

ДАЙДЖЕСТ

«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ТЭК»

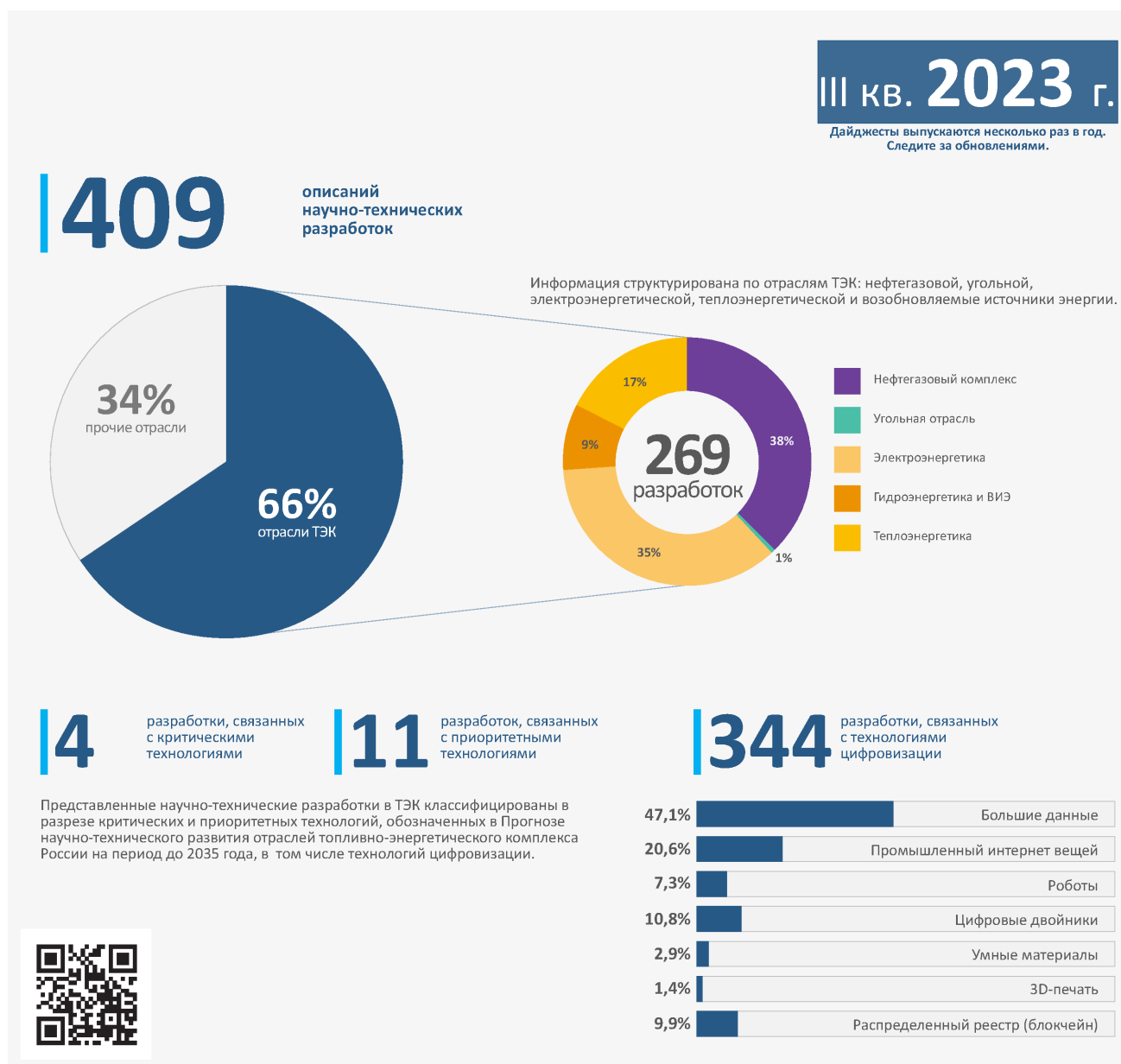
III КВАРТАЛ 2023 ГОДА

Москва

Уважаемые читатели, перед вами дайджест отечественных научно-технических разработок для ТЭК, подготовленный РЭА Минэнерго России.

РЭА Минэнерго России формирует базы и банки данных и организует распространение информации о результатах научно-технической деятельности предприятий и организаций в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1997 года № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации».

В дайджесте представлено краткое описание достижений науки, техники, технологий. Полную информацию можно получить через единый справочно-информационный фонд научно-технической информации (см. QR-код), который является интегрированным хранилищем и содержит полнотекстовую информацию о промышленной продукции, научно-технических результатах, инновациях, а также копии первичных научно-технических и нормативных документов, в том числе конструкторско-технологической документации.



СОДЕРЖАНИЕ

Нефтегазовый комплекс

ЭМУЛЬСИОННО-ИНГИБИРОВАННЫЙ РЕВЕРСИВНО-ИНВЕРТНЫЙ БУРОВОЙ РАСТВОР	5
НАСОС-КОМПРЕССОР ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СВОБОДНОГО ГАЗА У ПРИЕМА НАСОСА	5
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКОМПОНЕНТНЫХ РАСХОДОВ ГАЗА, ВОДЫ И УГЛЕВОДОРОДНОГО КОНДЕНСАТА В ПОТОКЕ ПРОДУКТОВ ДОБЫЧИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН	5
ЦИКЛОННЫЙ АДСОРБЕР ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА	6
СОСТАВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ НЕГЕРМЕТИЧНОСТЕЙ В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ	6
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ И АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ	6
СПОСОБ ГОМОГЕНИЗАЦИИ НЕФТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ	7
СПОСОБ РАЗРАБОТКИ БИТУМИНОЗНЫХ АРГИЛЛИТОВ И ПЕСЧАНИКОВ	7
ВНУТРИСКВАЖИННЫЙ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ОСЦИЛЛЯТОР	8
ПЕРФОРАТОР ГИДРОПЕСКОСТРУЙНЫЙ ТРЕХПОЗИЦИОННЫЙ	8
СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН	8
БУФЕРНАЯ ЖИДКОСТЬ	9
ПОДВОДНОЕ ХРАНИЛИЩЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА	9
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	10
ПРОБКОВЫЙ КРАН С БЛОКОМ ТЕЛЕМЕТРИИ	10
СПОСОБ РАБОТЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ	10
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ ТРЕНАЖЕР-СИМУЛЯТОР ПО УПРАВЛЕНИЮ РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕТРОКАП (PETROCAP)	11
СОСТАВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА И СПОСОБ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ	11
СПОСОБ ПРОМЫВКИ СКВАЖИНЫ ОТ ГЛИНИСТО-ПЕСЧАНОЙ ИЛИ ПРОПАНТОВОЙ ПРОБКИ	12
СПОСОБ ДОБЫЧИ НЕФТИ В ГЛИНОСОДЕРЖАЩИХ КОЛЛЕКТОРАХ С МОНТМОРИЛЛОНИТОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ	12
СПОСОБ ОПЕРАТИВНОГО ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ БУРЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН	13
КОНСТРУКЦИЯ МНОГОЗАБОЙНОЙ ГАЗОВОЙ СКВАЖИНЫ ...	13
СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ	13
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ ПЕРКОЛЯЦИИ	14
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПО УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНОЙ ТРУДА	14

Возобновляемые источники энергии и водород

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА, СОДЕРЖАЩЕГО НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ КУБИЧЕСКИЙ КАРБИД ВОЛЬФРАМА	15
СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ГИДРИРОВАНИЯ ПОРОШКА НИКЕЛИДА ТИТАНА	15

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА ПУТЕМ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ МЕТАНА В РЕАКТОРЕ С ГАЗОВЫМ НАГРЕВОМ	16
КОМПОЗИТНЫЙ МЕЗОПОРИСТЫЙ ФОТОКАТАЛИЗАТОР	16
СПОСОБ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ МЕТАНО-ВОДОРОДНОЙ СМЕСИ	16
СПОСОБ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ГИДРОЛИЗНОЙ УСТАНОВКИ	17
КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕЛИО-ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА	17
СИСТЕМА АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	18
ВОЛНОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ	18
СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ	19
СОЛНЕЧНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ	19
СЕКЦИОННЫЙ РОТОР И СВЯЗАННАЯ С РОТОРОМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ПОТОКА ГАЗА ИЛИ ЖИДКОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ	19
ЛИНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ИЗ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	20
СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОМ ТОКА В ИМИТАТОРЕ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ	20
ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С МАХОВИКОМ ..	20

Теплоэнергетика

МНОГОФОРМЕННЫЙ КОМПОЗИТНЫЙ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ТРУБОПРОВОД	21
СПОСОБ РАБОТЫ ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	21
УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИСТАВКА	21
УСТАНОВКА ПОДГОТОВКИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА К СЖИГАНИЮ	22
ГАЗОМАСЛЯНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ	22
ИЗОЛЯЦИЯ СТЫКОВ ТРУБ В ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ	22
СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	22
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ И ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ	23

Электроэнергетика

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ СТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	23
ШКАФ ГАРАНТИРОВАННОГО ПИТАНИЯ	24
МУЛЬТИКОНТАКТНАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА	24
СПОСОБ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	24
СПОСОБ ОДНОСТОРОННЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕЕ МОДЕЛЕЙ	25
БЛОКИ ЗАЩИТЫ ИНТЕРФЕЙСОВ И ЦЕПЕЙ	25
СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПО ЗАМЕРАМ С ДВУХ ЕЕ КОНЦОВ	25
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЙ И РАЗВЕТВЛЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	26
КОНТАКТОР ВАКУУМНЫЙ	26
СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЛЭП С ШУНТИРУЮЩИМИ РЕАКТОРАМИ	26

КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ ТУПИКОВЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	26
СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	27
КОМПОЗИТНЫЙ СЕРДЕЧНИК ПРОВОДА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	27
СПОСОБ ЦИФРОВОЙ КОРРЕКЦИИ ЭФФЕКТА НАСЫЩЕНИЯ МАГНИТОПРОВОДА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА	27
УСТРОЙСТВО И СПОСОБ для РЕЖИМНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ТИПА	27
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ РЕГУЛЯТОРОМ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ	28
СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРАНЕНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ	28
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАМЕРА ТЕМПЕРАТУРЫ для АВТОМАТИКИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ	28
УЗЛОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЛОКАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ	29

Аннотации нормативных документов и ГОСТ

Нефтегазовый комплекс

№ 61-054-23

ЭМУЛЬСИОННО-ИНГИБИРОВАННЫЙ РЕВЕРСИВНО-ИНВЕРТНЫЙ БУРОВОЙ РАСТВОР

Эмульсионно-ингибированный реверсивно-инвертный буровой раствор относится к области бурения вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Применение раствора позволяет бурить интервалы пород, представленные неустойчивыми, высокопластичными, разупрочняющимися глинами и успешно сооружать не только вертикальные скважины, а также наклонно-направленные и горизонтальные.

Эмульсионно-ингибированный реверсивно-инвертируемый буровой раствор для бурения скважин содержит, мас. %: мраморную крошку 5–10; полианионную целлюлозу 5–10; хлористый калий 2–5; метилсиликонат калия 1–4; ацетат калия 1,5–4; феррохромлигносульфонат (ФХЛС) 1–5; кремний-органическую жидкость ГКЖ-11 2–5; барит 0,5–5; алюминат калия 1–5; поверхностно-активное вещество (ПАВ) – ОП-10 1–2; ПАВ – неонол АФ 9-12 1–2; эмульгатор МР 1–5; сложный эфир кислот таллового масла и триэтаноламина – эмульгатор эмультал 1–5; полимерный реагент для снижения водоотдачи буровых растворов – реагент К-4 1–10; чешуйчатый графит 0,5–5; продукт переработки подсолнечных семян – отходы производства растительного масла 1–10; воду – остальное.

Предлагаемый буровой раствор готовится непосредственно в полевых условиях на имеющемся оборудовании. В глиномешалке сначала готовят раствор из мраморной крошки и воды, который затем обрабатывается полианионной целлюлозой и полимерным реагентом К-4. Все остальные химреагенты вводятся постепенно в глиномешалку с постоянным перемешиванием. Порядок загрузки химреагентов следующий: мраморная крошка, хлористый калий, ацетат калия, ФХЛС, ГКЖ-11, алюминат калия, метилсиликонат калия, пеногаситель, ПАВ ОП-10, эмульгатор МР, чешуйчатый графит, барит, ПАВ неонол 9-12, эмульгатор эмультал, отходы производства растительного масла. Определение реологических характеристик бурового раствора осуществляется по стандартным методикам. Буровой раствор необходимо очищать, используя 4-ступенчатую очистку. Для приготовления раствора применяется диспергатор высокого давления.

Подтверждено явление синергетического эффекта взаимодействия используемых ингибирующих реагентов, эмульгаторов и ПАВ. Установлено, что именно такое сочетание химреагентов делает буровой раствор эмульсионно-ингибированным реверсивно-инвертируемым с высочайшими ингибирующими, смазывающими и гидрофобизирующими свойствами и с качественными реологическими параметрами.

