На рисунке 1 представлена схема решения задачи распознавания образов [1].

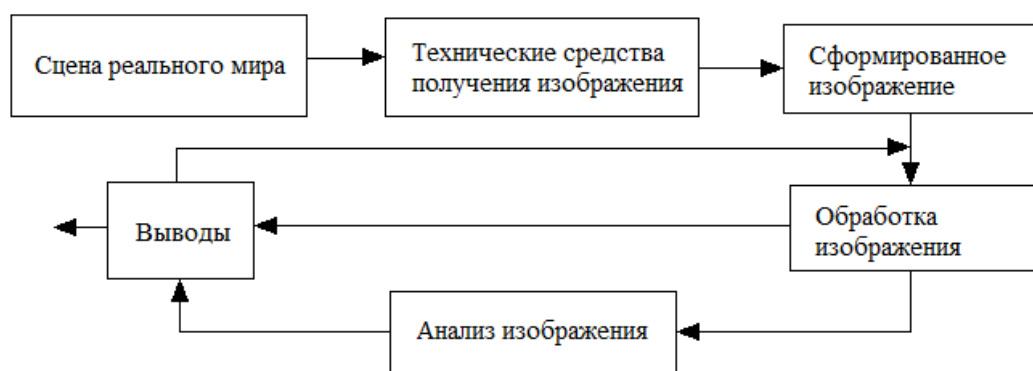


Рисунок 1. Схема решения задачи распознавания образов

В зависимости от решаемой задачи конкретизируется наполнение каждого блока представленной схемы. В данной работе будет рассматриваться задача поиска изображений на основе содержания.

В данной работе решение задачи распознавания образов производится в программе NI LabVIEW.

2. Разработанный виртуальный прибор технического зрения позволяет распознавать изображение, сравнивая его с изображением, загружаемым на лицевую панель прибора. Лицевая панель прибора представлен на рисунке 2.

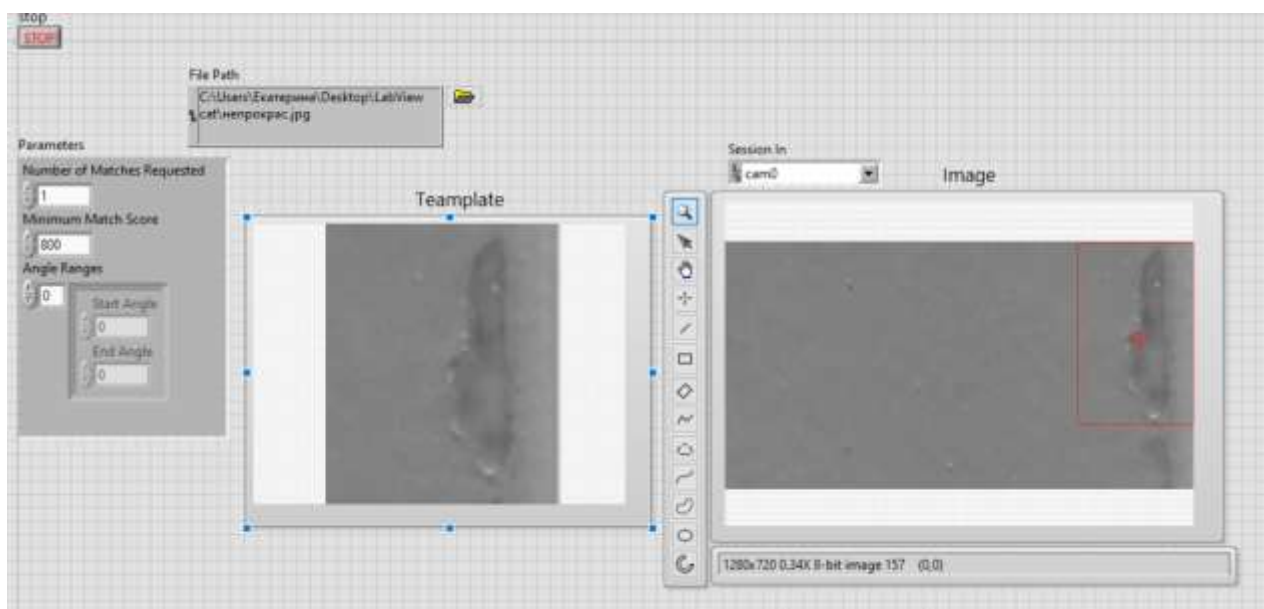


Рисунок 2. Лицевая панель виртуального прибора

3. Подключение, сбор данных захвата и закрытие потока с камеры осуществляется блоком, представленным на рисунке 3. Вначале происходит открытие камеры и запрос ее возможностей, затем запускается блок сбора данных захвата, которые непрерывно повторяются. Следующий блок получает последний кадр для вывода изображения на лицевую панель. Далее изображение преобразуется для дальнейшей работы блоком, представленным на рисунке 4. Последний блок останавливает выполняемый сбор данных и закрывает камеру.

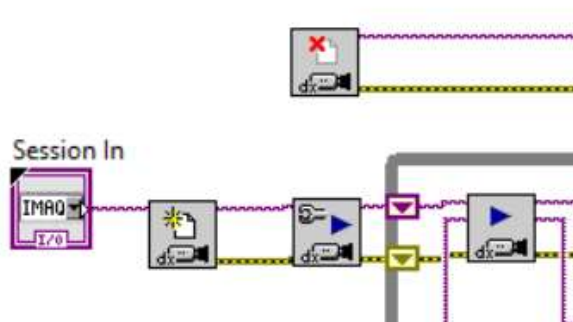


Рисунок 3. Работа с веб-камерой

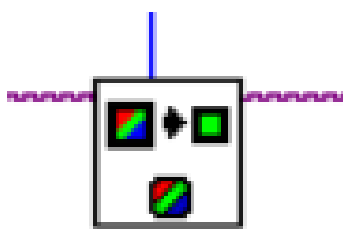


Рисунок 4. блок преобразования изображения

Блок, представленный на рисунке 5 осуществляет считывание и обработку загружаемого шаблона. Блоки IMAQ создают временную ячейку памяти для изображения, далее изображение считывается.

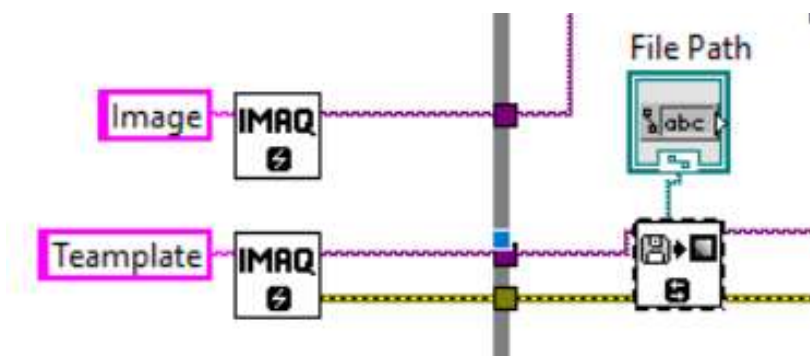


Рисунок 5. Работа с загружаемым изображением-шаблоном

Изображение с веб-камеры выводится в поле Image, загруженное изображение отображается в поле Teampate на лицевой панели.

4. Блоки программы, представленные на рисунке 6 осуществляют работу с загружаемым шаблоном и полученным изображением. Модуль LearnPattern создаст описание изображения-шаблона, эти данные добавляются к изображению входного шаблона. Модуль MatchPattern выполняет поиск шаблона в контрольном изображении.

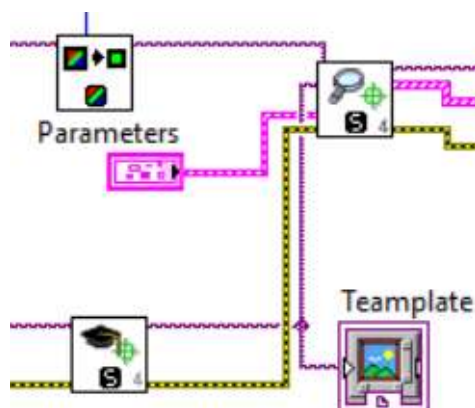


Рисунок 6. Блок работы с шаблоном и контрольным изображением

Далее на контрольном изображении необходимо выделить найденный шаблон, реализация представлена на рисунке 7. Выделение шаблона происходит в цикле FOR, цикл выполняет свою подпрограмму N раз.

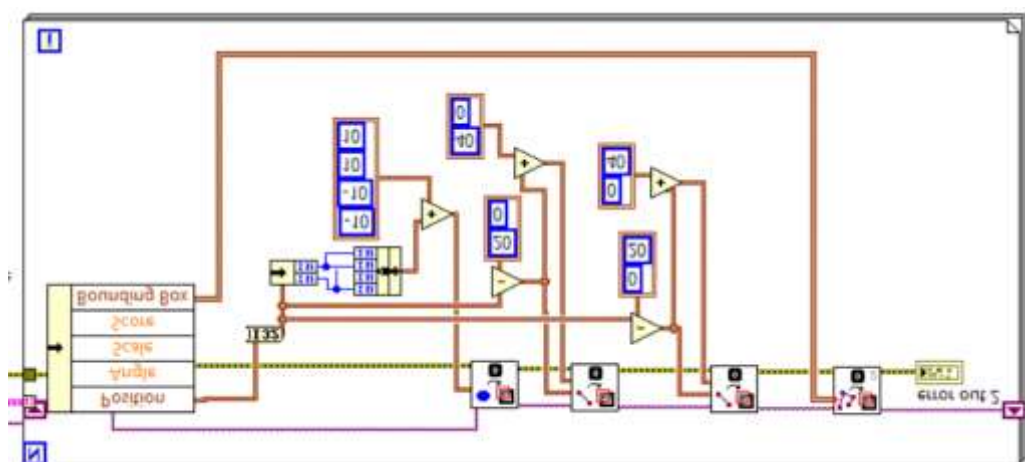


Рисунок 7. Выделение шаблона на контрольном изображении

5. Общий вид разработанного виртуального прибора представлен на рисунке 8. Программа выполняется в цикле WHILE, цикл повторяет код до тех пор, пока не возникнет определенное условие. Условием в данной программе является модуль Stop в правом нижнем углу цикла, так же этот модуль отображен на лицевой панели.