Технический результат – улучшение крепящих, смазочных и противоприхватных свойств бурового раствора на углеводородной основе. Улучшается коэффициент восстановления первоначальной проницаемости продуктивного пласта путем повышения ингибирующей и гидрофобизирующей способности фильтрата раствора. В результате отсутствует образование желобов и дифференциальных прихватов в стволе скважины, повышается устойчивость ствола наклонно-направленных и вертикальных скважин.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ 02-006-23

НАСОС-КОМПРЕССОР ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СВОБОДНОГО ГАЗА У ПРИЕМА НАСОСА

Изобретение относится к области добычи нефти электроприводными центробежными насосами и может быть использовано для повышения эффективности работы насоса при содержании свободного попутного нефтяного газа. Такая гидравлическая машина функционально носит название «насос-компрессор».

В основе изобретения лежит задача создания центробежного насосного агрегата для откачки продукции нефтяной скважины, содержащей в своем составе свободного газа более 25 % об. в интервале спуска насоса. Поставленная задача решается тем, что рабочие колеса нижней секции насоса отличаются от известных тем, что лопасти по длине выполнены из двух частей, прилегающая к внешней окружности колеса часть смещена на середину расстояния по окружности между внутренними частями лопастей. Причем она может иметь винтообразную рабочую поверхность с поворотом 45° к концу выхода перекачиваемой среды. Вход перекачиваемой продукции в направляющий аппарат без резких поворотов приводит к снижению гидравлических потерь.

Двухуровневые лопасти обеспечивают смешение и формирование однородной дисперсной системы путем распыления жидкости при ее внезапном расширении в газовой среде, давление которого ниже давления нефти, пропорционально отношению массы жидкости к массе газа.

Изобретение направлено на повышение эффективности работы насоса путем устранения отрицательного влияния газа. Техническим результатом, достигаемым изобретением, является:

- повышение работоспособности центробежного насосного агрегата путем предотвращения срывов подачи насоса под действием газовых пробок при объемном содержании свободного газа более 25 %;
- возможность уменьшения подвески скважинного насоса, что позволит снизить расход насосно-компрессорных труб, кабельной линии, уменьшить количество спускоподъемных операций при подземном и капитальном ремонтах;
- снижение давления нагнетания насоса за счет привлечения попутного нефтяного газа в нефтеподъемный процесс, что позволит сэкономить расход электроэнергии;
- уменьшение осложнений в работе УЭЦН, в том числе РС-отказов скважинного оборудования.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АКЦИОНЕРНАЯ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ «БАШНЕФТЬ»

№ 18-010-23

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКОМПОНЕНТНЫХ РАСХОДОВ ГАЗА, ВОДЫ И УГЛЕВОДОРОДНОГО КОНДЕНСАТА В ПОТОКЕ ПРОДУКТОВ ДОБЫЧИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано на установках первичной подготовки газа для определения состава продуктов добычи скважин. Также может входить в состав многофазного расходомера для измерения расхода газа, углеводородного конденсата и воды без разделения продуктов добычи на составляющие его компоненты.

№ 50-126-23**СОСТАВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ НЕГЕРМЕТИЧНОСТЕЙ
В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ**

Изобретение относится к области нефтяной промышленности, а именно к составам для изоляции негерметичностей в скважинах нефтяных и газовых месторождений, в частности изоляции небольших по размерам негерметичностей в колонне скважины и негерметичности в резьбовых соединениях труб, и может быть использовано при капитальном ремонте скважин.

Технический результат – повышение эффективности изоляции: глубокое проникновение состава в малые нарушения герметичности, повышение прочности образующегося тампона.

Состав для изоляции негерметичностей в добывающих скважинах содержит, мас. %: коллоидный кремнезем – 26,0–41,0; наноцеллюлозу – 0,025–0,5; активатор гелеобразования – 0,2–4,0; наполнитель-загуститель – древесную муку – 0,01–2,0; пресную техническую воду – остальное. Существенной проблемой при капитальном ремонте скважин (КРС) для добычи нефти и газа из месторождений является наличие небольших негерметичностей, которые обычно возникают самостоятельно и/или после проведения капитального ремонта скважин, направленного на устранение средних и крупных нарушений в стволе скважины, вследствие чего обычный капитальный ремонт скважин часто требует доизоляции нарушений. Небольшие негерметичности имеют тенденцию в короткий срок увеличиваться, что значительно ухудшает качество ремонта и снижает длительность послеремонтного периода. Сложность определения указанных негерметичностей, точного определения места их локализации дополнительно осложняет проведение своевременного капитального ремонта.

Технической проблемой, на решение которой направлено настоящее изобретение, является разработка состава для изоляции (доизоляции) негерметичностей в скважинах, в том числе негерметичностей резьбовых соединений труб, обладающего повышенной эффективностью. Заявляемый состав позволяет повысить прочность образующегося геля до 2 раз и выше при времени выдержки 15 и более суток, в интервале температур 25–90 °С. Данный эффект позволяет увеличить успешность операций КРС.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) ИМЕНИ И. М. ГУБКИНА»

№ 78-025-23**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ
И АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

Изобретение относится к области нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Изобретение касается способа получения бензиновых фракций и ароматических углеводородов, при котором углеводородная фракция (олефинсодержащая фракция), содержащая один или более олефинов, выбранных из группы, включающей этилен, пропилен, нормальные бутилены, изобутилен, и вода распределенно подаются в реактор, заполненный цеолитным катализатором и включающий не менее двух последовательных независимых реакционных объемов, или не менее чем в два последовательно соединенных реактора.

Техническим результатом изобретения является уменьшение погрешности измерений расходов газа, воды и конденсата за счет учета расхода жидкой фазы, текущей по трубопроводу, и возможности расширения регистрируемых форм двухфазного потока с дисперсной до развитой дисперсно-кольцевой.

Технический результат достигается тем, что в устройство для определения покомпонентных расходов газа, воды и углеводородного конденсата в потоке продуктов добычи газоконденсатных скважин введены два емкостных кольцевых датчика, причем первый емкостный кольцевой датчик установлен до первого СВЧ-резонатора, а второй емкостный кольцевой датчик установлен после второго СВЧ-резонатора. Установленные СВЧ-резонаторы периодически работают на двух типах колебаний, один из которых имеет только продольное электрическое поле, а другой – только поперечное. Сигналы с емкостных кольцевых датчиков одновременно подаются на входы электронно-вычислительного комплекса. По результатам измерения определяется расход жидкой фазы, переносимой пристеночным слоем жидкости в развитом дисперсно-кольцевом режиме двухфазного потока. Повышается эффективность работы на 20 %.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИЖЕВСКИЙ МОТОЗАВОД «АКСИОН-ХОЛДИНГ»

№ 46-024-23**ЦИКЛОННЫЙ АДСОРБЕР ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ
ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА**

Изобретение относится к технике очистки газов и может быть использовано для очистки природных газов от вредных компонентов, а именно: газообразных соединений серы (сероводорода и пр.) и механических примесей.

Техническим результатом, на решение которого направлено предлагаемое изобретение, является повышение надежности работы и экологической эффективности комплексного циклонного адсорбера для очистки природного газа.

Технический результат достигается тем, что предлагаемый циклонный адсорбер для комплексной очистки природного газа содержит цилиндрический корпус, внутри которого сверху-вниз расположена камера очищенного газа, снабженная сверху выходным патрубком и сбоку штуцером подачи промывочной воды, под которой соосно корпусу помещена кольцевая цилиндрическая корзина, перфорированная сбоку, снаружи и снизу, размещенная с кольцевым зазором между ее боковой поверхностью и стенкой корпуса. Корзина заполнена гранулами пемзы, изготовленной из металлургических шлаков и диаметром гранул от 5 до 10 мм. Внутренняя боковая поверхность перфорированной корзины покрыта кольцевой фильтрующей перегородкой, внутри которой расположена центральная полость, закрытая сверху заглушкой. Через верх перфорированной корзины и фильтрующей перегородки в центральную полость тангенциально пропущен входной патрубок. Снизу фильтрующая перегородка, перфорированная корзина и кольцевой зазор покрыты кольцевой заглушкой, диаметр отверстия которой равен диаметру центральной полости. Кольцевой зазор между перфорированной корзиной и стенкой корпуса образует кольцевые коллекторы очищенного газа и промывочной воды, соединенные сверху с камерой очищенного газа, а коническое днище корпуса снабжено сливным штуцером.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Технический результат – создание способа производства бензинов или концентратов ароматических соединений путем совместной переработки углеводородных фракций и олефинсодержащих фракций с распределенной подачей в несколько последовательно соединенных реакционных объемов с регулируемой подачей воды.

Сущность заявленного изобретения заключается в следующем. Сырье, а именно, углеводородная фракция, олефинсодержащая фракция и вода подаются соответственно в пропорции: 85–92 / 3,7–7 / 2–10 %. При этом обеспечивается распределенная подача сырьевых потоков. Углеводородная фракция подается по меньшей мере в первый реакционный объем. Олефинсодержащая фракция и вода подаются в первый реакционный объем. Во второй и последующие реакционные объемы подается смесь олефинсодержащего потока и воды, или только вода. Подача воды осуществляется с регулированием объемной скорости. Подача всех компонентов осуществляется в газовой фазе. Объемная подача воды осуществляется в соотношении: в первый реакционный объем – 20–40 % от общего объема воды, во второй – остальное. При реализации схемы с тремя и более реакционными объемами в первый подается 20 % от общего объема воды, во второй и последующие – распределяется между реакционными объемами таким образом, чтобы во второй реакционный объем подавалось количество воды, которое больше или равно количеству воды, поданному в первый реакционный объем, в третий – больше, чем во второй, и так далее. При этом, в зависимости от параметров температуры в различных реакционных объемах, скорость подачи воды может регулироваться.

Применение воды в каталитических процессах нефтепереработки в целом является распространенной практикой. Однако в вариантах развития технологий «цеоформинга», «ароформинга», «метаформинга» до настоящего времени не практиковалось проведение реакций для получения целевого продукта в многополочном реакторе с регулируемым добавлением воды в каждый реакционный объем в зависимости от параметров реакции в каждом независимом реакционном объеме при совместной переработке углеводородов и олефинсодержащей фракции на цеолитном катализаторе. Способ не только позволяет отказаться от дополнительного сырьевого потока, характерного для прототипа, но и осуществлять непрерывный контроль и регулирование температуры в слое катализатора, что обеспечивает снижение коксования катализатора и позволяет контролировать течение побочных реакций.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

№ 02-005-23

СПОСОБ ГОМОГЕНИЗАЦИИ НЕФТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и предназначено для повышения эффективности работы глубинно-насосного оборудования нефтедобывающих и водозаборных скважин.

Технической задачей является создание в кольцевом пространстве скважины от глубинного насоса до динамического уровня однородного состава из нефти и газовой составляющей для снижения массового расхода газированной нефти вверх по межтрубному пространству, а значит и снижения поступления попутного нефтяного газа в газовое пространство, что исключает быстрое повышение давления газа над динамическим уровнем и способствует длительной и безаварий-

ной работе глубинного насоса.

Поставленная задача решается по способу гомогенизации нефти в межтрубном пространстве скважины, который заключается в организации вращательного движения нефти в одном направлении и смене аналогичного движения в противоположном направлении при сохранении одностороннего поступательного движения относительно оси трубопровода. От глубинного насоса до динамического уровня жидкости равномерно по длине колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) на трубы устанавливают рядом и впритык пары спиралеобразных муфт с максимально возможным внешним диаметром, одна из которых организует поступательное движение нефти в межтрубном пространстве путем вращения по спирали в одном направлении по окружности, например, по часовой стрелке, а вторая организует аналогичное движение путем вращения нефти в обратном направлении, причем муфты с функцией гомогенизации устанавливают ниже соединительной муфты колонны труб и фиксируют неподвижно с трубой с помощью кольца. Положительный эффект достигается тем, что в узком кольцевом пространстве на стыке двух муфт происходит турбулизация и гомогенизация трех возможных потоков нефти: двух встречных с вращательным движением и линейного движения нефти по узкому кольцевому пространству.

РАЗРАБОТЧИК: ДЕНИСЛАМОВ ИЛЬДАР ЗАФИРОВИЧ

№ 72-021-23

СПОСОБ РАЗРАБОТКИ БИТУМИНОЗНЫХ АРГИЛЛИТОВ И ПЕСЧАНИКОВ

Изобретение относится к области нефтедобывающей промышленности, а именно к повышению эффективности разработки битуминозных аргиллитов и песчаников.

Первоначально бурят скважину, вскрывающую целевой объект, и устанавливают скважинное оборудование, обеспечивающее подъем продукции скважины и задавливание растворителя при давлении выше гидроразрыва пласта. Отсекают участок скважины, вскрывающий целевой объект, от остальных интервалов пакерами. В целевой объект через скважину закачивают циклично растворитель, способный растворять битумы целевого объекта. В начале цикла в скважину подают растворитель под давлением, превышающим давление гидроразрыва пласта, при этом в целевом объекте создаются трещины гидроразрыва пласта в интервале перфорации, обеспечивающие большую площадь контакта растворителя с большим объемом битуминозных пород, экстрагируют из них битумы.

Гидроразрыв пласта ведут без добавления проппанта, обеспечивая тем самым смыкание трещин, что позволяет рассчитывать на отсутствие потерь растворителя в процессе разработки. После чего оставляют скважину на технологическую выстойку на время t . Время t определяют в лаборатории на образцах керна целевого объекта. После технологической выстойки осуществляют подъем растворителя с растворенными в нем углеводородами на дневную поверхность, а также других углеводородов, ставших доступными для разработки данного пласта из-за увеличения гидродинамических связей.

Для этого скважинное оборудование, которое перед этим обеспечивало задавливание в объект растворителя, переключают в режим подъема продукции скважины. После того как давление в интервале перфорации участка скважины достигло минимального уровня, цикл задавливание-поднятие растворителя повторяют, повторяя действия, описанные с начала цикла. Поскольку трещины, полученные гидроразрывом, при разработке битуминозных аргиллитов закрываются полно-

стью, потери растворителя в процессе разработки минимальны. При этом указанную скважину используют как нагнетательную, при закачке растворителя, и как добывающую, при добыче углеводородов.

Технический результат заключается в повышении коэффициента нефтеотдачи на 15–20 %.

РАЗРАБОТЧИК: ТЮМЕНСКИЙ ФИЛИАЛ ООО «ГАЗПРОМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

№ 63-006-23

ВНУТРИСКВАЖИННЫЙ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ОСЦИЛЛЯТОР

Проект относится к области нефтегазовой промышленности. Особенностью проекта является разработка внутрискважинного оборудования и технологии, позволяющей совмещать физические и химические методы воздействия на призабойную зону продуктивного пласта с целью интенсификации добычи нефти и газа.

Внутрискважинный гидромеханический осциллятор является устройством, генерирующим гидроакустическую энергию направленного излучения и модулированных волн давления, используемым при обработке продуктивного пласта интенсифицирующими составами с целью увеличения притока нефти и очистки призабойной зоны пласта, перфорации и забоя добывающих и нагнетательных скважин.

Внутрискважинный гидромеханический осциллятор содержит корпус, имеющий три секции, каждая из которых содержит вихревую камеру с входными тангенциальными каналами, расположенную перпендикулярно движению основного потока. Вихревая камера одной секции выполнена в виде прямого цилиндра с выходными каналами в виде сопел, соосно расположенными и гидравлически связанными с вихревой камерой. Вихревая камера другой секции выполнена в виде двух цилиндрических изолированных полостей с выходными каналами в виде сопел, соосно расположенными и гидравлически связанными с вихревой камерой, с входящими отверстиями, диаметр которых меньше, чем диаметр выходящих отверстий. Вихревая камера третьей секции выполнена в виде струйной форсунки с двумя неизолированными цилиндрическими полостями с выходными каналами в виде сопел, соосно расположенными и гидравлически связанными с вихревой камерой.

Для предупреждения механического износа сопла изготавливаются с применением твердосплавных вставок из сплавов вольфрамовой группы с прочностью по HRC не менее 88 – марки ВК6, ВК8.

Для предупреждения коррозии оборудования при использовании в качестве рабочих жидкостей растворов кислот используются легированные нержавеющие стали, примером могут служить марки стали зарубежного производства 17-4PH, марки стали отечественного производства 07X16H4Д4Б, 4X17H2.

Для предупреждения сероводородного растрескивания металла при эксплуатации оборудования в средах, содержащих сероводород и углекислый газ, при температурах от –40 °С до +475 °С используются марки стали ЮЧ 20, ЮЧ 20А.

Техническим результатом является повышение эффективности воздействия на призабойную зону пласта скважины, за счет использования гидромеханического осциллятора с повышенной стойкостью к механическому износу, коррозии и сульфидному растрескиванию, позволяющего создавать высокие скорости истечения жидкости, периодические импульсы давления и гидроволновое воздействие.

Разработанное оборудование прошло стендовые и промысловые испытания и показало свою высокую эффективность.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ»

№ 74-056-23

ПЕРФОРАТОР ГИДРОПЕСКОСТРУЙНЫЙ ТРЕХПОЗИЦИОННЫЙ

Гидропескоструйный перфоратор относится к устройствам для добычи нефти и газа и может быть использован для создания каналов в эксплуатационной колонне (цементном камне массива горных пород) абразивной пульпой, подаваемой в скважину под напором.

Технический результат заключается в повышении эффективности перфорации, а также износостойкости устройства и, как следствие, срока его безотказной службы.

Гидропескоструйный перфоратор содержит цилиндрический корпус с осевым каналом, закрепленный на насосно-компрессорной трубе, и механизм подачи абразивной пульпы. В стенке корпуса выполнены отверстия, которые расположены рядами. В отверстиях выполнена резьба для вкручивания форсунок, причем в свободных отверстиях установлены заглушки. Перфорация производится через форсунки, вкрученные в отверстия одного ряда, остальные используются как резервные и закрыты заглушками. После износа форсунок в рабочем ряду производится подключение резервного ряда. Каждый ряд отверстий имеет смещение относительно предыдущего ряда на 45–60° таким образом, что отверстия одного ряда расположены между осевыми плоскостями, проходящими через отверстия другого, что позволяет увеличить срок службы корпуса. Оси отверстий и форсунок направлены вниз под углом 65–85° к оси корпуса. Такая геометрия позволяет существенно повысить эффективность воздействия рабочей струи и снизить износ форсунок.

РАЗРАБОТЧИК: ЯНГАРЕЕВ СЕРГЕЙ МАКСИМОВИЧ

№ 78-041-23

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Изобретение относится к области газовой промышленности, в частности, к способам повышения продуктивности газовых скважин и может быть использовано для интенсификации притока газовых скважин месторождений и подземных хранилищ газа (ПХГ), как вновь пробуренных, так и находящихся в эксплуатации.

Техническим результатом, который обеспечивает предлагаемое изобретение, является повышение продуктивности газовых скважин за счет повышения проницаемости призабойной зоны пласта-коллектора посредством создания в ней системы трещин.

Технический результат достигается тем, что в способе повышения производительности газовых скважин проводят определения по керну свойств породы в призабойной зоне пласта-коллектора, создают депрессию на пласт-коллектор, приводящую к растрескиванию породы и появлению в пласте искусственной системы макротрещин, причем при проведении определения свойств породы в призабойной зоне пласта-коллектора проводят определение прочностных свойств породы, кроме того, проводят на газовой скважине серию газодинамических исследований (ГДИ) на стационар-

ных режимах, затем посредством продувки газовой скважины через диафрагменный измеритель критического течения (ДИКТ) с выпуском газа в атмосферу создают депрессию на пласть-коллектор, приводящую к растрескиванию породы и появлению в пласте искусственной системы макротрещин, причем величину упомянутой депрессии и диаметр диафрагмы ДИКТ, который необходим для ее осуществления, определяют на основании прочностных свойств породы пласта-коллектора и коэффициентов фильтрационных сопротивлений, полученных при проведении на скважине ГДИ на стационарных режимах, затем определяют производительность скважины посредством проведения повторных ГДИ скважины на стационарных режимах.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

№ 72-022-23

БУФЕРНАЯ ЖИДКОСТЬ

Изобретение относится к области цементирования обсадных колонн в газовых, газоконденсатных и нефтяных скважинах, а именно к буферным жидкостям для очистки протяженных участков стволов в горизонтальных и наклонно-направленных скважинах, или в интервалах аномально-низких пластовых давлений (далее – АНПД).

Буферная жидкость содержит натрия триполифосфат (ТПФН), микросферы и воду, новым является то, что технологическая жидкость содержит микросферы марки Гранулайт-2500 или марки Гранулайт-3500 и дополнительно кварц молотый пылевидный марки «Б» и реагент-стабилизатор – синтетический полисахарид марки EasyStab или гелеобразователь марки ASA-100 при следующем соотношении компонентов, мас. %: кварц молотый пылевидный марки «Б» 11,76–22,86; указанные микросферы 0,98–12,86; ТПФН 0,495–1,497; указанный реагент-стабилизатор 0,098–0,495; вода 63,73–86,48.

Технический результат обеспечивается за счет определенного сочетания компонентов (количественного и качественного) в заявляемой буферной жидкости и совокупности получаемых технологических и реологических характеристик. Соотношение компонентов буферной жидкости подобрано таким образом, чтобы получить облегченную буферную жидкость с плотностью $(1,10 \pm 0,02)$ г/см³. Низкая плотность буферной жидкости обеспечивается за счет микросфер (плотность 0,80 г/см³) и воды. Высокое объемное содержание твердой фазы (кварц молотый пылевидный марки «Б», микросферы) позволяет получить структурированную буферную жидкость, а добавка реагента-стабилизатора стабилизирует, предотвращает расслоение буферной жидкости и снижает водоотдачу.

Высокая вытесняющая способность буферной жидкости достигается высокими значениями динамического напряжения сдвига (далее – ДНС) и низкой пластической вязкостью. ТПФН ослабляет структуру вытесняемых бурового раствора и корки, уменьшает межфазное натяжение и смачивает поверхности обсадной колонны и породы, в результате слой бурового раствора дестабилизируется и разрушается. Дополнительное разрушающее воздействие на корку бурового раствора оказывает абразивность микросфер и кварца молотого пылевидного марки «Б».

Благодаря указанным свойствам буферная жидкость позволяет снизить вероятность осложнений при цементировании обсадных колонн, в том числе предотвратить гидравлический разрыв пластов с АНПД, повысить качество цементирования за счет более полного вытеснения бурового раствора из интервала цементирования, а также из каверн,

зон с малым зазором кольцевого пространства. В составе буферной жидкости отсутствуют компоненты, способные приводить к коагуляции и загущению контактных зон с буровым и тампонажным растворами.

Техническим результатом является создание облегченной структурированной, стабилизированной буферной жидкости с низкой водоотдачей, обеспечивающей высокую выносную способность, индифферентной по отношению к буровому и тампонажным растворам.

РАЗРАБОТЧИК: ТЮМЕНСКИЙ ФИЛИАЛ ООО «ГАЗПРОМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

№ 50-129-23

ПОДВОДНОЕ ХРАНИЛИЩЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Изобретение относится к шельфовым сооружениям, а именно к морским хранилищам сжиженного природного газа (СПГ), предназначенным для подводного накопления и хранения сжиженного природного газа в акваториях Северного Ледовитого океана. Подводное хранилище сжиженного природного газа содержит двустенный корпус в виде полусферы с плоским днищем с образованием герметичного объема, закрепленный посредством погружных свай на грунте морского дна с зазором между днищем корпуса и морским дном. В нижней части корпуса размещены патрубки для подачи сжиженного природного газа и лотковый зумпф для откачки морской воды или сжиженного природного газа. В полости корпуса установлены мешалка и система охлаждения, выполненная в виде змеевика с высотой витков, увеличивающейся от периферии корпуса к центру, и сообщающаяся с линиями подачи жидкого воздуха и его слива. Купольная часть корпуса сообщается с линией подачи азота и отвода смеси азота с отпарным газом, на которой установлен регулируемый клапан, при этом внутренняя стенка корпуса выполнена из криогенной стали, облицованной снаружи последовательно слоями теплоизоляции и полиуретановой пены. Внешняя стенка выполнена из железобетона, облицованного снаружи слоем гидроизоляции в виде полимерного покрытия.

Технической проблемой, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение надежности и безопасности эксплуатации подводного резервуара для хранения СПГ под водой.

Достижимый технический результат заключается в комплексном единовременном обеспечении условий для повышения несущей способности хранилища при воздействии внешнего гидростатического давления, для предотвращения возникновения «роллавера», для снижения интенсивности образования отпарного газа внутри резервуара и поддержания криогенной температуры, для предотвращения вспучивания грунта и образования ледяных линз, а также для создания отрицательной плавучести сооружения.

Подводные хранилища СПГ предложенной конструкции могут использоваться для хранения СПГ под водой на разных глубинах с учетом заранее рассчитанной толщины стенок резервуара.

Объем емкостей хранения должен соответствовать, как минимум, водоизмещению челночного танкера, предназначенного для вывоза накопленной продукции.

В свою очередь, за период отсутствия танкера в подводном парке должен накопиться соответствующий объем СПГ, чтобы танкер был полностью загружен.

Предлагаемый резервуар может быть сооружен как одиночным, так и в составе группы подобных резервуаров, об-

разуя подводный резервуарный парк СПГ (в случае крупного месторождения).

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА»

№ 50-130-23

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Изобретение относится к области охраны окружающей среды и рационального использования вторичных растительных ресурсов, а именно, к получению сорбирующих материалов для очистки водных, почвенных и любых твердых поверхностей от нефти и нефтепродуктов.

Изобретение относится к способу получения сорбента для сбора нефти и нефтепродуктов путем контактирования растительного сырья с нагретой до 90–100 °С водой, отделения водной фазы, последующей сушки полученного продукта при температуре 90–110 °С, смешения образованного материала с органическим растворителем — спиртом в массовом соотношении 1:2–1:5, выдерживания продукта смешения в герметичной емкости при комнатной температуре и атмосферном давлении в течение 0,5–2,0 ч, отделения избыточного спирта, последующей термообработки образованного продукта в присутствии кислорода на открытом воздухе при перемешивании, охлаждения и дробления продукта термообработки с получением целевого сорбента. Эффективность полученного сорбента определяют по ГОСТ 33627-2015. В испытаниях используют сырую нефть ($\rho=0,895 \text{ г/см}^3$), моторное масло ($\rho=0,857 \text{ г/см}^3$), дизельное топливо ($\rho=0,838 \text{ г/см}^3$) и бензин ($\rho=0,762 \text{ г/см}^3$).

В результате термообработки происходит разрушение эпидермального растительного слоя материала с последующей карбонизацией внутренней поверхности растительной клетки. Изменение структуры поверхности материала подтверждено с помощью сканирующей электронной микроскопии при увеличении в 300–10000 раз. Продукт термообработки охлаждают, получают продукт с размером частиц более 5 мм, последний подвергают дроблению и отбирают целевой сорбент с размером частиц 1–3 мм.