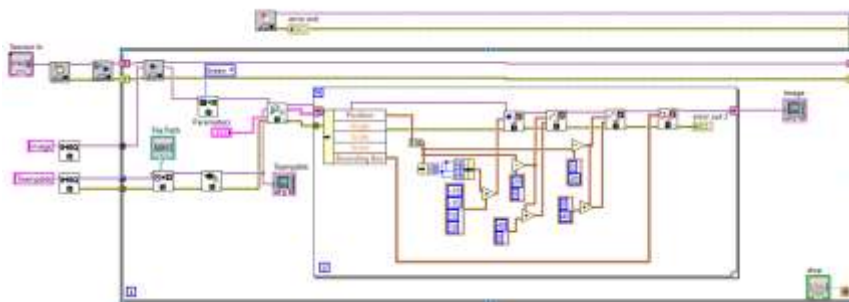


Рисунок 8. Общий вид виртуального прибора

6. В настоящее время тема технического зрения является очень актуальной, так как, эта технология поможет улучшить и ускорить производственный процесс, исключит ошибки, вызванные человеческим фактором.

Список литературы:

1. Васильев А.С., Лашманов О.Ю. Основы программирования в среде LabVIEW – СПб Университет ИТМО, 2015. – 82 с
2. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: Учебное пособие. / Селянкин В.В. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. –152 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА БОКОВЫХ СТВОЛОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Кирсанов Андрей Юрьевич

студент,

Филиал Тюменского индустриального университета в городе Сургуте,

РФ, г. Сургут

Аннотация. В данной статье изучены и проанализированы основные способы зарезки боковых стволов, в рамках проведения мероприятий по восстановлению промышленной выработки запасов из добывающих скважин, выведенных из эксплуатации.

Ключевые слова: выработка запасов, зарезка боковых стволов, добывающие скважины.

Одной из наиболее актуальных современных проблем промышленной добычи нефтепродуктов из недр является техническая ограниченность, не позволяющая обеспечить экономическую рентабельность для полной выработки запасов из залежи. В рамках мероприятий по восстановлению эксплуатации уже существующих добывающих скважин, одним из наиболее популярных и целесообразных для применения методов является зарезка боковых стволов скважин [1].

Бурение боковых стволов применяется на всех этапах разработки месторождения, как на разведочных, так и на вышеупомянутых завершающих. Сама же технология зарезки тщательно подбирается исходя из исследованных геологических характеристик залежи и затребованной по проекту разработки результативности выработки, учитывающей экономическую рентабельность. Существуют 2 основных метода зарезки боковых стволов: вырезание части колонны и бурение с отклонением.

Наиболее традиционным способом считается вырезание участка с требуемой протяженностью, что позволяет обеспечить установку магнитометрических датчиков, которые, в свою очередь, регулируют траекторию бурения.

В ходе эксплуатации данного способа наблюдаются существенные затраты по времени, а именно:

- затребованный по проекту монтажа бурения дополнительный мостовой элемент;
- высокая вероятность отказа оборудования во время зарезки больших зенитных углов;
- высокая потребность в дополнительных спусках оборудования и периодическая замена бурильных долот.

Так же, немаловажными факторами, затрудняющими процесс бурения, является высокая степень обводнённости большинства скважин и их низкий дебит.

Первая проблема обусловлена тем, что новые стволы быстро заполняются пластовыми водами, затрудняющими дальнейшее бурение, а вторая вызывает потребность в применении дополнительных мероприятий, направленных на увеличение дебита, чтобы обеспечить экономическую рентабельность зарезки. Например, наиболее часто, в совокупности с бурением применяют гидравлический разрыв пласта.

На сегодняшний день, технологии зарезки боковых стволов являются наиболее востребованными и продуктивными методами повышения выработки запасов и восстановления работы скважин [2]. Ряд данных методов позволяет добиться поставленных целей по повышению дебита без обеспечения дополнительных коммуникаций и экономических затрат на монтаж технологического оборудования.

Также, ряд данных методов минимизирует негативное влияние на окружающую среду и экологию, так как не требует отвода прилегающей территории под обустройства скважины, как в случае с бурением вертикального ствола.

Ещё одной особенностью создания боковых стволов является невысокая скорость (3-5 м/ч) и малая степень проходок в расчете на долото. Рейсовая скорость бурения составляет 15 - 20 м в сутки, что важно учесть при формировании графиков работ. Цена таких работ намного ниже, чем затраты на создание новой вертикальной скважины. Согласно подсчетам, строительство 150 боковых стволов позволяет получить более полумиллиона тонн полезных веществ уже спустя 3 года после начала их работы [3].

Важным достоинством, которым обладает технология зарезки, является увеличение нефтеотдачи, поэтому способ можно применять вместо уплотнения. Использование таких работ позволяет экономить на освоении месторождения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что зарезка боковых стволов на сегодняшний день является наиболее целесообразным решением по вопросам восстановления нефтяных скважин.

Список литературы:

1. Шайхутдинов Р.Т., Бирюков В.Е., Тимошин В.Г. Бурение горизонтальных скважин из эксплуатационных колонн // Нефтяное хозяйство, 2019. №6. С.19-20.
2. Гусейнов Ф.А., Расулов А.М., Гасанов Т.М. Повышение эффективности зарезки и бурения второго ствола в добывающих скважинах М.: ВНИИОЭНГ, 2015. 41 с.
3. Гилязов Р.М. Разработка и совершенствование технологий строительства нефтяных скважин с боковыми стволами: дис. д.т.н., Уфа: 2013. 240 с.

ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБАХ В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «Х»

Кострица Михаил Михайлович

студент,

Филиал Тюменского индустриального университета в городе Сургуте,

РФ, г. Сургут

Аннотация. В данной статье рассмотрен механизм образования асфальтосмолопарафинистых отложений в насосно-компрессорных трубах добывающих скважин. Так же проанализирован основной метод борьбы с отложениями, применяемый на нефтепромыслах, выявлены его преимущества и недостатки, приведены некоторые рекомендации по его дальнейшей эксплуатации.

Ключевые слова: добыча, скребок, асфальтосмолопарафинистые отложения, насосно-компрессорные трубы.

Процесс накопления асфальтосмолопарафинистых отложений (далее - АСПО) представляет собой определенный ряд образования твердой органической фазы на поверхности эксплуатационного оборудования. Новые образования частиц могут появляться как уже на существующих отложениях, так и на чистой поверхности оборудования [1].

Нефть поступает в трубопровод и контактирует с охлажденной металлической поверхностью, при этом, возникает градиент температур, направленный перпендикулярно охлажденной поверхности к центру потока. За счет турбулизации потока, температура нефти в объеме снижается и параллельно протекают два процесса:

- выделение кристаллов налканов на холодной поверхности;
- кристаллизация налканов в объеме нефти.

Исследованиями последних лет достоверно установлено, что прямой связи между содержанием парафина и интенсивностью его отложения нет [2]. Отсутствие такой связи обусловлено, прежде всего, существенным различием состава твердых углеводородов - «парафина», а именно, различием в соотношениях ароматических, нафтеновых и метановых соединений в высокомолекулярной части углеводородов, которое при стандартных методах исследования нефти не определяется.

На практике, промышленная добыча нефти показывает, что основными участками накопления АСПО являются насосное оборудование, подъемные колонны, оборудование сборных пунктов и скважинные выкидные линии [2]. Наибольшее накопление АСПО стабильно наблюдается на внутренних поверхностях насосно-компрессорных труб (далее - НКТ). Так же, интенсивность их образования значительно усиливается при низких температурах окружающей среды. Это обусловлено тем, что температура воздуха становится ниже температуры потока добываемого флюида.

На интенсивность отложения АСПО влияют следующие факторы:

- снижение давления в области забоя и связанное с этим нарушение гидродинамического равновесия газожидкостной системы;
- интенсивное газовыделение;
- уменьшение температуры в пласте и стволе скважины;
- изменение скорости движения газожидкостной смеси и отдельных её компонентов;
- состав углеводородов в каждой фазе смеси;
- соотношение объемов фаз (нефть-вода).

На сегодняшний день на нефтепромыслах эксплуатируется внушительный арсенал современных методов по борьбе с АСПО, таких как: механические; химико-механические; термические; физические; химические; физико-химические [3]. Также, все группы данных

методов комбинируются между собой, в зависимости от конкретных условий, для достижения наиболее продуктивного результата.

Большинство механизированного фонда скважин в геологических условиях Западной Сибири используют механические методы, а именно скребкование. Одним из наиболее распространенных является скребок СФ-99 группы компаний “Каскад” [4]. Данный скребок представляет из себя установленные на валу режущие головки, которые приводятся во вращение по средствам движения газожидкостного потока.

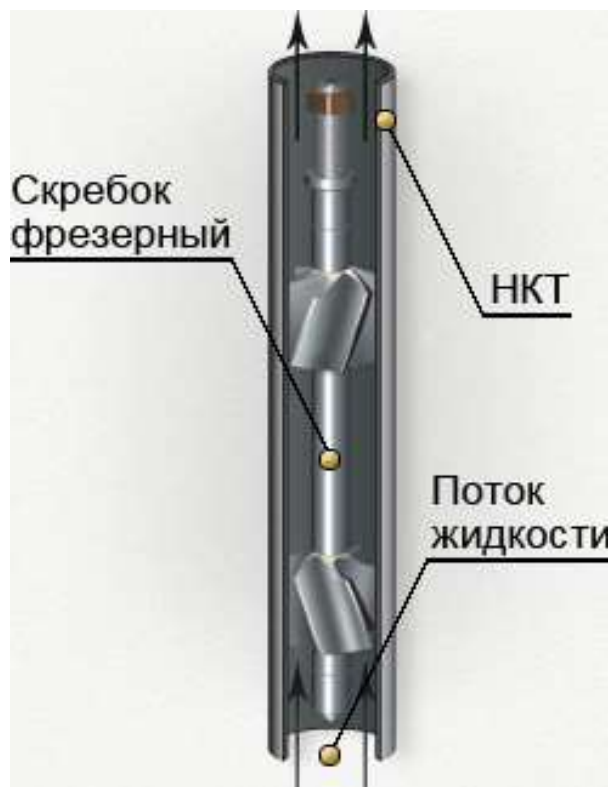


Рисунок 1. Схема метода фрезерования

Данная установка по очистке скважин от АСПО имеет как преимущества, так и определенные недоработки. В качестве преимуществ можно выделить:

- Наличие широкого спектра диаметров фрез, что в свою очередь позволяет эксплуатировать данный метод на любых НКТ.
- Продуктивное и высококачественное удаление АСПО с внутренних стенок НКТ, по средством фрезерующих элементов;

В качестве недостатков:

- Высокие требования к подбору веса лома-утяжелителя, который должен соответствовать текущим показателям дебита и значений по зенитному углу;
- Непосредственное влияние зенитного угла на силу трения в колонне НКТ, при прохождении установкой наклонных участков;
- Присутствует вероятность отказа вращения фрезы при слишком больших зенитных углах.