Получение сорбентов на основе крупнотоннажных растительных отходов агропромышленного комплекса способствует удешевлению технологии получения материалов, улучшению экологической обстановки и расширению сырьевой базы для получения сорбентов для сбора нефти и нефтепродуктов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА»

№ 18-009-23

ПРОБКОВЫЙ КРАН С БЛОКОМ ТЕЛЕМЕТРИИ

Изобретение относится к нефтегазовой отрасли, в частности к трубопроводному транспорту нефти и газа. Устройство может быть полезно для исследования стойкости запорной арматуры, используемой для перекрытия движения рабочей среды в трубопроводах и нефтепроводах. Технический результат данного изобретения — это возможность исследования стойкости запорной арматуры для перекрытия движения рабочей среды в трубо-

проводах, возможность контролировать температуру и кислотность рабочей среды в трубопроводах, передача телеметрических данных удаленной автоматизированной системе управления в режиме реального времени. Технической задачей, на решение которой направлено заявленное изобретение, является обеспечение возможности проведения с помощью задвижки, снабженной блоком телеметрии, экспериментов по определению среднего ресурса пробковых кранов, применяемых в составе манифольдов, при проведении операций, связанных с интенсификацией добычи нефти.

Указанная задача решена тем, что пробковый кран содержит корпус, выполненный заодно с входным патрубком и выходным патрубком, при этом внутри корпуса установлен запорный элемент, выполненный в виде цилиндрической пробки с центральным отверстием. Для контроля текущего состояния толщины стенок входного и выходного патрубков в них установлены первый и второй датчики, а для возможности мониторинга текущей среды в трубопроводе внутри входного и выходного патрубков установлены первый и второй датчики давления, дополнительно в выходной патрубок установлен датчик температуры и датчик кислотности и щелочности растворов, при этом выходы упомянутых датчиков подключены к цифровым и аналоговым измерительным входам блока телеметрии, снабженного модулем беспроводной связи. Положительным техническим результатом является возможность исследования с его помощью стойкости запорной арматуры, используемой для перекрытия движения рабочей среды в трубопроводах при проведении операций, связанных с интенсификацией добычи нефти, в частности, гидравлического разрыва пласта, осуществляющихся с применением проппанта под рабочим давлением до 105 МПа.

Таким образом, пробковый кран с блоком телеметрии является высокотехнологичным прибором, позволяющим удаленно отслеживать параметры рабочего кислотного раствора с проппантом при осуществлении гидравлического разрыва пласта, а также контролировать изменение внутреннего диаметра патрубков крана, что позволяет оперативно оценивать работоспособность крана без необходимости его демонтажа и проведения измерений толщины стенок патрубков вручную.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ОМЕГА»

№ 64-014-23

СПОСОБ РАБОТЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Изобретение относится к технике распределения газов, а именно к газораспределительным станциям (ГРС) и автоматическим газораспределительным станциям (АГРС), предназначенным для понижения давления природного газа, поступающего от магистральных или распределительных газопроводов, до необходимого уровня с по следующей подачей газа в системы газоснабжения городов, энергетических, промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных объектов, а также объектов малых и средних населенных пунктов на ответвлениях от магистральных и промысловых газопроводов.

Техническим результатом изобретения является усовершенствование газораспределительных систем, обеспечение стабильной и безопасной эксплуатации газораспределительных систем, повышение уровня эксплуатационной надежности узла редуцирования и недопущения гидратообразования при редуцировании газа, уменьшение стоимости станции за счет упрощения системы подогрева газа и уменьшения габа-

ритов блоков газораспределительной станции при сохранении экономии природного газа и улучшении экологических показателей.

Способ работы газораспределительной станции, характеризующийся тем, что поток газа с начальной температурой поступает в блок переключений, оборудованный контрольно-измерительными приборами, проходит процесс очищения от механических примесей и капельной жидкости в узле очистки газа с регистрацией основных параметров потока газа соответствующими контрольно-измерительными приборами, отличающийся тем, что поток очищенного газа поступает в первую ступень редуцирования узла редуцирования газа, проходит через регулятор давления с встроенным в его конструкцию теплогенератором, имеющим возможность предварительного подогрева за счет собственной кинетической энергии газового потока без посторонних источников энергии по принципу вихревого разделения потока газа, при этом холодная составляющая потока газа отводится и сбрасывается в задний фланец регулятора, что позволяет нагреть теплогенератор до температуры 40–50 °С, достаточной для предотвращения обмерзания запорно-регулирующего устройства, откуда после понижения давления газа до требуемого промежуточного значения, регулируемого соответствующими контрольно-измерительными приборами, поступает во вторую ступень редуцирования, проходит в осевом направлении через пилотный регулятор давления с встроенным предохранительно-запорным клапаном, имеющими класс точности 1 %, откуда с пониженным до требуемых потребителем значений давлением поступает для подогрева в узел подогрева газа, выходит из него подогретым до расчетной температуры, проходит через комплект средств измерений и устройств узла замера расхода газа, поступает в блок одоризации для придания специфического запаха и направляется потребителю.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

№ 50-141-23

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ ТРЕНАЖЕР-СИМУЛЯТОР ПО УПРАВЛЕНИЮ РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕТРОКАП (PETROCUP)

Образовательный интерактивный тренажер-симулятор по управлению разработкой нефтегазовых месторождений Петрокап (PetroCup) является результатом выполнения научно-исследовательской работы и частным техническим решением, имеющим самостоятельное значение для повышения уровня компетенций в области геологии и разработки нефтегазовых месторождений; получения практических навыков в области управления разработкой нефтегазовых месторождений.

PetroCup – это программа интерактивного приобретения и тестирования практических навыков в области управления нефтегазодобывающими активами на основе цифровых двойников синтетических месторождений нефти и газа. Программа позволяет моделировать поведение следующих элементов:

- подземная инфраструктура (пласты, скважины);
- наземная инфраструктура (трубопроводы, ГЗУ, ДНС, ЦНС, КНС, УКПН);
- мультифазные потоки флюидов в пластах, скважинах и трубопроводах;

– мероприятия по разработке (бурение, КРС, заканчивание, управление режимами добычи и закачки, ГИС, ГДИ, анализ добычи);

- контрактная и снабженческая логистика;
- экономика.

Программа содержит архив объектов: нефтяные месторождения; водоплавающие залежи; подгазовые залежи; нефтяные оторочки; газовые месторождения; высокая и низкая проницаемость; высокая и низкая вязкость; наземная инфраструктура и морские платформы.

Реалистические сценарии разработки созданы на основе накопленного мирового опыта.

Основные направления деятельности по работе:

– организация и проведение программ дополнительного профессионального образования (учебно-практических курсов, сертификационных сессий) на основе ПО – тренажера-симулятора PetroCup для организаций-недропользователей и профильных ОУ ВО;

– подготовка справочных, научных, аналитических, информационных, отчетных и других документов;

– НИОКТР;

– подготовка научных статей и публикаций;

– создание электронной библиотеки материалов в области цифровых образовательных технологий в нефтегазовой отрасли;

– экспертные отраслевые исследования, экспертизы и заключения по роду деятельности организации;

– создание и развитие отраслевого обучающего Интернет-сообщества, с использованием таких инструментов как: вебинары, конференции, мастер-классы, тренинги, форумы и т.д.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НАФТА КОЛЛЕДЖ»

№ 78-050-23

СОСТАВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА И СПОСОБ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, в частности, к составам для повышения нефтеотдачи пласта и способам их применения, и предназначено для использования при разработке и эксплуатации нефтяных месторождений, а именно, относится к поверхностно-активным веществам (ПАВ), то есть, к химическим соединениям, концентрирующимся на поверхности или границе раздела фаз и обеспечивающим снижение поверхностного натяжения. Помимо применения в добыче остаточных и трудноизвлекаемых запасов нефти, что является предметом настоящего изобретения, настоящее изобретение наравне с аналогами может быть использовано в технических моющих средствах для отмыва масел с поверхности металлических изделий, в автошампунях и других процессах, для которых типично применение подобных ПАВ.

Доля месторождений с остаточными запасами нефти после заводнения, с трудноизвлекаемыми запасами в низкопроницаемых коллекторах и высоковязкими нефтями растет. Из-за ухудшения структуры запасов и сворачивания работ по освоению эффективных методов увеличения нефтеотдачи происходит постоянное снижение проектного значения нефтеотдачи.

Технический результат достигается именно благодаря синергетическому действию смеси анионоактивного и

неионогенного поверхностноактивных веществ (АПАВ и НПАВ). Солюбилизация нефти в мицеллы из индивидуальных ПАВ отличается по механизму от процесса, протекающего в смешанных мицеллах. Смесь АПАВ + НПАВ позволяет образовывать более стабильные мицеллы, способные солюбилизировать больше нефти. Для таких смесей главное – достижение синергетического действия обоих видов ПАВ (критическая концентрация мицеллообразования (далее – ККМ) смеси снижается сильнее, чем у индивидуальных ПАВ, соответственно солюбилизация – выше). Также в смесь ПАВ добавляют высшие жирные спирты (эту же роль могут выполнять эфир-альдегидные и сивушные фракции), понижающие ККМ и поверхностное натяжение, увеличивающие сдвиговую и дилатационную вязкость адсорбционных слоев АПАВ. В результате происходит стабилизация дисперсий в результате образования водородной связи между гидроксильными группами спирта и сульфогруппой АПАВ.

Достижение технического результата обеспечивается не только оптимизацией компонентов состава и способом его применения. Оптимизация компонентов композиции ПАВ способствует образованию смешанных мицелл, способных солюбилизировать как углеводородные, так и полярные гетероатомные компоненты нефти.

Способ применения заключается в последовательном нагнетании оторочки композиции ПАВ, после нее – оторочки полимера с добавкой диэтаноламина. Это позволяет обеспечить максимальный отмыв нефти, когда отмывающую функцию композиции ПАВ усиливает проталкивающая оторочка полимера за счет увеличения капиллярного числа, а диэтаноламин, как щелочной агент, десорбирует анионоактивные компоненты композиции ПАВ с поверхности горной породы, не вызывая при этом выпадение карбоната кальция. Экспериментально доказано, что именно такая последовательность закачки обеспечивает эффективность технического решения.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

№ 23-025-23

СПОСОБ ПРОМЫВКИ СКВАЖИНЫ ОТ ГЛИНИСТО-ПЕСЧАНОЙ ИЛИ ПРОППАНТОВОЙ ПРОБКИ

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, а именно промывке скважины от уплотненной глинисто-песчаной или проппантовой пробки. Задачей заявляемого изобретения является интенсификация разрушения глинисто-песчаных или проппантовых пробок в скважинах за счет синергетического эффекта гидродинамического и кавитационных воздействий на твердые отложения.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является создание способа промывки скважины от глинисто-песчаной или проппантовой пробки, позволяющего эффективно разрушать пробку по периферии забоя скважины, а также повысить эффективность очистки призабойной зоны пласта за счет непрерывного воздействия интенсивными упругими колебаниями, что обеспечивает интенсивное разрушение частиц пробки и облегчения выноса (подъема) их на устье скважины в желобную емкость.

Способ промывки скважины заключается в том, что после сброса шара в колонну насосно-компрессорных труб включают подачу жидкости в колонну насосно-компрессорных труб с давлением 3–5 МПа. Следят за величиной его изменения, резкое повышение давления свидетельствует о посадке шара в коническое посадочное седло.

При этом центральный промывочный канал подачи жид-

кости перекрывается, вся промывочная жидкость направляется в насадки, затем повышают давление промывочной жидкости для генерирования кавитационного воздействия во внутренних проточных каналах насадков. Осуществляют промывку пробки, после достижения проектной глубины скважины и достижения полного извлечения частиц разрушенной пробки останавливают нагнетание промывочной жидкости. Затем переключают направление промывки и осуществляют подъем разрыхленных твердых отложений пробки по колонне насосно-компрессорных труб закачкой жидкости по межтрубному пространству под давлением, при этом шар снимается с конического посадочного седла и извлекается вместе с промывочной жидкостью и разрыхленными твердыми отложениями пробки на дневную поверхность.

Способ позволяет интенсифицировать разрушение глинисто-песчаной или проппантовой пробки в скважине за счет синергетического воздействия гидродинамических и кавитационных эффектов при сохранении расхода промывочной жидкости относительно промывки рыхлой глинисто-песчаной пробки, незначительном изменении давления, сохранении прежних затрат энергии и при использовании штатного оборудования.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 23-027-23

СПОСОБ ДОБЫЧИ НЕФТИ В ГЛИНОСОДЕРЖАЩИХ КОЛЛЕКТОРАХ С МОНТМОРИЛЛОНИТОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Изобретение относится к тепловым методам добычи нефти в глиносодержащих коллекторах с монтмориллонитовыми соединениями кальциевого и натриевого типа с использованием газообразного теплоносителя и может быть применено в нефтедобывающей отрасли.

Задачей изобретения является усовершенствование способа добычи нефти в глиносодержащих коллекторах с монтмориллонитовыми соединениями с использованием тепловых методов.