В рамках предложений по модернизации использования метода скребкования в геологических условиях Западной Сибири, рекомендуется провести испытание других существующих систем скребков по удалению АСПО с внутренней поверхности НКТ. Например, систем с ударным механизмом для прохождения в сложных участках, а также при подъеме с затяжками. Данная технология может поспособствовать обходу недостатков текущего метода и привет к более продуктивной борьбе с АСПО и повышению межремонтного периода эксплуатационного оборудования.

Список литературы:

1. Бухаленко Е.И., Абдуллаев Ю.П. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. М.: Недра, 2015. 303 с.
2. Башмур К.А. Процесс депарафинизации в условиях Крайнего Севера II. Красноярск: СФУ, 2021. 242 с.
3. Малышев А.Г., Черемисин Н.А., Шевченко Г.В. Выбор оптимальных способов борьбы с парафиногидратообразованием // Нефтяное хозяйство, 2017. №6. С. 23-25.
4. Непримеров Н.Н., Шарагин А.Г. Исследование скважины и разработка превентивных методов борьбы с парафином. Ученые записки Казанского государственного университета. Казань: КГУ, 2015. 167 с.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Кудряшев Андрей Васильевич

студент,

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,

РФ, г. Барнаул

Нефедов Сергей Федорович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,

РФ, г. Барнаул

В настоящее время энергетический комплекс вовлечен в процесс глубокой трансформации. Задача состоит в изменении энергетической политики государства: движение в сторону энергоэффективности оборудования, увеличение надежности и развитие целого комплекса технологических инноваций, как на стороне производства, так и на стороне потребления.

Переход на новую систему управления электроустановками, цифровой контроль сетей электроснабжения и общей цифровизации называется цифровой трансформацией. Однако речь не идёт о повсеместном отходе от традиционной компоновки сетей. Важно понимать, что это дорогостоящий набор мероприятий. К тому же разработка тех или иных видов дополнительного программного обеспечения, установка нового оборудования и модернизация существующих энергетических сетей – всё это влечёт за собой колоссальные финансовые затраты.

В процессе инновации систем электроснабжения можно выделить следующие основные перспективы [1]:

- цифровизация электросетевого комплекса в целом, включающая в себя внедрение на всех уровнях управления цифровых технологий и платформенных решений;
- широкое применение интеллектуальных систем управления, на основе цифровых моделей и технологий анализа данных;
- внедрение риск-ориентированных моделей управления, базирующихся на использовании цифровых и математических моделей прогнозирования рисков.

Разберемся, что же представляет из себя цифровизация в электроэнергетической системе (ЭЭС). Простыми словами это оснащение отдельными устройствами электроэнергетическую систему и внедрение в неё интеллектуальных систем для управления производством, передачей и распределением электрической энергии, что приведёт к:

- увеличению надежности ЭЭС;
- правильному и корректному выбору контроля основных параметров ЭЭС в нормальных и аварийных режимах без участия человека;
- к увеличению технико-экономических показателей;
- к мониторингу и отслеживанию в онлайн режиме качества отпускаемой и распределяемой электроэнергии;
- к анализу и прогнозированию состояния электрооборудования путём внедрения интеллектуальных систем.

Для поэтапного и постепенного перехода необходимо деление системы автоматизации электроснабжения на три ключевые части, а именно: автоматизированное производство электрической энергии, автоматизация передачи электроэнергии, т. е. так называемые «умные сети электроснабжения» и автоматизация преобразования электроэнергии. Речь идёт о «цифровых комплектно-трансформаторных подстанциях – КТП». Согласно сведениям от ПАО «Россети» – крупнейшей в России и мире энергетической компании, первостепенными ключевыми направлениями инновационного развития «умных сетей» является переход к полномасштабному внедрению цифровых КТП и цифровых активно-адаптивных сетей с

распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления [2]. При этом при внедрении новых цифровых систем нельзя забывать об обеспечении комплексной безопасности энергосистемы в целом. К основным отличительным чертам «умной подстанции» относятся:

- способность к оптимальному функционированию оборудования в КТП;
- постоянный мониторинг характеристик передаваемой электроэнергии;
- обнаружение внештатных ситуаций и реагирование на них;
- датчики, оборудование интегрированные между собой для анализа ЭЭС в целом;
- самовосстановление при аварийных ситуациях.

В целях ускорения цифровизации и совершения энергоперехода в электроэнергетическом секторе потребуется провести ряд следующих мероприятий:

- создание единого научного центра «интеллектуальной сети» по разработке, модернизации и внедрении интеллектуальных систем в существующую ЭЭС;
- подбор систем интеллектуального учёта и оборудования отечественных производителей;
- разработка отечественной интегрированной интеллектуальной системы «умная электростанция» на базе АСУ ТП;
- создание выгодных условий для инвестпроектов с целью привлечения денежных инвестиций в инфраструктуру нового цифрового энергетического комплекса.

В ряде крупных электроэнергетических компаний России уже проводится работа по внедрению искусственного интеллекта в электросетевом направлении (проекты «умная подстанция», «умная сеть»). Зарубежный опыт и подход энергетических компаний по внедрению цифровых технологий в электроэнергетику уже демонстрирует нам о существенном увеличении технико-экономических показателей.

Таким образом, цифровая трансформация электроэнергетики предполагает из себя создание «умной сети» с возможностью дистанционного и интеллектуального управления. «Умная электростанция» в большинстве определит дальнейший вектор развития энергетики, так как является одним из важным элементом в будущей ЭЭС России, которая уже сейчас шаг за шагом постепенно трансформируется в инфраструктуру нового типа – интеллектуальную энергосистему, первостепенной задачей которой должны быть направлены, прежде всего, на разработку и применение отечественного оборудования и систем. Склонность экономики России к возникновению и развитию электронных и цифровых платформ как ключевому инструменту цифровой трансформации традиционных сфер, рынков приведёт к постепенной цифровизации в промышленности, экономике и инфраструктуре в целом. Таким образом, необходима разработка и внедрение так называемых интеллектуально-адаптивных систем в единый комплекс технических и управленческих операций.

В данной статье были рассмотрены перспективы инновации систем электроснабжения, приведены основные аспекты перехода к цифровой трансформации. Сформулированы основные направления отрасли цифровизации электроэнергетики, предложены цели ускорения энергоперехода в электроэнергетической системе России.

Список литературы:

1. Министерство энергетики Российской Федерации. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. [Электронный ресурс]: Справочная информация, 2020. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> – Загл. с экрана. Дата обращения: 14.05.2022.
2. Россети. Концепция «Цифровая трансформация 2030». [Электронный ресурс]: Справочная информация, 2018. – Режим доступа: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf – Загл. с экрана. Дата обращения: 14.05.2022.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Курбанова Илюза Рустамовна

студент,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аннотация. В нынешнее время почти каждый человек работает на каком-либо предприятии. Но никто не задумывался о пожарной безопасности на производствах. В данной статье рассмотрим требования пожарной безопасности на предприятиях.

Ключевые слова: требования пожарной безопасности, предприятие.

Актуальность темы заключается в том, что сложно представить мир без предприятий, где работает множество людей. Но мало кто задумывался, что данное место является пожароопасным. Небольшое нарушение норм и правил, может привести к большим материальным потерям и человеческим жертвам. Поэтому надо соблюдать требования пожарной безопасности.

Основные правила техники пожарной безопасности

Перечень правил довольно велик. Но он учитывает все пункты того, что может спасти жизни людей. Их надо знать обязательно.

Вместе с тем, на предприятии действуют правила пожарного надзора:

1. Основным правилом для руководства является организация системы пожарной безопасности предприятий. Для этого назначается руководящее лицо, которое контролирует все, что касается пожарной безопасности, в соответствии с приказом.

2. Организуется обучение и проходит инструктаж, подтверждающий, что сотрудники ознакомились с предоставленной информацией. Наиболее это касается тех, кто работает над сохранностью, приемкой и продажей горючего материала.

3. Все рабочие, устраивающиеся на работу проходят вводный инструктаж.

4. Организуются инструктажи по повторению правил. Это обязательно будет фиксироваться в журнале ПБ. Для определенных категорий сотрудников проводятся экзамены, которые проводятся комиссией. Положительная передача гарантирует получения подтверждения соответствия документу. В большинстве случаев экзамены подвергаются рабочим, связанным с огневой работой.

5. Строения снабжены сигнализацией и средствами для тушения пожара.

6. Если вдруг происходит утечка горючего материала, то площадь скважины засыпают песком, а затем его собирают и уничтожают. Остатки впитываемой в грунт жидкости нейтрализуются специальным веществом.

7. Уборка помещений осуществляется один раз в день без использования огнеупорных и горючих продуктов.

8. Запрещается перекрывать проходы эвакуации, лестницы, служебные помещения, коридора.

9. Нельзя использовать помещения под лестницей, чтобы хранить хозяйственную технику и инструменты.

10. Работники администрации также должны строго следить за техникой пожарной безопасности – не хранить вблизи источников тепла бумагу.

11. На пригородной территории огонь не может использоваться и для освещения, и для отопления.

12. Курить на предприятиях и фабриках запрещено. В этом случае для этого организованы места, обозначенные табличкой.

13. Пути подъема и подъема к гидранту и другим средствам тушения пожаров должны быть свободны.

Таким образом, из вышеперечисленных пунктов следует, что пожарные меры на предприятии - комплекс мер, основой которых является инструктаж на предприятии. Его проходят без исключения все работники, это необходимо для пожарной безопасности на предприятиях.

Список литературы:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020): Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
4. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.

ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

Курбанова Илюза Рустамовна

студент,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аннотация. В нынешнее время в каждом помещении есть бытовые приборы, которые могут повлечь за собой пожар. Но не каждый человек задумывается о пожарной безопасности. В данной статье рассмотрим пожарные извещатели.

Ключевые слова: пожар, извещатель.

Актуальность темы заключается в том, что многие люди при пожаре не могут сразу обнаружить возгорание. Изобрели такой прибор, который называется пожарным извещателем, датчики предназначенные для того, чтобы сообщить о пожаре, от которого и возникает их имя. В отличие от других устройств, противопожарный датчик предназначен для того, чтобы выявить любые признаки пожара в начальных стадиях его проявления. После этого информация о возникновении признаков пожара подается в управление или выдается на пульт управления оператором. Затем, на основе переданных данных, программа или дежурный решает локализовать очаг и последующее гашение, возможное отведение горящих продуктов, вывод персонала из опасных зон, эвакуацию предприятия и так далее.

В каждом помещении защищенного объекта располагаются датчики пожарного сигнала. По типу, устройству и принципу действия они будут отличаться от их количества и места установки в соответствии с типом, устройством и принципом действия. На практике реакция на датчик может быть осуществлена при появлении дыма и повышении температуры, выделении определенных газов. Есть приборы, которые реагируют только на одно значение или на несколько раз. В последнем варианте более практично, поскольку он охватывает множество аспектов.

Рассмотрим принцип действия на примере первого этапа пожара до появления огня и дыма, прямо в зоне воздействия пожарного сигнализатора. Допустим, температура начнет подниматься в очаге, теплый воздух поднимается вверх, на место установки пожарного датчика, и холодный воздух опустится вниз (принцип действия описан на рис. 1)



Рисунок 1. Принцип действия пожарного извещателя

В таком случае резкий рост температуры определяется тепловым датчиком, который подаст и информацию об начале горения. При открытом пламени первым реагировал бы сенсор инфракрасного излучения.

Вместе с тем, необходимо отметить, что пожарные извещатели по контролируемому фактору могут быть разделены на: пламени, газовые, дымовые, комбинированные и тепловые. Также, кроме вышеупомянутых критериев из п. 4.1.1.4 Для классификации ГОСТ Р 53325-2012 можно применять еще и иные признаки.

В зависимости от способа передачи датчиков можно выбрать пороговые и аналоговые. Модель порога может быть максимальной, дифференциальной или смешанной по виду реакции, оцениваемой датчиком.

Таким образом, можно сделать вывод, что пожарные извещатели необходимы в помещениях. С помощью них мы обезопасим себе и другим жизнь, а также вовремя успеем предотвратить возгорание.

Список литературы:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. №123-ФЗ.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020): Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
4. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ

Куркина Динара Вагизовна

выпускник,

Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет,

РФ, г. Уфа

Повышенное внимание к креплению и, особенно к его качеству обуславливается тем, что этот процесс является завершающим этапом строительства скважин, и какие-либо неудачи при выполнении этих работ могут свести к минимуму все положительные достижения предыдущей работы.

Недоброкачественное цементирование скважин преимущественно часто выступает единственной и главной причиной нефтегазоводопроявлений, грифообразования и открытых фонтанов, наносящих серьезный ущерб. К недостаткам некачественного цементирования относят и то, что оно приводит к неправильной оценке нефтегазовых запасов в продуктивных пластах, является причиной перетоков в другие пласты с меньшим давлением, способствует обводнению продуктивных горизонтов.

К сожалению, опыт показывает, что наиболее слабое звено, а именно цементный камень, легко разрушается под действием внешних воздействий. Это могут быть действия агрессивных сред, высокие перепады давлений и динамические нагрузки, передающиеся на цементный камень через обсадную колонну во время различных технологических операций.

Применяемые в настоящее время тампонажные материалы на основе портландцемента обладают низкой ударной прочностью, плохо сопротивляются ударным нагрузкам и имеют низкую прочность на разрыв.

По мнению многих исследователей, осложнения, связанные с преждевременным обводнением скважин, напрямую зависят от низкой деформационной способности цементного камня.

Одним из способов повышения прочностных свойств цементного камня является армирование цемента. Дисперсное армирование и армирование непрерывной волокнистой арматурой изменяет поведение цементного камня и других видов искусственных камней, придавая ему повышенную стойкость к растрескиванию, изгибающим и разрывным нагрузкам, позволяет создать необходимый запас прочности, сохраняя целостность конструкции, даже после появления сквозных трещин.

При разработке высокопрочных материалов широко используют принципы композиций: для их изготовления применяют несколько компонентов, обладающих различными физико-механическими свойствами (особенно упругопластическими). На основании этого принципа разработаны дисперсно-армированные тампонажные (на базе портландцементов) материалы, представляющие смесь вяжущего и коротких волокон, произвольно ориентированных и равномерно распределенных по всему объему, работающих совместно с матрицей за счет сил сцепления.

Волокна, применяемые для армирования, должны обладать достаточной стойкостью в продуктах твердения, высокой механической прочностью и определенным сцеплением с цементным камнем (адгезией), быть дешевыми и доступными. Так как волокна используют для дисперсного армирования тампонажных материалов, применяемых в широком диапазоне температур (от 0 до +250 °C), они должны быть термостойкими.

В качестве армирующих добавок используют волокна трех типов: искусственные (нейлон, полипропилен, полиэтилен и другие), минеральные (шлаковые, кварцевые, асбестовые, базальтовые и другие), а также органические (хлопок и другие).

Фибра базальтовая обладает высокой прочностью и долговечностью, высокой термостойкостью, абсолютной негорючестью, стойкостью к агрессивным средам, экологически чистая. Фибра базальтовая предназначена для трехмерного упрочнения, в несколько раз повышает стойкость цементного камня к растрескиванию, изгибающим и разрывным нагрузкам, создает необходимый запас прочности и способствует сохранению целостности конструкции при сквозных трещинах, а также позволяет значительно уменьшить общий вес строительных конструкций.

Базальтовые фиброволокна совмещают в себе высокие технологические показатели базальта:

- 1) механическая прочность;
- 2) устойчивость к химически агрессивным средам (от кислот до щелочей);
- 3) стойкость к перепадам температур;
- 4) волокна из базальта не теряют своих свойств в зависимости от кислотности среды, не токсичны;
- 5) не образует взвешенной в воздухе пыли;
- 6) не горят;
- 7) легко вводятся в сухие бетонные смеси.

Для определения прочности на изгиб и сжатие использовались формы для приготовления цементных образцов с размерами 40х40х160 согласно ГОСТ 1581-96. Образцы после извлечения из воды вытирались и испытывались на рычажном приборе Михаэлиса и приборе Мицис-200-3, который был модернизирован путем добавления в его конструкцию индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм.

В процессе работы была измерена продольная и поперечная деформация цементного камня. Деформация измерялась на каждой половинке образца.

Выполненные исследования позволили сделать следующие выводы:

1) Анализ трещинообразования и разрушения показал значительное различие поведения неармированного и дисперсноармированного камня.

Неармированный цементный камень разрушается с формированием первых признаков трещинообразования на больших гранях образца незадолго до разрушения, которое происходит с образованием магистральной вертикальной трещины при ее минимальном ветвлении.

Дисперсноармированный цементный камень разрушается с формированием множественных трещин при их характерном ветвлении, что указывает на его большую вязкость, а также более высокую энергоёмкость процесса разрушения.

2) Повышение прочности цементного камня достигается путем ввода в раствор волокон базальтовой фибры. Базальтовая фибра в качестве добавки на ранних стадиях в общем случае улучшает прочностные качества цементного камня, слагающего крепь скважин. Повышение прочности при дисперсном армировании обусловлено тем, что волокна, свободно ориентируясь, и при равномерном распределении в матрице могут воспринимать усилия практически любого направления, что и будет препятствовать образованию и развитию трещин в композиции.

3) Наилучшие результаты получены с добавкой 0,5% базальтовой фибры, при которой цементный раствор имеет наиболее оптимальные прочностные характеристики и сохраняет свою подвижность.

Список литературы:

1. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. - Оренбург: издательство «Летопись», 2005.
2. Алексеева Л.Л. Инновационные технологии и материалы в строительной индустрии: Учеб. пособие. – Ангарск: АГТА, 2010.
3. Соловьёв Е.М. Заканчивание скважин – М.: Недра, 1979.
4. Булатов А.И., Макаренко, П.П., Проселков, Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учеб. пособие для вузов. - М.: ОАО "Издательство "Недра", 1999.
5. Иогансен К.В. Спутник буровика: Справочник. – М.: Недра, 1990.
6. Бабков В.В. Структура и прочность цементного камня // Строительные конструкции и материалы для нефтехимических и химических предприятий: Тр. НИИПромстроя. - Уфа, 1979.
7. Баженов Ю.М. Бетон при динамическом нагружении. - М.: Стройиздат, 1970. С. 264-270.
8. Международный стандарт ISO 14026-2 Промышленность нефтяная и газовая. Цементы и материалы для цементирования скважин. Часть 1. Испытание цемента. 2003.

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЭКОНОМИКУ ГОСУДАРСТВА

Кутлуахметов Ришат Рахимьянович

студент,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа,

Аннотация. В статье рассмотрена статистика лесных пожаров в определенный период времени. Выявлены опасные факторы, влияющие на экологию и окружающую среду, а также тенденция материального ущерба. Рассмотрены причины возникновения лесных пожаров. Предложены возможные методы уменьшения вреда экологии лесными пожарами.