Способ заключается в том, что сначала определяют текущее пластовое давление, отбирают пробу глинистой породы, на отобранной пробе глинистой породы нефтенасыщенного коллектора определяют температуру начала кристаллохимического преобразования глин, нагрев призабойной зоны скважины и формирование вторичной трещиноватости осуществляют закачкой расчетного объема безводного газообразного теплоносителя – продукта сгорания органического топлива с воздухом или инертного газа – при температуре ниже температуры кристаллохимического преобразования глин и давлении, равном минимальному давлению гидроразрыва пласта, формирующем вторичную трещиноватость. Затем останавливают скважину на время падения давления до текущего пластового давления, осуществляют добычу нефти.

Технический результат изобретения – повышение добычи нефти за счет увеличения охвата пласта теплоносителем, сохранения структуры и формы поровых каналов, восстановления и увеличения его естественной проницаемости.

Результаты сравнительных промысловых исследований оценивались по количеству дополнительно добытой нефти.

За период действия технологического эффекта результаты подтвердили его преимущества и показали, что заявленный

способ увеличивает добычу нефти на 37 % и эффективней прототипа на 17,5 %.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 23-028-23

СПОСОБ ОПЕРАТИВНОГО ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ БУРЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Изобретение относится к области бурения нефтяных и газовых скважин и может быть использовано для автоматического оперативного оптимального управления процессом с помощью бурового автомата.

Способ заключается в регулировании осевой нагрузки на долото, при котором осуществляют корректировку под породу на забое модели механической скорости бурения, представляющей взаимодействие породы на забое скважины с работой долота. Получение через каждые 0,3 м результатов скважинных измерений механической скорости бурения породы в результате работы долота на забое, обновление модели скорости бурения, определение оптимальной осевой нагрузки на долото по обновленной модели скорости бурения, передачу в систему управления наземным оборудованием значения оптимальной осевой нагрузки на долото, разбуривание следующих 0,3 метра породы на новой нагрузке на долото и многократное повторение операций получения, обновления, определения, передачи и разбуривания в ходе работы скважины. При этом управление осуществляют по обновленной модели процесса бурения, построенной на основе ряда Макларена для функции синуса. Причем модель имеет математический максимум по параметру осевой нагрузки, что позволяет рассчитывать оптимальную нагрузку на долото по критерию «максимум механической скорости».

Техническим результатом является увеличение точности управления режимом бурения и увеличение механической скорости проходки скважины за счет оптимизации управления по новой математической модели с одним регулируемым параметром.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 72-023-23

КОНСТРУКЦИЯ МНОГОЗАБОЙНОЙ ГАЗОВОЙ СКВАЖИНЫ

Разработка относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к конструкции многозабойной газовой скважины. Конструкция многозабойной газовой скважины содержит основной и по меньшей мере один боковой ствол, при этом основной ствол закреплен техническими колоннами, эксплуатационной колонной и хвостовиком. Нижний торец эксплуатационной колонны установлен наклонно непосредственно над кровлей продуктивного пласта, а стыки основного и боковых стволов размещены над подошвой продуктивного пласта. Причем основной и боковые стволы после стыков выполнены с поднятием забоев к кровле продуктивного пласта. Хвостовик содержит участок сплошных труб, расположенный в нисходящей части основного ствола от торца эксплуатационной колонны до места стыка с первым боковым стволом, и далее участок фильтровых труб до за-

боя основного ствола, расположенного у кровли пласта. Для того чтобы уменьшить интерференцию боковых и основного стволов, разводка боковых стволов выполнена в противоположные стороны от основного ствола, а вход газа в хвостовик из нисходящей части основного ствола происходит в месте стыка основного и боковых стволов. Благодаря предлагаемой конструкции основного и боковых стволов и их размещения в продуктивном пласте движение пластовой жидкости в процессе эксплуатации происходит целенаправленно от кровли к подошве к месту стыка стволов, откуда удаляется суммарным потоком газа из основного и боковых стволов, что обеспечивает надежную, эффективную и долговременную работу скважины.

Технический результат – при реализации предлагаемых многозабойных газовых скважин снижаются затраты на их строительство, так как не требуется привлечения дополнительного оборудования и материалов для очистки скважин и увеличивается межремонтный период эксплуатации скважин путем своевременного удаления жидкой фазы из основного и боковых стволов, а планируемый дебит сохраняется на протяжении длительного времени. В результате этого накопленная добыча газа увеличивается в 1,3–1,5 раза.

РАЗРАБОТЧИК: ТЮМЕНСКИЙ ФИЛИАЛ ООО «ГАЗПРОМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

№ 78-049-23

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Изобретение относится к области переработки тяжелого углеводородного сырья, в том числе остаточных нефтяных фракций с использованием катализаторов. В мире существует потребность в эффективных способах переработки низкокачественного углеводородного сырья, например, такого как гудрон, мазут, высоковязкая нефть, различные нефтяные остатки – остатки, образующиеся в процессе нефтепереработки, например, в таких процессах, как гидрокрекинг, каталитический крекинг, замедленное коксование, пиролиз, позволяющие вовлекать в процесс переработки сырье без ограничений по вязкости и плотности, по содержанию серы, металлов и при этом получать нефтепродукты, например, такие как дизельная фракция, вакуумный газойль (ВГО) как сырье для вторичных процессов гидрокрекинга (ГК) и каталитического крекинга (КК), остаток после переработки как сырье для установок коксования или компонент судового или котельного топлива, а также при использовании в качестве сырья высоковязкой нефти – синтетическая нефть, пригодная для переработки по известным технологиям, пригодные для дальнейшей переработки с получением товарных продуктов нефтепереработки, например, таких как дизельное топливо, судовое топливо, автомобильные бензины, нефтяной кокс. Изобретение относится к способу переработки тяжелого углеводородного сырья, включающего последовательное пропускание сырья в присутствии водорода, подаваемого под давлением 8–20 МПа, через неподвижный слой катализатора, содержащий в качестве носителя оксид алюминия, а в качестве активного компонента соединения кальция и/или магния, имеющего макропоры с регулярной пространственной структурой, через катализатор, содержащий в качестве носителя оксид алюминия, а в качестве активного компонента – соединения кобальта и/или никеля и/или молибдена и/или вольфрама, имеющий макропоры с регулярной пространственной структурой, через катализатор, полученный сульфидированием состава, содержащий активный компонент и носитель.

Технический результат – способ переработки тяжелого

углеводородного сырья, позволяющий одновременно вовлекать в процесс переработки сырье без ограничений по вязкости и плотности, по содержанию серы, металлов и получать нефтепродукты, пригодные для дальнейшей переработки с получением товарных продуктов нефтепереработки без дополнительных операций и образования неперерабатываемых остатков.

*РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГАЗПРОМ НЕФТЬ»*

№ 68-014-23

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ ПЕРКОЛЯЦИИ

Предложено применение положений теории перколяции к моделированию развития сети газоснабжения в определенном географическом районе, характеризующемся прогнозируемым количеством объектов, требующих газификации.

Результатом исследования является предложенный алгоритм моделирования сети газоснабжения на заданной территории, базирующийся на положениях теории перколяции, позволяющий определить оптимальную площадь района газификации для произвольного распределения заданного количества объектов, требующих газификации, при которой удельные расходы на прокладку газопровода будут минимальны.

Для решения этой задачи предложено использовать положения теории перколяции на ограниченных решетках. Решетка заданной размерности имитирует территорию, требующую газификации. В каждом узле решетки задаются определенные условия, исходя из которых формируется перколяционный кластер.

Анализ длины кластера, с учетом заданного числа потребителей позволяет определить затраты на газификацию данной территории. Достоинством применения теории перколяции является возможность построения трассы газопровода с учетом особенностей местности и расположения потребителей.

Для моделирования сети газоснабжения на заданной территории с использованием теории перколяции предлагается следующий алгоритм:

1. Исходя из географических размеров газифицируемой территории и числа объектов на ней, выбираем размеры перколяционной решетки. Обычно используются квадратные решетки $n \times n$, но также возможно применение прямоугольной решетки $n \times l$ (согласно условиям моделирования). В результате размеры решетки будут соответствовать размерам газифицируемой территории в определенном масштабе, а узлы решетки определят возможные координаты газифицируемых и негазифицируемых объектов, а также участков местности с определенными характеристиками.

2. Исходя из числа планируемых потребителей на данной территории, заполняем решетку случайным образом. Занятая клетка решетки означает наличие газифицируемого объекта.

3. Распределяем по решетке условия, ограничивающие прокладку газопровода. Это реализуется заданием определенных числовых параметров для каждого узла решетки.

4. Задаем клетку решетки, определяющую точку ввода газа (возможно задание нескольких точек ввода).

5. Осуществляем построение перколяционного кластера с условием достижения кластером всех объектов, требующих газификации.

6. По окончании построения кластера рассчитываем его

длину и затраты на газификацию данной территории.

Если расположение объектов газификации на заданной территории заранее известно, то построение перколяционного кластера позволяет провести трассу газопровода оптимальным образом и максимально точно определить затраты на газификацию. Отдельный интерес представляет задача прогнозирования расходов на газификацию территории, планируемой под застройку жилыми и промышленными объектами, когда задано только планируемое число газифицируемых объектов, а их расположение на данный момент неизвестно.

В этом случае предлагается провести серию модельных расчетов на решетке заданного размера со случайным распределением объектов, требующих газификации, с дальнейшим статистическим анализом полученных данных по возможным затратам на газификацию.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

№ 50-137-23

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПО УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНОЙ ТРУДА

Изобретение относится к программному обеспечению в области охраны труда и может быть использовано для автоматизации процессов в области охраны труда, выступая единым инструментом для работы специалистов по охране труда и всех сотрудников компаний топливно-энергетического комплекса Российской Федерации.

Автоматизированная система по управлению охраной труда АСУОТ – «СОТА» решает следующие задачи: 1. Автоматизация системы для службы Охраны труда; 2. Разработка системы оценки условий труда; 3. Внедрение модуля интерактивного обучения; 4. Управление отделами охраны труда; 5. Загрузка методических материалов по обучению; 6. Ведение нормативно-правовой базы; 7. Разработка органайзера по отслеживанию и напоминанию необходимости в обучении или обеспечении необходимыми средствами специалистов предприятия; 8. Проведение вебинаров, семинаров, видеозвонков, запись вебинаров; 9. Печать приказов, наряд-допусков, основных документов для выхода на работу из системы с возможностью подтягивать все данные по сотрудникам. Эффекты от внедрения: сокращение или предотвращение травматизма, халатного отношения к требованиям охраны труда; возможность уберечь компании от штрафов, в связи с нарушением законодательства Российской Федерации; сокращение времени специалиста по охране труда на формирование отчетов, локальных документов и на подготовку документов по обучению сотрудников в области охраны труда; своевременное уведомление сотрудников о документах с истекающим сроком действия; более качественное обучение сотрудников внутри компании с использованием искусственного интеллекта; формирование внешней и корпоративной отчетности и документооборота в области охраны.

Преимущества перед известными аналогами: автоматизированная система по управлению охраной труда работает по принципу риск-ориентированного подхода, благодаря которому контролируется наличие возможных рисков, где человеческий фактор может быть решающим и влияющим для совершения ошибки.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«СТРОЙНЕФТЕГАЗ»*

Возобновляемые источники энергии и водород

№ 70-051-23

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА, СОДЕРЖАЩЕГО НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ КУБИЧЕСКИЙ КАРБИД ВОЛЬФРАМА

Способ получения порошка, содержащего нанокристаллический кубический карбид вольфрама со средним размером частиц до 10 нм, относится к областям материаловедения и нанотехнологий и может быть использован в водородной энергетике.

Технологический процесс получения нанокристаллического кубического карбида вольфрама проходит в три этапа, каждый из которых включает предварительное вакуумирование камеры, наполнение ее аргоном при нормальном атмосферном давлении и комнатной температуре, генерирование вольфрам- и углеродсодержащей электроразрядной плазмы с помощью коаксиального магнитоплазменного ускорителя с графитовым стволom и составным центральным электродом, состоящем из графитового наконечника и стального хвостовика, с электрически плавкой перемычкой из прессованной смеси металлического вольфрама и технического углерода, размещенной между графитовым стволom и наконечником, при зарядном напряжении 3,0 кВ конденсаторной батареи емкостью 6 мФ.

На первом этапе генерируют электроразрядную плазму используя электрически плавкую перемычку из прессованной смеси металлического вольфрама и технического углерода, взятых в соотношении W:C равном 0,70:0,30.

Полученный порошкообразный материал собирают, прессуют и используют на втором этапе в качестве электрически плавкой перемычки, помещая между графитовым стволom и наконечником. Затем производят вакуумирование камеры, наполняют ее аргоном при нормальном атмосферном давлении и комнатной температуре и генерируют электроразрядную плазму при зарядном напряжении 2,5 кВ конденсаторной батареи.

Полученный на втором этапе порошкообразный материал собирают, прессуют и используют на третьем этапе в качестве электрически плавкой перемычки, помещая между графитовым стволom и наконечником. Производят вакуумирование камеры, наполняют ее аргоном при нормальном атмосферном давлении и комнатной температуре и генерируют электроразрядную плазму при зарядном напряжении 2,0 кВ конденсаторной батареи, получая порошок, содержащий нанокристаллический кубический карбид вольфрама с размером частиц до 10 нм.

В процессе синтеза электрически плавкая углеродсодержащая перемычка из прессованной смеси металлического вольфрама и технического углерода переходит в плазменное состояние и участвует в плазмохимической реакции, что обеспечивает образование нанокристаллического кубического карбида вольфрама, который осаждается на стенках камеры. Осажденный порошкообразный материал собирают и используют для изготовления электрически плавкой перемычки на последующем этапе. Таким образом, на втором и третьем этапах генерирования электроразрядной плазмы в синтезе продукта участвует порошкообразный материал, полученный на предыдущем этапе.