Ключевые слова: лесной пожар, материальный и экологические ущербы

Актуальность темы заключается в том, что лесные пожары являются глобальной проблемой, которой не указано должное внимание. Пожары оказывают негативное воздействие на лесной массив, не сравнимое с вырубкой. Не только экологическое состояние подвергается ущербу, но и большой ущерб наносится на материальный состояние при тушении лесов.

Существует несколько основных типов горения лесного пожара: торфяной, низовой, верховой

Классификация по интенсивности горения:

Вид Лесного пожара	Параметры пожара	Подвид лесного пожара		
		Слабый	Средний	Сильный
Низовой	Скорость распр., м/мин	До 1	1-3	Свыше 3
Верховой	Скорость распр., м/мин	До 3	3-100	Свыше 100
Торфяной	Глубина прогорания, см	До 25	25-50	Более 50

Вместе с тем, низовые пожары – самые распространенные, их количество составляет 97-98% от общего количества лесных пожаров, а площадь 87-89% от всех зарегистрированных, верховые составляют 1,5-2%, а площадь 10-12%, остальную часть составляют торфяные лесные пожары.

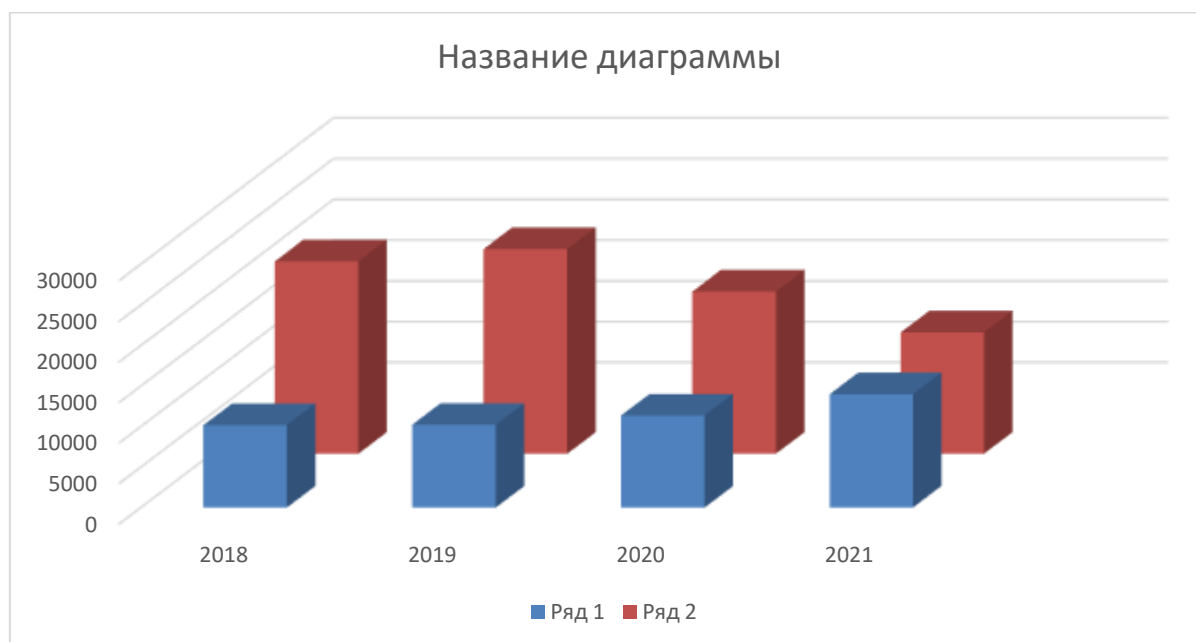
Очаги горения торфяного пожара труднее выявляются дистанционно дистанционными методами, стандартные системы мониторинга торфяных пожаров выявляют их наличие, когда пожар приобретает катастрофические масштабы. Борьба с торфяными пожарами это совокупность сложных которые необходимо предпринимать в труднодоступной среде.

Однако самое губительное влияние на экологию оказывают верховые пожары, благодаря своей высокой интенсивности, а также приводят лес к полной смене насаждений, что подразумевает уменьшение количества еды животным, древесину в виде материала для переработки. Лесные пожары уничтожают жизни, и оставляют людей без жилья.

Влияние лесных пожаров на экосистему:

- загрязнение атмосферы;
- недостаток обогащения грунтовых вод;
- эрозия почв;
- ухудшение продуктивности леса;
- негативное влияние на людей от дыма лесного пожара, являющийся аэрозольно-газовой смесью, в состав которой входят CO, CO₂, NO₂, SO₂. В сгоревшей биомассе массовая доля аэрозольной эмиссии является важнейшей для атмосферного теплообмена.

Помимо экологического ущерба, лесные пожары способствуют колоссальным экономическим потерям: тушение лесных пожаров, восстановление экосистемы, утрата древесины как материала.



1 ряд – количество лесных пожаров, а 2 ряд – площадь лесных пожаров в миллионах гектар

Рисунок 1. Статистика материального ущерба в период с 2018 по 2021 года, без учета негативных последствий здоровью и жизням людей, а также количество лесных пожаров на территории РФ.

Из рис.1, наблюдаем небольшую градацию лесных пожаров, однако материальный ущерб имеет тенденцию на спад. Рекордно большое количество пожаров было в 2019 году – 14000 пожаров, однако в выбранном периоде времени в этом году материальный ущерб был наименьшим – 15млрд. рублей. Существует несколько основных причинных возникновения лесных пожаров, это: сельскохозяйственные палы, грозовые разряды, по вине человека, прочие причины

Следовательно, главным виновником лесных пожаров является человек, выброшенная спичка или непотушенный костер может привести к лесному пожару, статистика возникновения пожаров показывает, что чаще всего это происходит в выходные дни. Мониторинг лесов на наличие пожаров происходит посредством наземного и авиационного способов. Устранение низового лесного пожара осуществляется водой, тушение торфяного пожара осуществляется проливанием воды в горящей области, верховые Требуется улучшение системы мониторинга за лесными массивами, уменьшение времени прибытия пожарной бригады, правильное прогнозирование лесных пожаров, а также их предотвращение. Средства массовой информации должны доносить до людей всю опасность лесных пожаров, так как они влияют не только на экосистему леса, но и на здоровье и жизни людей. Таким образом, охрана лесов заключается в наземном и воздушном патрулировании, также требуется увеличение количества наблюдательных вышек, особенно в жилых районах приближенных к лесному массиву. В целях уменьшения общего количества пожаров, особенно лесных, уменьшения экологического и экономического ущерба требуется ужесточение штрафов за несоблюдение всех норм пожарной безопасности людям, пребывающим в лесу, а также требуются профилактические меры по предотвращению лесных пожаров.

Список литературы:

1. Пожарная безопасность спортивных объектов [Электронный ресурс]: URL: <http://secuteck.ru/articles2/firesec/pozharnaya-bezopasnost-sportivnyh-obektov-kompromissy-nedopustimu> (дата обращения: 4.02.2021).
2. Основы пожарной безопасности в спортивных учреждениях [Электронный ресурс]: URL: https://revolution.allbest.ru/life/00313961_0.html (дата обращения: 4.02.2021).
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции: Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
4. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. Уфа - РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
5. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
6. Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. №123-ФЗ.

ОБЗОР МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАФИКА

Латыпов Родион Дамирович

студент,

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,
РФ, г. Москва

Гудков Олег Владимирович

научный руководитель, старший преподаватель,

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,
РФ, г. Москва

Введение

Сетевой трафик постоянно развивается и изменяется в связи с чем и методы классификации трафика должны постоянно модифицироваться, чтобы соответствовать новым требованиям и ограничениям. С изменением устройства сетевого трафика старые методы классификации становятся неэффективны или вовсе непригодны. Так же развитие средств классификации трафика позволяет детальнее разделять потоки благодаря чему находится больше способов применения классификации.

Основными характеристиками методов классификации интернет трафика являются:

- детализация: определяет насколько глубоко производится классификация. Определяется семейство протоколов, класс приложений, конкретный протокол или конкретное приложение;
- скорость реакции: насколько быстро метод способен производить классификацию. Определяется количеством пакетов потока необходимое для определения трафика, возможностью работы в реальном времени и скоростью обработки пакетов;
- вычислительная стоимость: ресурсы необходимые для проведения классификации. Определяется сложностью вычислений, требуемых для обработки одного потока или пакета, а также объёмом памяти необходимым для классификации.

Для разных целей могут быть использованы классификаторы, достигающие разной детализации при классификации пакетов. Более высокий уровень детализации зачастую достигается более высокими требованиями к вычислительной стоимости, а также требует больший объём информации о потоке, что приводит к снижению скорости реакции. В связи с чем зачастую при выборе метода классификации трафика приходится принимать решение о том, что приоритетнее: скорость работы, вычислительная стоимость или глубина классификации.

Классификация по номерам портов

Первые методы классификации трафика были основаны на определении номеров портов пакетов. По номеру порта можно определить приложение или протокол, который использует этот номер в соответствии с списком IANA (Internet Assigned Numbers Authority). IANA регистрирует номера портов, которые используются для конкретных целей. К примеру, под протокол HTTP выделен восьмидесятый порт, а под протокол HTTPS четыреста сорок третий.

Классификация производится очень быстро, так как необходимо только получить значение определённых байт пакета, и не требует высоких вычислительных ресурсов, так как не требует хранить никакую информацию о пакете, или потоке трафика, к которому он принадлежит. Информацию об используемом протоколе можно использовать для определения типа деятельности пользователя, однако значение порта позволяет определить только протокол трафика, и не позволяет определить используемое приложение, так как очень многие приложения используют протокол HTTP или HTTPS.

Так как сеть быстро развивается, определение портов для всех протоколов и приложений становится невозможным. Многие протоколы остаются не зарегистрированными IANA, а также помимо этого некоторые порты могут использоваться несколькими классами трафика. Некоторые протоколы определяют порт для обмена данными в процессе работы, что делает классификацию трафика, основанную на извлечении номера порта полностью бесполезной.

Помимо этого, некоторые протоколы могут специально использовать известные номера портов других протоколов, чтобы замаскироваться под них, и таким образом избежать блокировок. Например, протокол BitTorrent может использовать восьмидесятый порт, чтобы маскироваться под протокол HTTP, и таким образом обходить блокировки и ограничение скорости передачи трафика.