Преимуществом такого способа является значительное

уменьшение размера частиц получаемого конечного порошка, содержащего нанокристаллический кубический карбид вольфрама, что обеспечивает его более эффективное использование в процессах электрокатализа, в частности, в реакциях получения водорода.

Предложенный способ позволил получить порошок с содержанием нанокристаллического кубического карбида вольфрама до 30 мас.% со средним размером частиц до 10 нм.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 70-054-23

СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ГИДРИРОВАНИЯ ПОРОШКА НИКЕЛИДА ТИТАНА

Предлагаемый способ электрохимического гидрирования порошка никелида титана относится к области водородной энергетики – к способу наводороживания порошка никелида титана путем его электрохимического гидрирования в растворе электролита. Активированные по предлагаемому способу порошки никелида титана могут использоваться для хранения водорода.

В отличие от других известных методов, хранение водорода в виде металлгидрида характеризуется высокой компактностью, безопасностью и невысокой энергозатратностью. Среди металлов накопителей водорода никелид титана является наиболее перспективным материалом, поскольку показывает хорошую аккумулирующую способность, высокую электрохимическую активность, устойчивость к коррозии и имеет относительно небольшой удельный вес. Особый интерес представляет порошковый никелид титана вблизи эквивалентного состава, в котором формируется многофазное состояние, включающее NiTi (аустенит, мартенсит), Ni₃Ti, Ti₂Ni, что может обуславливать более эффективное взаимодействие с водородом.

Способ позволит повысить безопасность, уменьшить энергозатраты и сохранить выход целевого продукта путем предварительной механохимической активации порошка никелида титана перед электрохимическим гидрированием.

Технологический процесс включает, нагрев в вакууме, насыщение водородом при температуре, обеспечивающей максимальную скорость поглощения, выдержку при температуре на 20–40 °C ниже температуры полиморфного превращения сплава с заданной концентрацией водорода в течение времени, необходимого для выравнивания концентраций водорода по сечению изделия. Способ позволяет получать заданное значение наводороживания титановых сплавов.

Указанный технический результат достигается тем, что способ электрохимического гидрирования порошка никелида титана включает его предварительную механохимическую активацию, причем процесс гидрирования порошка никелида титана проводят электрохимической обработкой, при этом предварительную механохимическую активацию осуществляют в планетарно-шаровой мельнице с параметрами 50–75 г в течение 30–300 секунд.

Электрохимическую обработку порошка никелида титана, размещенного в электролитической ячейке, установленной на катоде осуществляют в водном растворе электролита, содержащем в 1 л раствора: 250–300 г хлорида натрия; 1,0–2,0 г декстрина; 10–20 г хлорид цезия, при постоянном напряжении 3,6–5,0 В, плотности катодного тока 20–60 мА/см² в течение 90–120 минут.

№ 50-124-23**КОМПОЗИТНЫЙ МЕЗОПОРИСТЫЙ
ФОТОКАТАЛИЗАТОР**

Назначение изобретения – фотокаталитические процессы выделения водорода из воды, разложения органических соединений, очистка воздуха, очистка вод от загрязнений, обеззараживание вод.

Изобретение позволяет снизить диффузные ограничения, обеспечить доступность активных центров фотокатализатора для реактивов, увеличить активности фотокатализатора за счет увеличения площади его активной поверхности, обеспечить эффективное разделение электронно-дырочных пар и увеличить скорость фотокаталитических реакций для очистки и обеззараживания воздуха в нефтегазовой отрасли.

Технический результат заключается в повышении фотокаталитической активности катализатора за счет наличия в последнем системы пор и каналов иерархического мезопористого композита. Обеспечивает повышение диффузии реагентов к активным центрам катализатора, а также наличие структуры активных центров фотокатализатора, представляющих собой квантовые точки сульфида кадмия с нанесенными на их поверхность нанокластерами переходного металла, со-катализатора.

Фотокатализатор получают с помощью раствора поверхностно-активного вещества, например, цетилтриметиламмония бромида, смешенного с природными или синтетическими алюмосиликатными нанотрубками. Наилучший результат дают галлазитные нанотрубки с внешним диаметром 30–50 нм, внутренним диаметром 10–25 нм и длиной от 500 нм до 2 мкм. К полученной смеси добавляют кремниевый прекурсор, предпочтительно тетраэтоксисилан, и выдерживают смесь при 80–140 °С в течение 12–72 часов в закрытой емкости, после чего осадок отфильтровывают, промывают до отсутствия галогенид-ионов в маточном растворе, сушат при 60–120 °С в течение 8–48 часов и прокалывают на воздухе при температуре 350–650 °С. В результате получают носитель, представляющий собой иерархический материал, состоящий из упорядоченного мезопористого оксида кремния, с каналами, образованными алюмосиликатными нанотрубками. Для синтеза на носителе квантовых точек сульфида кадмия полученный композитный материал-носитель смешивают с раствором соли кадмия с последующим добавлением раствора предшественника серы (предпочтительно тиоацетамида). К образованной смеси добавляют раствор аммиака и проводят реакцию в течение 30–60 минут. Образованный осадок отфильтровывают, промывают растворителем и сушат при 60–90 °С в течение 12–24 часов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА»

№ 50-127-23**СПОСОБ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ
МЕТАНО-ВОДОРОДНОЙ СМЕСИ**

Изобретение относится к газовой промышленности и может быть использовано при транспортировке газообразных энергоносителей на дальние расстояния. Метано-водородную смесь с содержанием водорода не менее 70 % транспортируют по трубопроводу. На каждой газоперекачивающей станции отбирают посредством полимерного мембранного модуля парциальный поток водорода с чистотой не менее

В растворе электролита не окисляющийся, например, графитовый анод располагают ниже катода, выполненного из пластины литого никелида титана.

В результате электрохимического гидрирования в заявляемых условиях концентрация поглощенного водорода может варьироваться от 2100 до 3500 ppm (0,21–0,35 %) в зависимости от времени механохимической обработки порошка никелида титана.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 63-008-23**УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА
ПУТЕМ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ МЕТАНА
В РЕАКТОРЕ С ГАЗОВЫМ НАГРЕВОМ**

В предложенной установке получения водорода используется часть водорода, получаемого в процессе пиролиза, что позволяет получать водород из метана практически при отсутствии выбросов окислов углерода (CO, CO₂) в атмосферу и без потребления дополнительной энергии.

Установка для получения водорода в реакторе с газовым нагревом изготовлена из высоколегированной нержавеющей стали и включает: реактор термического разложения метана на газообразный водород и твердый углерод с впускной трубкой для подачи метана и выпускной трубкой для отбора газообразного водорода, вертикально-цилиндрическую газовую печь, внутри которой соосно размещен реактор, защищенный от топочного пространства внутренней стенкой печи. В нижней части газовой печи расположены две горелки с регулировочными кранами: растопочная горелка и горелка для сжигания части водорода, производимого в реакторе, которая соединена через отводную трубку с выпускной трубкой для отбора газообразного водорода. Компрессор, расположенный на отводной трубке отбора водорода, создает рабочее давление в установке. Наружная часть газовой печи защищена тепловой изоляцией.

При сжигании водорода в топке газовой печи происходит ее нагрев с последующей радиационной передачей теплоты находящемуся в реакторе метану. При достижении температуры метана в реакторе 700–900 °С происходит его пиролиз – превращение в водород и углерод (сажу). Часть получаемого водорода по трубке отбора водорода направляется для сжигания в горелку с целью обеспечения рабочей температуры в реакторе пиролиза метана. Горелка для сжигания водорода при этом отключается. При работе предложенной установки метан нагревается тепловым потоком, выделяющимся при частичном сжигании продуктов его пиролиза – метано-водородной смеси, при этом система разделения газов не требуется.

Преимуществами такого метода получения водорода из метана являются независимость от внешних источников энергии, а также практическое отсутствие вредных выбросов в окружающую среду. Предварительные расчеты показывают, что затраты водорода на поддержание пиролиза метана в зависимости от эффективности тепловой изоляции составят 25–30 % от получаемого его количества на выходе из реактора.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

98 % об. Последний направляют на сжигание в газовую турбину газоперекачивающей станции.

Метано-водородную смесь до отбора водорода подвергают компрессии до величины давления, необходимой и достаточной для соблюдения заданных условий транспортирования до следующего отбора водорода. Величину парциального отбора водорода на каждой газоперекачивающей станции выбирают, исходя из условия обеспечения в конце трубопровода содержания водорода в смеси не менее 70 %. На конечной газоперекачивающей станции компрессию метано-водородной смеси проводят в две ступени с добавлением перед второй ступенью к метано-водородной смеси пентана. По окончании процесса компримирования пентан удаляют из метано-водородной смеси, которую направляют в основной магистральный трубопровод.

Технический результат заключается в оптимизации количества отбираемого водорода на каждой газоперекачивающей станции и расстояния между точками компрессии.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА»

№ 63-007-23

СПОСОБ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ГИДРОЛИЗНОЙ УСТАНОВКИ

Изобретение касается способа энергоснабжения и работы комбинированной энергетической газотурбодетандерной и щелочной гидролизной установки, при котором переменный электрический ток, выработанный энергоисточником, подают в блок электроснабжения щелочной гидролизной установки, где его выпрямляют, полученный постоянный ток направляют в щелочной электролизер, куда также подают деминерализованную воду из водоподготовки. Полученные водород и кислород сепарируют, отсепарированный кислород сбрасывают в атмосферу, а водород очищают от примесей и подают к потребителю.

На компрессорной станции магистрального газопровода дополнительно устанавливают комбинированную энергетическую газотурбодетандерную и щелочную гидролизную установку. Способ ее работы осуществляют в два этапа.

На первом этапе энергоснабжение щелочной гидролизной установки, а также электроснабжение собственных нужд компрессорной станции, производят переменным током высокого напряжения 6–10 кВ от электрогенератора энергетической регенеративной газотурбодетандерной установки; топливный газ высокого давления отбирают из магистрального газопровода, подогревают теплом теплоносителя до 100–120 °С и расширяют в турбодетандере до среднего давления, расширенный топливный газ подогревают теплоносителем до 150–180 °С в подогревателе среднего давления, подогрев теплоносителя производят теплом продуктов сгорания газовой турбины энергетической регенеративной газотурбодетандерной установки; подогретый топливный газ среднего давления подают в камеру сгорания регенеративной газотурбодетандерной установки, а также в камеры сгорания газоперекачивающих агрегатов компрессорной станции, полезную работу турбодетандера используют для привода компрессора энергетической регенеративной газотурбодетандерной установки, полезную работу ее газовой турбины используют для привода электрогенератора.

На втором этапе способа большую часть переменного тока 6–10 кВ, выработанного в электрогенераторе, подают в блок энергоснабжения щелочной гидролизной установки, в трансформаторе блока понижают напряжение до 72–200 В, в выпрямителе блока энергоснабжения этот ток выпрямляют, в ячейки щелочного электролизера подают постоянный ток и деминерализованную воду; полученный в щелочном электролизере водород отделяют от воды – сепарируют, очищают от примесей и подают к потребителю, полученный кислород сепарируют от воды и сбрасывают в атмосферу.

Технический результат – снижение затрат на электроснабжение щелочной гидролизной установки.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»

№ 61-051-23

КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕЛИО-ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Комбинированная гелио-пьезоэлектрическая модульная установка относится к области возобновляемой энергетики. Используется для генерирования электрической энергии. Генерация происходит путем преобразования солнечной радиации, а также вибрационного, механического и ветрового воздействия.

Комбинированная гелио-пьезоэлектрическая модульная установка состоит из единой структурной каркасной конструкции. Конструкция совмещает защитные экраны, каркасные основания, каркасные балки и поперечные направляющие. На поперечных направляющих размещаются фиксирующие основания с помещенными в них гелио-пьезоэлектрическими композитными элементами. Гелио-пьезоэлектрические композитные элементы выполняются из материалов с функцией восстановления формы. Единая структурная каркасная конструкция, посредством контроллера системы автоматики, имеет возможность регулирования угла наклона и ориентации гелио-пьезоэлектрических композитных элементов путем механической передачи.

Механическая передача содержит осевые стержни, зубчатые направляющие, шестерни регулирования ориентации, цепи горизонтальных зубчатых колес, цепи вертикальных зубчатых колес, горизонтальных зубчатых колес, вертикальных зубчатых колес, валов горизонтальных зубчатых колес и направляющих зубчатых колес.

Механическая передача выполнена из полимерных материалов с функцией абсорбции ударной нагрузки.

Каркасное основание и защитные экраны выполнены с наличием поворотных элементов.

Защитные экраны выполнены с возможностью изменения длины.

Между фиксирующим основанием и гелио-пьезоэлектрическим композитным элементом выполнена герметизирующая резиновая прослойка.

Угол наклона гелио-пьезоэлектрических композитных элементов может меняться в пределах от 15° до 165°. Процесс работы гелио-пьезоэлектрической модульной установки основывается на явлениях прямых фото- и пьезоэлектрических эффектов.

Пьезоэлектрический эффект обуславливает генерацию электрической энергии от погодных факторов, воздействующих на пьезокристалл путем формирования вибрационной и

механической нагрузок.

Фотоэлектрический эффект позволяет генерировать электрическую энергию посредством облучения лучеприемной поверхности гибкого фотоэлектрического элемента солнечными лучами.

Механическое и вибрационное воздействие формируется за счет выпадения осадков в виде твердых частиц (градин и иных крупнодисперсных тел), способных передать импульс пьезокристаллу.

Результатом функции регулирования угла наклона и ориентации гелио-пьезоэлектрических композитных элементов является интенсификация производительности комбинированной гелио-пьезоэлектрической модульной установки. Питание системы автоматики комбинированной гелио-пьезоэлектрической модульной установки осуществляется от потребительской электросети. Работа комбинированных гелио-пьезоэлектрических модульных установок осуществляется permanently на всем сроке эксплуатации, без длительных перерывов, и может осуществляться даже в ночное время, когда отсутствует воздействие солнечной радиации.

В комбинированной гелио-пьезоэлектрической модульной установке предусмотрена функция быстрой регенерации поврежденных гелио-пьезоэлектрических композитных элементов.

Технический результат – осуществление интенсификации производительности электрической энергии от возобновляемых источников с возможностью подстраиваться под кривизну установочной поверхности, регулирования угла наклона и ориентации гелио-пьезоэлектрических композитных элементов, изменения габаритов и размещения на любой поверхности.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 26-014-23

СИСТЕМА АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Разработка относится к области ветроэнергетики и электротехники, в частности к автономным системам электроснабжения трехфазным переменным током, использующим энергию ветра.

Задачей разработки системы автономного электроснабжения является удешевление системы автономного электроснабжения путем применения генератора с оптимизированной магнитной системой, увеличенной мощностью и повышенным КПД, организацией трехфазной системы генерирования электроэнергии, стабилизация напряжения на фазах синхронного генератора в определенном диапазоне за счет переключения схем обмоток статора со звезды на треугольник и обратно в зависимости от мощности нагрузки и скорости ветра, переключение схем обмоток статора производится при помощи блока коммутации, уменьшение удельной металлоемкости генератора на единицу мощности за счет использования композитных материалов.

Технический результат заключается в повышении надежности, энергоэффективности и стабилизации выходных параметров синхронного генератора, а также упрощении конструкции системы автономного электроснабжения.

Система автономного электроснабжения содержит ветроколесо, аккумуляторную батарею, инвертор, обгонную муфту, синхронный генератор со статором, который выполнен из внутреннего и внешнего колец. Кроме этого, система содержит

блок коммутации, управление которым происходит посредством сигнала с микроконтроллера. Микроконтроллер получает информацию о скорости ветра от анемометра, о состоянии заряда аккумуляторной батареи с зарядного устройства, о нагрузке потребителя с датчика тока и напряжения, о величине генерируемого тока и напряжения с датчика тока и напряжения. Это позволяет в зависимости от скорости ветра и мощности потребителей электроэнергии производить переключение обмоток статора по схеме звезда или треугольник, стабилизируя в определенном диапазоне напряжение на фазах синхронного генератора. Выработанная энергия через зарядное устройство производит заряд аккумуляторных батарей.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 23-024-23

ВОЛНОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Изобретение относится к области производства электроэнергии путем преобразования кинетической энергии волн в электрическую энергию.

Техническим результатом использования предлагаемой волновой электростанции является усовершенствование конструкции при сохранении высокой скорости перемещения генерирующего сердечника внутри статора при небольшой волне в водоеме.

Волновая электростанция содержит поплавков, на котором жестко закреплена вертикальная стойка, на которой шарниром закреплён корпус с возможностью поворота в горизонтальной плоскости. В корпусе размещён линейный электрогенератор тока, состоящий из статора и генерирующего сердечника, способного к горизонтальному возвратно-поступательному движению внутри статора. Корпус выполнен в виде пустотелого короба из неметаллического материала с центральными отверстиями на боковых стенках корпуса. Генерирующий сердечник с двухсторонним штоком имеет возможность горизонтального возвратно-поступательного движения внутри статора благодаря опорным роликам, которые перемещаются по горизонтальным направляющим балкам, жестко закрепленным на боковых стенках корпуса. Опорные ролики прикреплены к поверхности генерирующего сердечника.

Для ограничения хода генерирующего сердечника на концах горизонтальных направляющих балок размещены демпферы. Волновая электростанция содержит правый и левый кронштейны, основания которых жестко закреплены на правой и левой сторонах поплавка. На концах правого и левого кронштейнов с возможностью поворота закреплены правый и левый блоки, через которые переброшены правый и левый тросы. Верхний конец правого троса прикреплен с возможностью поворота к правому концу двухстороннего штока посредством шарнира. Верхний конец левого троса прикреплен с возможностью поворота к левому концу двухстороннего штока посредством шарнира. Нижние концы правого и левого тросов жестко закреплены в грунте водоема посредством анкеров. Неподвижная стойка установлена неподвижно в грунте водоема.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 92-007-23

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

Изобретение относится к использованию природных возобновляемых источников энергии. Способ повышения эффективности работы ветроэнергетических установок (ВЭУ) в условиях высокогорья заключается в создании комплекса технических устройств и установок, включающего аэродинамическую установку, проложенную по склону горы и установленную соосно с генератором, ветротурбиной и с распределительным устройством на выходе, и расположении ВЭУ вокруг распределительного устройства.

Аэродинамическая установка представляет собой коническую трубу с установленной на входе нагревательной камерой с рядами тепловых элементов, работающих от солнечных батарей с аккумуляторами. Распределительное устройство содержит флюгерное автоматическое устройство, которое через диффузоры направляет ветровой поток из распределительного устройства на ВЭУ лишь в сторону, совпадающую с направлением естественного ветрового потока, перекрывая доступ в другом направлении. Ветротурбина при запуске аэродинамической установки раскручивается от внешнего источника энергии, причем автоматическое устройство отключает генератор от внешнего источника энергии, как только на ветротурбину начинает поступать теплый воздух от нагревательных элементов и переводит его в режим генерации.

Техническим результатом является повышение стабильности получения электроэнергии.

РАЗРАБОТЧИК: ГВОЗДЬ ВЛАДИМИР КАРПОВИЧ

№ 78-035-23

СОЛНЕЧНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Изобретение относится к области преобразования солнечной энергии в электрическую и тепловую и может найти применение как в мощных солнечных электростанциях, так и в качестве фотоэлектрической энергоустановки индивидуального пользования.

Задачей заявляемого технического решения является создание солнечно-энергетической станции, обладающей увеличенной удельной мощностью, повышенной защищенностью и надежностью системы в целом и соответственно увеличенным сроком эксплуатации.

Поставленная задача достигается тем, что солнечно-энергетическая станция включает, по меньшей мере, один фотоэлектрический модуль с концентраторами солнечного излучения, размещенными на несущей конструкции, оснащенной системой слежения за Солнцем, принимающие излучение концентраторные и планарный неконцентраторный фотоэлектрические преобразователи, блок накопления электрической энергии, распределительно-преобразовательное устройство, циркуляционные контуры теплопередачи для охлаждения фотоэлектрических преобразователей и получения тепла, систему преобразования энергии с автоматическим управлением.

Новизной настоящего технического решения является то, что планарный неконцентраторный фотоэлектрический преобразователь обладает двусторонней фоточувствительностью, множество концентраторных фотоэлектрических преобразователей расположены на поверхности планарного неконцентраторного фотоэлектрического преобразователя в фокусе концентраторов солнечного излучения, выполнен-

ных на основе собирающих линз. При этом концентраторные и планарный неконцентраторный фотоэлектрические преобразователи независимо подключены к индивидуальным системам преобразования энергии с автоматическим управлением, преобразующими генерируемую энергию, с отслеживанием точки максимальной мощности, для выдачи потребителям по силовой цепи, подключенной к блоку накопления электрической энергии и распределительно-преобразовательному устройству, при этом все индивидуальные системы преобразования энергии с автоматическим управлением соединены по шине данных и подключены к устройству сбора и анализа параметров работы станции.

Выполнение планарного неконцентраторного фотоэлектрического преобразователя с двусторонней фоточувствительностью обеспечивает преобразование рассеянного излучения, отраженного от земной поверхности и других объектов (альбедо). Фотоэлектрический модуль выполняется путем расположения множества концентраторных фотоэлектрических преобразователей на поверхности планарного неконцентраторного фотоэлектрического преобразователя в фокусе концентраторов солнечного излучения, это обеспечивает эффективное использование всей фотоприемной площади станции.

Концентрированное солнечное излучение преобразуется концентраторными фотоэлектрическими преобразователями, выполненными, например, на основе каскадных гетероструктур АЗВ5, с высокой эффективностью.

Рассеянное солнечное излучение преобразуется планарным неконцентраторным фотоэлектрическим преобразователем, расположенным под концентраторными преобразователями. Независимое подключение планарного неконцентраторного фотоэлектрического преобразователя и множества концентраторных фотоэлектрических преобразователей в составе фотоэлектрического модуля и солнечно-энергетической станции в целом к индивидуальным системам преобразования энергии с автоматическим управлением обеспечивает увеличение вырабатываемой мощности, а также надежности и защищенности станции в целом, энерговыработку станции не ограничивает условие согласования цепочек фотоэлектрических преобразователей по вырабатываемому току.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.Ф. ИОФФЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 52-011-23

СЕКЦИОННЫЙ РОТОР И СВЯЗАННАЯ С РОТОРОМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ПОТОКА ГАЗА ИЛИ ЖИДКОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ

Изобретение относится к возобновляемой энергетике, а именно к установкам для преобразования энергии потока газа или жидкости в механическую или электрическую.

Техническим результатом является возможность адаптации ротора к условиям эксплуатации. Ротор установки для преобразования энергии аксиального потока газа или жидкости разделен поперечными плоскостями на соосные секции.

Адаптация ротора осуществляется для разных условий эксплуатации путем изменения с помощью подтормаживающих электромагнитных преобразователей скорости или при равенстве скоростей взаимного положения вращения соосных секций.

Подтормаживающий электромагнитный преобразователь

№ 70-041-23

**СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОМ ТОКА
В ИМИТАТОРЕ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ**

Имитаторы солнечных батарей являются вторичными источниками питания для имитации основных технических характеристик солнечных батарей, которые используются при проведении автономных и комплексных испытаний энергопреобразующей аппаратуры на базе первичных источников в виде солнечных батарей.

Задача предложенной полезной модели состоит в повышении точности формирования вольтамперной характеристики солнечной батареи за счет обеспечения ее монотонности в точках перехода. Поставленная задача решается тем, что электрический имитатор солнечной батареи в предлагаемом техническом решении, содержит источник постоянного напряжения в виде выпрямителя с фильтром и конвертора со стабильным выходным напряжением, источник постоянного тока в виде стабилизатора тока короткого замыкания имитатора, модуль вольтдобавки в виде конвертора со стабильным добавочным напряжением, включенный между источником постоянного напряжения и источником постоянного тока, блок резисторов, включенный на выходе источника постоянного тока и содержащий последовательный управляемый резистор и шунтовый управляемый резистор, а также нелинейный элемент, образованный параллельно-последовательно включенными диодами и соединенный с блоком резисторов через отсекающий диод.

Стабилизатор тока в указанном имитаторе выполнен с двумя контурами управления, образованными двумя ключами, первый ключ – входом, а второй – выходом, соединены с катодом диода, анод которого подключен к выходу источника постоянного напряжения и общей выходной шине модуля вольтдобавки, а также дросселем и возвратным диодом, катод которого соединен с выходом первого ключа, а через дроссель – с точкой соединения входа блока резисторов и анода отсекающего диода, при этом, анод возвратного диода соединен с общей шиной нагрузки и источника постоянного напряжения, нелинейный элемент подключен своим входом к катоду отсекающего диода, а также, через развязывающий диод и реверсивный преобразователь – параллельно выходу модуля вольтдобавки, соединенного положительным полюсом со входом второго ключа стабилизатора тока; кроме того, для подключения к нагрузке, введены разделительный диод и выходной коммутатор.

Повышение надежности имитатора солнечной батареи достигается тем, что нижняя и верхняя границы второй зоны допуска имеют два уровня, обусловленные гистерезисом, позволяющие при динамическом перерегулировании по закону первой зоны ограничить величину тока в рамках заданного гистерезиса второй зоны.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

№ 23-029-23

**ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
УСТАНОВКА С МАХОВИКОМ**

Изобретение относится к конструкциям установок для преобразования энергии набегающего воздушного потока в электрическую энергию. Ветровая энергетическая установка содержит генератор и присоединенный к нему аэродинамический привод, работающий от энергии ветра.

использует секционный ротор, содержащий жестко связанные каждый с отдельной секцией ободья с установленными в пазы по кругу постоянными магнитами, и пояса прочности статора, содержащие обмотки, которые осуществляют электромагнитное взаимодействие с магнитами ротора под управлением системы совместного контроля вращения каждой секции ротора с точностью до фазы.

Система контроля формирует подтормаживающие воздействия в виде кратковременных импульсных подключений определенных обмоток к полезной нагрузке в соответствующие моменты времени, что позволяет одновременно с отбором энергии вращения ротора осуществлять механические адаптивные воздействия.