Таким образом в настоящее время этот метод не может однозначно определить класс трафика, и может быть использован только как один из признаков, используемых при принятии решения о принадлежности пакета тому или иному классу трафика.

Глубокий анализ пакетов

С развитием трафика оказалось, что для определения класса трафика недостаточно данных, которые можно получить из заголовков пакетов, что привело к необходимости использовать полное содержимое пакетов трафика, для их классификации.

Глубокий анализ пакетов - это совокупное название технологии, позволяющей проводить в режиме реального времени накопление, анализ, классификацию, контроль и модификацию сетевых пакетов в зависимости от их содержимого [1].

Основа работы данного метода заключается в проверке содержимого пакетов при помощи сигнатур – шаблонов описания данных соответствующих определённому протоколу или приложения. Зачастую производится поиск ключевых слов в конкретных частях пакета. Точность работы этого метода очень высока, и пакеты, размеченные с помощью методов глубокого анализа пакетов, зачастую используются как эталонные.

Однако в связи с тем, что данный метод предполагает сопоставление большого объёма данных пакетов с библиотекой сигнатур, вычислительные затраты становятся очень высокими, а скорость реакции низкой. При высокой скорости роста количества классов трафика, растёт и объём библиотеки сигнатур, на хранение которой требуется большое количество места. В связи с этим данный метод не подходит для использования в высокоскоростных сетях в режиме реального времени, так как требует слишком больших вычислительных ресурсов, для того чтобы справиться с нагрузкой.

Ещё одной проблемой при использовании содержимого пакетов становится то, что за последнее время существенно выросла доля зашифрованного трафика, который не может быть классифицирован этим методом.

Так же поднимается вопрос защиты личной информации пользователей сети, так как в данном методе используется полезная нагрузка пакетов трафика. Это вынуждает учитывать законодательную сторону этого аспекта и применять методы, работающие с ограниченным объёмом данных. К примеру, в работе [2], было принято решение использовать первые 40 битов данных.

Анализ статистических характеристик пакетов

Для снижения вычислительных затрат и повышения скорости работы классификации были разработаны методы использующие статистические характеристики пакетов и потоков трафика, для принятия решения о принадлежности трафика тому или иному классу. Классификаторы, относимые к данному классу, могут применять существенно отличающиеся друг от друга методы: поиск статистических сигнатур, по которым можно отличить приложения друг от друга, интенсивность поступающих пакетов, среднее значение и дисперсия размеров пакетов [3].

В работе [4] представлен метод оптимизации процесса извлечения заголовков уровня приложения при помощи критерия Хи-квадрат Пирсона. Изучается распределение первых байтов полезной нагрузки пакета и выделяет из них требуемые для классификации сигнатуры, которые в дальнейшем используются для классификации используемого приложения.

Данный метод классификации подходит для работы с зашифрованным трафиком так как может работать, используя только заголовки пакетов и статистическую информацию о них. Также в работе [5] показано, что, используя статистические методы можно выявить является ли трафик зашифрованным. Вычисляется энтропия полезной нагрузки первого пакета каждого потока, и на основе её значения делается вывод о том, является ли трафик зашифрованным или нет.

Методы классификации, принадлежащие этому классу, требуют меньшего объёма памяти чем методы глубокого анализа пакетов, но зачастую требуют большей вычислительной мощности, так как не просто сравнивают содержимое пакетов с шаблонами, а вычисляют признаки, которые используются для классификации. Так же недостатком является то, что эти методы зачастую могут только выделить признаки, на основе которых будет производиться дальнейшая классификация трафика, и не могут самостоятельно принять решение о классе исследуемого пакета.

Классификация трафика методами машинного обучения

В отличие от методов классификации по номерам портов и глубокого анализа пакетов данный класс методов классификации трафика имеет широкий диапазон решений, как для узконаправленных, так и для широких задач. Существует большое множество методов машинного обучения, которые используются для классификации интернет трафика. Среди методов можно выделить:

- наивный байесовский классификатор;
- метод опорных векторов;
- деревья принятия решений;
- случайный лес;
- нейронные сети.

Широкое разнообразие методов позволяет варьировать вычислительные и временные потребности классификации, и настраивать классификацию под решение конкретных узких задач. Методы машинного обучения могут работать не только с полезной нагрузкой, но и с общими признаками пакетов и потоков трафика, благодаря чему можно ускорить классификацию и избежать проблем с нарушением конфиденциальности пользователей.

Классификация трафика с использованием методов машинного обучения, обычно рассматривается как задача обучения с учителем, где подготавливаются пакеты трафика, заранее разделённые на классы. От качества подготовленных пакетов зависит точность определения обученной моделью класса при тестировании, и работе.

Однако, так как для обучения классификатора требуются только размеченные пакеты трафика, существенно снижается человеческое вмешательство в процесс обучения и настройки классификатора. Для обучения классификаторов основанный на методах машинного обучения не требуется привлечение экспертов, и некоторые методы позволяют производить автоматическую перенастройку, не прекращая работу, и не требуя вмешательства администратора.

Наивный байесовский классификатор

Наивный байесовский классификатор – простой вероятностный классификатор, работа которого основана на применении Теоремы Байеса со строгими предположениями о независимости признаков [6].

Для принятия решения о классе изучаемого объекта вычисляется его условная вероятность, по формуле:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) * P(A)}{P(B)}$$

где: $P(A|B)$ – Вероятность класса А при условии, что признак В истина;

$P(B|A)$ – вероятность возникновения признака В в классе А;

$P(A)$ – вероятность появления класса A ;

$P(B)$ – вероятность возникновения признака B (вычисляется в процессе обучения).

Данный вид классификатора является одним из наиболее простых методов машинного обучения, благодаря чему обладает высокой скоростью обучения и работы. Но из-за наивного предположения о независимости признаков, зачастую работает хуже других методов машинного обучения. В работе [7] представлено сравнение методов машинного обучения, и показано что наивный байесовский классификатор уступает в точности прогнозирования.

Метод опорных векторов

Метод опорный векторов заключается в представлении каждого исследуемого экземпляра в виде вектора в r -мерном пространстве, и поиска гиперплоскости размерности $r-1$, разделяющей точки относящиеся к разным классам с наибольшим зазором. Таким образом можно производить бинарную классификацию. Для решения задачи многоклассовой классификации можно обучать N классификаторов, каждый из которых будет учиться отличать свой класс, где N число исследуемых классов.

Преимуществом данного метода является его эффективность в многомерных пространствах признаков, но данный метод очень затратен по памяти и вычислительных ресурсах, в особенности при проведении многоклассовой классификации, а также обладает проблемой переобучения, когда классификатор обучается корректно определять только объекты на которых производилось обучение, в связи с чем он редко используется для решения задачи классификации трафика.

Деревья принятия решений

Классификация методом дерева принятия решений представляет собой спуск по бинарному дереву, в вершинах которого записаны признаки, по которым производится классификация, на рёбрах значения этих признаков, а в листьях результат классификации. Из полученного пакета трафика выделяются признаки необходимые для классификации, и на основе значений этих признаков производится спуск по дереву. Результатом классификации будет класс, указанный в листе дерева к которому приведут значения признаков.

Бинарные деревья различаются по наборам признаков, используемых для классификации и по алгоритмам их построения. В работе [8] представлен алгоритм построения дерева решений $C4.5$ демонстрирующий очень высокую точность классификации. Помимо этого, в работе сравнивалась вычислительная сложность алгоритмов, и эксперименты показали, что данный алгоритм имеет наименьшую сложность при тестировании. Алгоритм $C4.5$ позволяет задавать веса для признаков, может использовать как дискретные, так и непрерывные признаки, и производит прореживание построенных деревьев с целью их оптимизации.

В работе [9] представлено сравнение методов $C4.0$ и $C5.0$. Алгоритм $C5.0$ является оптимизированной версией алгоритма $C4.0$, дающей преимущество в скорости работы и используемой памяти за счёт построения деревьев меньшего размера, не теряя при этом точности классификации.

Классификаторы основанные на деревьях принятия решений позволяют классифицировать трафик с очень высокой точностью, требуя меньше данных для проведения анализа. Так же данный метод легко настраивается для проведения мультиклассовой классификации. Однако, так же обладают и недостатками в виде риска переобучения, неустойчивости к небольшим изменениям входных данных и не оптимальности алгоритмов построения дерева.

Случайный лес

Алгоритм случайного леса является композицией из набора деревьев принятия решений. Благодаря объединению группы простых алгоритмов повышается стабильность и точность работы системы. Основная идея в использовании большой группы деревьев принятия решений, каждое из которых само по себе выполняет классификацию с очень невысокой точностью, но благодаря большому количеству деревьев итоговое решение получается высокой точности.

Классификация производится на основе решений каждого из деревьев о принадлежности объекта классу. Класс объекта определяется исходя из того, какой класс приняло большинство деревьев. Так же деревья могут иметь веса, которые будут учитываться при сравнении результатов классификации деревьев.

Данный метод обладает очень высокой точностью классификации и стабильностью работы, но требует больше вычислительных ресурсов чем метод основанный на одном дереве принятия решений. В работе [10] показано, что данный метод может применяться для классификации зашифрованного трафика, и в сравнении с остальными методами он показал наибольшую точность, но ценой наименьшей скорости работы. Так же модели, построенные этим методом гораздо сложнее и не позволяют находить в них определённые закономерности.

Нейронные сети

Искусственные нейронные сети состоят из нескольких слоёв нейронов, каждый из которых выдаёт определённую ответную реакцию на входные сигналы. Каждый слой сети состоит из определённого, заранее заданного числа нейронов, каждый из которых может быть соединён с любыми нейронами из предыдущего или последующего слоёв.

Модели нейронных сетей различаются по типам связей (полносвязная, свёрточная, и прочие), а также по направлению распространения сигнала (прямого распространения или рекуррентные). Наиболее распространёнными являются сети прямого распространения, в которых сигнал передаётся последовательно от слоя к слою и не возвращает никакого отклика обратно на вход. В рекуррентных нейронных сетях сигнал частично передаётся обратно на вход нейронной сети, с целью сохранения информации об изученном пакете.

Нейронные сети обучаются с учителем, и для корректировки весов своих нейронов используют метод обратного распространения ошибки. В зависимости от полученного выходного значения нейронной сети и ожидаемого выхода определяется ошибка классификации сети, и эта ошибка передаётся с выходного слоя обратно на входной корректируя веса нейронов.

Для работы с большим количеством признаков часто применяются свёрточные нейронные сети. Нейронные сети данного типа учатся находить закономерности в обучающей выборке, и на основе них принимать решение о принадлежности, или не принадлежности трафика к исследуемому классу. Благодаря тому, что сеть не является полносвязной достигается высокая скорость работы.

Рекуррентные нейронные сети позволяют производить классификацию объектов, меняющихся во времени, благодаря чему можно классифицировать поток трафика передавая на вход нейросети последовательно идущие пакеты. Данные об уже исследованных пакетах накапливаются благодаря чему повышается и точность классификации.

Автокодировщик – полносвязная нейронная сеть состоящая из двух частей: кодировщика, и декодера. В начале входящая последовательность сжимается, а затем восстанавливается обратно. В процессе обучения автокодировщик учится корректно восстанавливать входную информацию, и так как точно воссоздавать он может только информацию того типа, на котором производилось обучение, можно судить о принадлежности исследуемого пакета данному классу по точности воспроизведения его данных.

Выводы

В работе были рассмотрены основные методы классификации трафика. Рассмотрены их сильные стороны и недостатки, а также принципы на которых основана их работа.

Исходя из изученной информации наиболее перспективны классификаторы, основанные на алгоритмах машинного обучения, обладающие высокой скоростью работы и наивысшей точностью классификации из всех рассмотренных методов.

Список литературы:

1. Романенко О.А. Глубокая инспекция пакетов как средство анализа и контроля трафика: материалы Междун. науч.-технич. семинара, Минск, ноябрь-декабрь 2018 г. – С. 90–93.

2. Hubballi N., Swarnkar M., Conti M. BitProb: Probabilistic Bit Signatures for Accurate Application Identification. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, vol. 17, no. 3, 2020, pp. 1730-1741.
3. Korczyński M., Duda A. Classifying Service Flows in the Encrypted Skype Traffic // 2012 IEEE International Conference on Communications (ICC). – 2012. С. 1064-1068.
4. Finamore A., Mellia M., Meo M., Rossi D. KISS: Stochastic Packet Inspection Classifier for UDP Traffic. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, vol. 18, no. 5, 2010, pp. 1505-1515.
5. Dorfinger P., Panholzer G., John W. Entropy estimation for real-time encrypted traffic identification. In *Proc. of the Third international conference on Traffic monitoring and analysis (TMA'11)*, 2011, pp. 164-171.
6. M. Liberatore, B.N. Levine, Inferring the source of encrypted HTTP connections, in: *Proceedings of the 13th ACM conference on Computer and communications security (CCS)*, 255–263, 2006.
7. Aceto G., Ciuonzo D., Montieri A., Pescapé A. Multi-classification approaches for classifying mobile app traffic. *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 103, 2018, pp. 131-145.
8. Li W., Moore A.W. A Machine Learning Approach for Efficient Traffic Classification. In *Proc. of the 15th International Symposium on Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems*, 2007, pp. 310-317.
9. Oudah H., Ghita B., Bakhshi T. Network application detection using traffic burstiness. In *Proc. of the World Congress on Internet Security*, 2017, pp. 148-152.
10. Шелухин О.И., Барков В.В., Полковников М.В. Классификация зашифрованного трафика мобильных приложений методом машинного обучения, *Вопросы кибербезопасности*. 2018. №4(28) 21-28.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ МНОГОСТАДИЙНОГО ГРП В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ НА ПРИМЕРЕ «Х» МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Лелетко Илья Евгеньевич

студент,

Филиал Тюменского индустриального университета в городе Сургуте,

РФ, г. Сургут

Аннотация. В данной работе рассмотрены технология проведения многостадийного гидроразрыва пласта на месторождении «Х» Западной Сибири. Описана технология и область применения на промысле.

Ключевые слова: гидроразрыв пласта, многостадийный гидроразрыв пласта, дебит, скважина, пласт, технология проведения, проппант.

Месторождения Западной Сибири находятся на поздней стадии разработки, которая характеризуется высокой степенью обводненности, а также снижением дебитов скважин. Выбранная тема является актуальной, так как многостадийный гидроразрыв пласта является распространенным методом повышения нефтеотдачи, который применяется практически на каждом месторождении.

Незначительный период работы скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (далее - МСГРП) не позволяет достоверно прогнозировать изменение дебита нефти при дальнейшей эксплуатации.

Но не смотря на положительную динамику после проведения МСГРП также встречаются и негативные факторы, снижающие эффективность МСГРП во времени, такие как: снижение пластовой энергии, которое возникает из-за несоответствия добычных возможностей скважин с МСГРП фильтрационным характеристикам пластов и системы поддержания пластового давления (далее - ППД).

Зачастую, по причине кольтматации трещин, а также выносом из них пропанта, в рамках проведения МСГРП наблюдается сравнительно небольшая проводимость на начальных этапах, что является одним из наиболее пагубно влияющих факторов [1]. Ещё одним широко распространенным фактором является низкая проницаемость, постепенно снижающаяся в процессе эксплуатации. Первостепенными причинами, провоцирующими данную проблему, главным образом являются засорение пропантовой пачки и вынос пропанта из трещин потом добываемого флюида. Наиболее редко встречаемыми, но не менее важными являются высокие фильтрационные сопротивления на границе трещина-пласт, а также резкое обводнение продукции скважины после МСГРП [1].

Эффективное применение МСГРП требует:

- Обоснования выбора объекта проведения работ;
- Моделирования процесса развития и закрепления трещины с оценкой ожидаемого режима работы скважины/участка скважин;
- Осуществления подготовительных работ;
- Выполнения технологических операций по гидравлическому разрыву пласта;
- Освоения скважины и вывода ее на режим;
- Анализа выполненных работ для выявления факторов, определяющих эффективность воздействия и разработки мероприятий по их устранению.

Наиболее часто при выборе объекта для проведения МСГРП на месторождении (Х) предпочтение отдается следующим объектам: высоко расчлененным и неоднородным пластам, зонам вблизи контуров газонефтяного контакта и водонефтяного контакта, «тонким» пластам, а также зонам выклинивания коллекторов, пластам с изолирующими

экранами малой мощности, объектам с неравномерной выработкой запасов или низким насыщением коллекторов [2].

Для получения максимальной эффективности после проведения МСГРП были созданы несколько методик выбора кандидатов для реализации данной технологии. К методикам выбора кандидатов относятся: Аналитические методы (Анализ отдельных процессов), статистические методы (Использование критериев выбора, а также многофакторный анализ), численное моделирование (Гидродинамическое, геологическое, а также технологическое моделирование), комбинированные методы (включающие в себя проведение нескольких методов выбора кандидатов) [3].

Существующий вариант проведения МСГРП:

- Глушение скважины, подъем воронки, шаблонирование боковых стволов;
- Спуск гидроскрепера, скреперование;
- Спуск пакера, определение приемистости;
- ГРП в фильтровой части 1 этап;
- Глушение скважины, подъем пакера;
- Спуск кольцевого фреза, вымыв пропанта;
- Спуск посадка мостовой пробки;
- Перфорация;
- Спуск пакера под ГРП;
- Проведение ГРП в интервале перфорации;
- Глушение скважины;
- Спуск фрезера, разбуривание мостовой пробки;
- Промывка, отбор проб, подъем фрезера;
- Спуск установки электроприводного центробежного насоса.

Не смотря на свою эффективность, технология проведения МСГРП имеет некоторые проблемы, такие как: Длительный цикл освоения, многократные глушения, оказывающие негативное влияние на призабойную зону пласта, длительное разбуривание мостовых пробок, а также постоянные поглощения в интервалах ГРП [3].

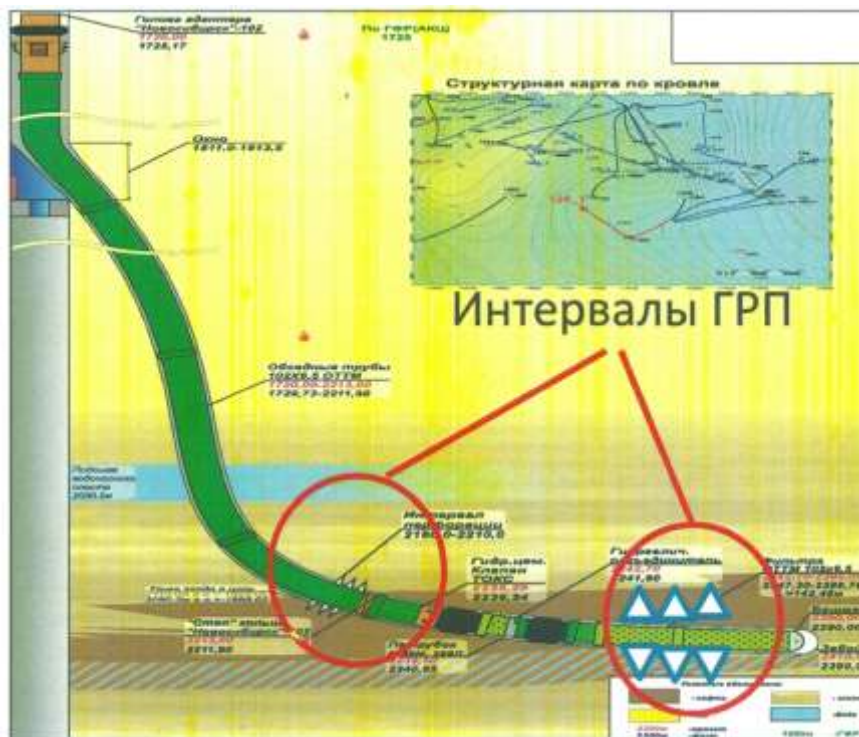


Рисунок 1. Существующий вариант проведения МСГРП.

Список литературы:

1. Ибрагимов Д.Ф., Нуриахметов В.Ф., Хизбуллин Р.Р. Применение инструмента SandHawk для проведения многостадийного гидроразрыва пласта в скважинах с горизонтальным участком // Современные проблемы нефтегазового оборудования, 2019. №15. С.228-233.
2. Стабинскас А.П., Султанов Ш.Х., Янгиров Ф.Н., Борисов Г.А. Необходимые условия информационной среды для объективного анализа результатов применения технологий добычи нефти // Инновационные решения в строительстве скважин, 2021. №4. С.118-122.
3. Верховцев П.Н., Елесин М.В., Исламагалиев Р.Ф. Опыт проведения многостадийного гидроразрыва пласта в горизонтальных скважинах // Научно-технический вестник, 2014. №2. С.98-104.

УМНЫЙ ДОМ

Лоншакова Виктория Сергеевна

студент,

Улан-удэнский колледж

железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС,

РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель,

Улан-удэнский колледж

железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС,

РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Цель исследования: Целью работы является создание системы управления «Умный дом», внедрение которой даст возможность управлять работой её объектов (освещением, электроснабжением, вентиляцией, отоплением и системой защиты и сигнализации) в автоматическом режиме.

Задачи исследования: анализ существующих методов построения системы автоматического управления домом, выбор наиболее подходящей аппаратной базы, выбор средств разработки программного обеспечения для контроллера и человека-машинного интерфейса, разработка алгоритмов управления работой объекта и реализации этих алгоритмов в программном обеспечении для контроллера и человека-машинного интерфейса.

Методы исследования:

- 1) Теоретический
- 2) Аналитический

Актуальность: В настоящее время тема «Умного дома» является очень актуальной, в связи с тем, что человечество стало очень мобильным и все больше времени посвящает работе. Предлагаем рассмотреть, что представляет собой «Умный дом», его круг задач, а также возможность самостоятельной реализации такого проекта. Представьте: вы просыпаетесь по сигналу умного будильника, для вас уже готов кофе и тосты, набрана ванна, играет приятная музыка. Вы уходите на работу, система ставит дом на сигнализацию и вы можете дистанционно следить за тем, что происходит в доме. Когда ложитесь спать, свет во всем доме сам отключается. Данная система обеспечивает безопасность и комфорт для жильцов дома.

1. Обзор системы управления.

1.1. Понятие «умного дома»

"Умный дом" - данное совокупность электроники, что функционирует изнутри либо внешне здания а также осуществляет концентрированное руководство абсолютно всеми (либо практически абсолютно всеми) техническими концепциями. Около техническими концепциями подразумевается все без исключения промышленное спецоборудование здания (с канализации вплоть до аудио-видео технической). Концепция "разумного дома" заключается в этом, то что общий совокупность электроники слаженно распоряжается деятельный в целом технического предоставления здания. Наиболее основная истина "разумного дома" заключается в этом, то что концепция управления а также ее технические подсистемы обязаны являться созданы согласно блоковому принципу. Данное обозначает, то что любая система обязана обладать способностью функционировать самостоятельно, для того чтобы ее службу возможно существовало отрегулировать а также управлять, отключив спецоборудование с основного управления. "Сообразительный дом" обладает несколько положительных сторон: дает возможность соблюдать экономию вплоть до 10-18% электричества, увеличивать удобство а также защищенность.



Рисунок 1. Внутреннее строение «Умного дома»

Принцеп работы: Принцип работы "умного" дома заключается в центральном компьютере, принимающем сигналы от командных устройств, затем эти сигналы передаются исполнительным системам. Управление различными устройствами осуществляется простейшей системой автоматики.

1.2. Анализ технологий

В системе управления работой "умного дома" на контроллер возлагаются функции по управлению, коммуникации и настройке внешних устройств (датчики, исполнительные механизмы, регуляторы и т.д.) При этом он является одним из наиболее важных компонентов в цепи обмена данными между полевым оборудованием (датчиками и исполнительными механизмами) и средствами АСУТП верхнего уровня (диспетчерским пунктом). ПЛК были разработаны для замены релейно-контактных схем управления, собранных на дискретных компонентах: реле, таймерах, счётчиках, элементах жёсткой логики. Принципиальное отличие ПЛК от релейных схем заключается в том, что в нем все алгоритмы управления реализованы программно. ПЛК может обрабатывать дискретные и аналоговые сигналы, управлять клапанами, сервоприводами, преобразователями частоты и другими устройствами.

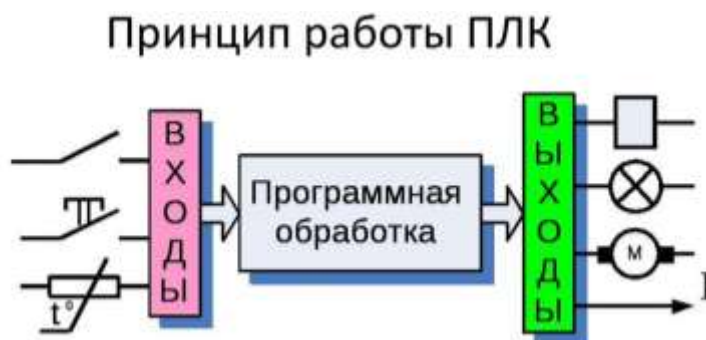


Рисунок 2. Принцип работы ПЛК

1.3. Описание технологического процесса и автоматизации.

Объектом автоматизации, который рассматривается в данной дипломной работе, является здание в загородном посёлке. В здании уже имеются определённые инженерные системы, такие как:

- отопление;
- вентиляция;
- освещение;
- электроснабжение;

Как видно из вышеперечисленного, все самое необходимое для условий быта есть. Это обычные "радости жизни". Но, как это часто бывает, этим все ограничивается. Но для комфортного образа жизни хочется не только иметь такие системы, но и управлять ими, создавая тем самым благоприятные условия быта, работы исходя из изменений, например, температуры воздуха, влажности и т.д. Управлять отоплением в данном случае приходится в ручном режиме, что крайне не удобно, учитывая большую площадь помещения. Вентиляция существует как пассивная система без возможной регулировки и толком не несет основных функций. Освещение выполняет лишь 2 функции - включение и выключение без создания какого-либо комфорта особенно по утрам. Поэтому и встал вопрос о создании "умного дома".

Автоматика должна:

- управлять работой функциональных элементов;
- включать и выключать приводы электродвигателей;
- осуществлять слежение за оборудованием;
- формировать аварийные сигналы, контроль вентиляции, контроль отопления, контроль освещения и т.д.

Автоматика позволяет исключить человеческий фактор. Не редко бывает так, что человек по определенным причинам забыл выключить газовую плитку или воду в ванной. Это неминуемо привело бы к нежелательным последствиям. Автоматика же не даст развития подобным ситуациям и вовремя примет соответствующие действия. Система, исходя из текущей обстановки, должна выбирать тот или иной режим работы - увеличить или уменьшить обогрев, если температура воздуха в помещении упала или превысила заданные параметры, погасить или же включить свет, в зависимости от уровня освещённости, включить обогрев ливнеотстоков и ступенек в зависимости от погодных условий, пользователь должен иметь возможность управлять скоростью воздушного потока в системе вентиляции и т.д. Когда определены основные объекты автоматизации, проводится тщательный анализ всего инженерного оборудования и определяется необходимое количество точек входа-выхода для управления системой. В данном случае будут необходимы модули как с дискретными входами-выходами так и с аналоговыми. Общее количество точек ввода-вывода для каждой из систем приведено в таблице, которая представляет количество точек ввода-вывода для систем автоматизации.

Заключение: С Целью этого для того чтобы предсказать направленность формирования технологические процессы, проанализируем легкодоступные нам данные. Теория «умного дома» увлекательна а также многообещающа. В этот период огромное число фирм, в этом количестве в Российской Федерации, дают обслуживание согласно формированию подобных чудо-домов. Самостоятельно методика реализуется недорого (беспроводно либо вместе с применением имеющихся насильственных кабелей), а смотри наладка такого рода концепции, в особенности в случае если именно она правится программно вместе с ПК, - предмет довольно непростая с целью филистера, равно как а также всевозможные новейшие технологические процессы, к коим общество долгое время свыкаются, а также получится никак не таким образом уже а также недорого ее собственникам. Помимо этого, присутствие строя подобных заключений следует принимать во внимание присутствию исследованию дизайна комнат. Безупречное роль использования подобных технологий - индивидуальные здания а также коттеджи, а кроме того большие кабинеты. В убеждении, принимая во

внимание, то что собственники пригородных зданий расходуют крупные средства в их сущность, цену подобного постановления станет касательно незначительный.

В разумном жилье все микроэлектроника а также домашняя спецтехника - с погодных концепций вплоть до тв - правится весьма трудными компьютерными концепциями. «Умный дом» содержит освещение а также музыку, если постояльцы а также схожие вступают в жилье а также передвигаются согласно множественным палатам. Присутствие данном световое а также мелодическое поддержание согласно грани перемещения гостя согласно «умным» апартаментам изменяется в соответствии с пожеланиям владельца, какие оставлены в опциях. Люду никак не необходимо высокомерничать тепловой порядок в комнатах либо адаптировать свет - определенная «интеллектуальная» концепция согласно каприз владельца распознает, которая жар а также свет нужны ему в этот период с целью абсолютного удобства. С целью предоставления комфорт в жилплощади имеют все шансы применяться различные технологические процессы, включая с искусственных приборов а также завершая высокоинтеллектуальными компьютерными АСУ.

Список литературы:

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. - 224с.
3. В.Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве» / Харке В.Н. - М.: Техносфера, 2006. - 292с.
4. Т.Р. Элсенпитер, Дж. Велт. «Умный Дом строим сами» / Элсенпитер Т.Р., Велт Дж / КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. - 384с.
5. В.Н. Гололобов. «Умный дом» своими руками. / Гололобов В.Н. - М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.
6. <http://www.engineer-oht.ru>.

Электронный научный журнал

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ

№ 21 (200)
Июнь 2022 г.

Часть 3

В авторской редакции

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 66232 от 01.07.2016

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74

E-mail: studjournal@nauchforum.ru

16+