Благодаря данному изобретению достигается расширение допустимого пространства разнообразных конструкций роторов-турбин. Появляется возможность создания конструкций с недостижимыми до сих пор свойствами: например, адаптивный ротор, который в условиях действия слабого потока сможет трансформироваться так, чтобы взаимодействие с потоком было максимально эффективным, а в условиях повышенных нагрузок сможет обеспечить беспрепятственное прохождение большого объема рабочего вещества. Подобные решения актуальны при использовании нестационарных потоков, в которых характеристики рабочей среды могут изменяться кратно несколько раз в минуту.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.Е. АЛЕКСЕЕВА»

№ 82-011-23

**ЛИНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО
ТОПЛИВА ИЗ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Изобретение относится к области топливной энергетики и может быть использовано для производства биодизельного топлива, в частности из рапсовых семян, которое применяется для дизельных двигателей, турбин и энергетических установок.

Линия для производства биодизеля снабжена жаровней, смонтированной над маслопрессом, емкостью для жмыха и блоком подготовки сырья. Блок подготовки сырья расположен за блоком фильтрации масла, который соединен с гомогенизатором и кавитатором, соединенными технологическими трубопроводами с отстойником, где отделяют глицерин. Линия также снабжена блоком отгонки метанола, который соединен с дополнительным отстойником и линией фильтрации биодизеля, соединенными с емкостью для готового биодизельного топлива. А блок подготовки сырья включает ротаметр, десольвер, склад метанола и склад щелочи, связанные трубопроводами между собой.

Целью заявляемого изобретения линии для производства биодизеля из семян масличных культур является упрощение конструкции, снижение металлоемкости и энергоемкости, повышение производительности, экономия трудозатрат за счет сокращения продолжительности процесса, повышение эффективности в работе путем быстрого действия системы, удобство в эксплуатации за счет надежности в работе линии, а в конечном итоге улучшение качества и снижение себестоимости готовой продукции за счет удешевления и ускорения процесса.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРЫМА»

Аэродинамический привод состоит из соосно расположенных переднего и заднего воздушных винтов, жестко закрепленных соответственно на внутреннем и внешнем валах с возможностью вращения в противоположные стороны. Внутренний и внешний валы подключены к средству преобразования вращательного движения двух валов во вращательное движение одного вала генератора, выполненное в виде эпициклического дифференциального мультипликатора, состоящего из центрального колеса, солнечного колеса, сателлитов и водила. Внутри эпициклического дифференциального мультипликатора установлен центробежный тормоз, состоящий из втулки с жестко установленными на ней направляющими, фрикционных колодок, пружин растяжения и тормозного барабана. Использование центробежного тормоза позволяет автоматически замедлять скорость вращения воздушных винтов при сильном ветре, предотвращая разрушение элементов ветровой энергетической установки.

Применение маховика с механизмом управления в конструкции ветровой энергетической установки позволяет автоматически ограничивать частоту вращения винтов, а также накапливать механическую энергию для последующего преобразования в электроэнергию.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Теплоэнергетика

№ 61-052-23

МНОГОФОРМЕННЫЙ КОМПОЗИТНЫЙ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ТРУБОПРОВОД

Изобретение относится к области трубной техники и может быть использовано в различных теплогенерирующих и теплообменных установках, а также сетях снабжения или системах циркуляции теплоносителя в качестве устройства, регулирующего эксплуатационные параметры перемещаемой рабочей среды. Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что многоформенный композитный трубопровод содержит кольцевую замкнутую структуру, при этом кольцевая замкнутая структура выполнена из спирально расположенных продольных армирующих элементов, обтянутых с внешней и внутренней сторон прочными пленками и соединенных между собой в дистанцирующих точках термочувствительными кольцами. Техническим результатом изобретения является обеспечение регулирования эксплуатационных параметров перемещаемой по трубопроводу рабочей среды, посредством автоматического изменения формы живого сечения трубопровода, при сопутствующем повышении гидравлической устойчивости и долговечности инженерной системы.

Принцип работы многоформенного композитного трубопровода заключается в эффекте термического расширения. При перемещении по многоформенному композитному трубопроводу теплоносителя с постепенно повышаемой температурой замкнутая кольцевая структура продольных армирующих элементов изменяется с исходного положения на эксплуатационное положение. При понижении температуры изменяется обратно с эксплуатационного на исходное положение. Возможно достижение обратного эффекта при изменении на стадии производства расположения дистанцирующих точек.

Прямой эффект регулирования трубопровода целесообразно применять в высокотемпературных и теплообмен-

ных установках. Происходит интенсификация турбулентного режима течения жидкости, что способствует гидравлической устойчивости.

Обратный эффект регулирования целесообразно применять в системах энергоснабжения. Реализуется возможность регулирования критерия Рейнольдса, что изменяет скорость движения рабочей среды с сопутствующим снижением или повышением величины теплового потока через многоформенный композитный трубопровод.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 73-009-23

СПОСОБ РАБОТЫ ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Способ работы открытой системы теплоснабжения заключается в том, что сетевую воду готовят на ТЭЦ и по подающему трубопроводу теплосети через тепловой пункт направляют в трубопроводы систем отопления и горячего водоснабжения потребителей. Температуру сетевой воды в подающем трубопроводе теплосети регулируют на ТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха по графику центрального качественного регулирования без нижнего излома температурного графика, вернувшуюся от потребителей сетевую воду по обратному трубопроводу теплосети направляют на ТЭЦ. Нагрев идущей на горячее водоснабжение сетевой воды до требуемой температуры осуществляют в тепловом насосе, конденсатор которого включен по нагреваемой среде в трубопровод системы горячего водоснабжения, а испаритель включен по греющей среде в обратный трубопровод теплосети. Отбор воды на горячее водоснабжение осуществляют только из обратного трубопровода теплосети, производительность теплового насоса регулируют изменением частоты вращения вала компрессора частотным преобразователем в зависимости от температуры горячей воды, измеряемой датчиком температуры, установленным на трубопроводе горячего водоснабжения.

Техническим результатом, достигаемым настоящим способом, является повышение экономичности работы открытой системы теплоснабжения путем снижения расхода электроэнергии на привод компрессора теплового насоса, снижения расхода сетевой воды из подающего трубопровода и увеличения продолжительности работы теплового насоса, увеличения удельной выработки электрической энергии на тепловом потреблении на ТЭЦ за счет дополнительного охлаждения сетевой воды в обратном трубопроводе тепловой сети.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УЛЬЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 46-031-23

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИСТАВКА

Изобретение относится к теплоэнергетике, а именно, к системам тепло- и электроснабжения жилых, общественных и промышленных зданий. Предложена универсальная термоэлектрическая приставка, включающая вертикальный отбортованный с боковых сторон контактный лист, выполненный из материала с высокой теплопроводностью, к внутренней стороне которого прижата установочная решетка, также вы-

полненная из материала с высокой теплопроводностью, с прямоугольными отверстиями, в которые вложены плоские термоэлектрические элементы, прижатые к внутренней поверхности вышеупомянутого листа, каждый вертикальный ряд которых образует термоэлектрические секции (ТЭС), причем на каждую ТЭС снаружи наложен радиатор, выполненный в форме тавра из материала с высокой теплопроводностью, на наружные кромки радиаторов и кромки бортов наружного листа наложен наружный перфорированный лист, а плоские термоэлектрические элементы соединены токовыми водами с одноименными выходными коллекторами, которые соединены с накопительным блоком.

Предлагаемая универсальная термоэлектрическая приставка за счет использования плоских термоэлектрических элементов, конструкции и свойств радиаторов, образующих воздушные каналы, формы корпуса обеспечивает получение электрической энергии при наличии различных источников тепла (отопительных приборов, горячих стенок различных устройств, солнечных лучей, горячих газов и пр.), а конструкция ТЭС позволяет оперативно заменять вышедшие из строя термоэлектрические элементы и ТЭС что повышает ее надежность и эффективность.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 16-013-23

УСТАНОВКА ПОДГОТОВКИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА К СЖИГАНИЮ

Изобретение может быть использовано для подготовки твердого топлива к сжиганию на тепловых электрических станциях.

Техническим результатом является упрощение конструкции, расширение номенклатуры и снижение стоимости твердого топлива.

Технический результат достигается тем, что в установке подготовки твердого топлива к сжиганию, содержащей технологически соединенные между собой тракт сырого топлива, бункер сырого топлива, обезвоживающее устройство, соединенное с трактом горячего воздуха, бункер запаса топлива, измельчающее устройство, тракт топливоподдачи, соединенный с бункером запаса топлива, согласно настоящему изобретению в качестве твердого топлива для сжигания использован высушенный замазученный шлам химводоочистки, при этом тракт и бункер сырого топлива представляют собой тракт и бункер влажного замазученного шлама химводоочистки (ХВО) в виде смеси уловленных нефтепродуктов и отработанного шлама ХВО после очистки сточных вод тепловых электрических станций от нефтепродуктов, а бункер запаса топлива представляет собой бункер запаса высушенного замазученного шлама ХВО.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 50-171-23

ГАЗОМАСЛЯНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

В результате выполнения конструкторской разработки в газомасляных теплообменниках (ГМТ) реализована буферная полость безопасности, которая предотвращает смешение теплоносителей в случае разгерметизации теплообменных труб в технологических процессах нефтеперерабатывающей, не-

фтехимической, химической, атомной, нефтегазовой, а также в энергетике.

Конструктивно ГМТ подразделяются на трубчатые из нержавеющей стали (до 12 МПа) и пластинчато-ребристые из алюминиевых сплавов (до 7,5 МПа). Возможна комплектация ГМТ датчиками контроля разгерметизации буферной полости. Возможна установка ГМТ в каркас (с предпусковым разогревом, датчиками контроля разгерметизации буферной полости, газоанализатором). Разработаны по ТУ 3612-060-29464111-2010. ГМТ предназначены для эксплуатации на открытых площадках или в помещениях взрывоопасных зон класса 1 по ГОСТ Р 51339.9-99, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA по ГОСТ Р 51330.11-99. Группа взрывоопасной смеси Т4 по ГОСТ Р 51330.5-99 и ПУЭ. Назначение новшества – охлаждение смазочного масла газоперекачивающих агрегатов и одновременного подогрева топливного газа. Рекомендуемая область применения – использование в составе агрегатного блока подготовки топливного газа.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗХОЛОДТЕХНИКА»

№ 50-104-23

ИЗОЛЯЦИЯ СТЫКОВ ТРУБ В ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Для заделки пенополиуретановых труб на стыках используются специальные термоусаживаемые муфты по ГОСТ 30732-2006. Их изготавливают экструзионным способом из расплавленного полиэтилена. По сравнению с альтернативными изоляционными материалами обеспечивают технически более совершенный результат. Перед тем как наложить муфту на сочленение, ее нагревают и растягивают, чтобы получить нужный диаметр. Благодаря плотному охвату места сочленения и зазора между двумя трубами обеспечивается абсолютная герметичность стыковой изоляции. По необходимости на место соединения также устанавливается специальный термопластиковый адгезив для сваривания с полиуретановой оболочкой трубопровода. Ключевые технические достоинства термоусаживаемой муфты – простота и оперативность работ, широкий диапазон рабочих температур, стойкость к температурному и химическому воздействию, выходной контроль комплектующих гарантирует прочность и долговечность соединений.

Этапы работы по изоляции соединений частей трубопроводов проводятся по определенной многократно апробированной технологии. Она включает четыре этапа: сварочные работы; подключение коммуникаций к системе оперативного дистанционного контроля (СОДК); муфтовое уплотнение сочленений; наполнение полости муфты жидким полиуретаном. Для герметизации наполнитель поставляется либо в наборе под заданный диаметр, либо по отдельности. Вне зависимости от вида наполнителя изоляционный состав заливается через предусмотренное в муфте отверстие и герметизируется с помощью временной пробки с воздушным клапаном. После того как пенополиуретан полимеризуется, временная пробка со спускным клапаном меняется на постоянную.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭНЕРГОСТРОЙТЕХСЕРВИС»

№ 57-006-23

СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Изобретение относится к области теплоэнергетики и может быть использовано в комбинированных системах те-

плоснабжения (в частности, при теплоснабжении от ТЭЦ или мини ТЭЦ). Техническая задача, решаемая настоящим изобретением, заключается в повышении надежности теплоснабжения за счет бесперебойной подачи потребителю тепловой энергии в периоды проведения профилактических, аварийных и регламентных работ (резервирование подачи тепловой энергии).

Техническая задача достигается тем, что система теплоснабжения, выполненная в виде контура, содержащего теплообменник, включающий узел смешения, связанный через регулирующий орган с внешним источником теплоты, нагнетатель теплоносителя, подключенный к вихревой трубе, выход которой связан трубопроводами соответственно холодного и горячего потоков теплоносителя с теплообменником и одним из входов узла смешения, а второй вход узла смешения связан трубопроводом с выходом теплообменника, выход узла смешения соединен трубопроводом с входом потребителя, а выход потребителя связан трубопроводом с входом нагнетателя теплоносителя, вход регулирующего органа связан с внешним источником теплоты, а выход — с теплообменником, датчик температуры теплоносителя установлен в трубопроводе на входе в теплообменник и подключен к входу управляющего устройства, связанного с нагнетателем теплоносителя, датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры теплоносителя, установленный в трубопроводе на входе к потребителю, подключены к входам управляющего устройства, связанного с регулирующим органом, система снабжена вторым контуром, аналогичным первому, причем в оба контура включены контроллеры, которые через электрические клапаны связи и потребитель связаны с теплоисточниками, каждый из которых содержит узел смешения, связанный через регулирующий орган с внешним источником теплоты, а через нагнетатель теплоносителя контроллеры подключены к вихревой трубе.

Технический результат заключается в повышении надежности теплоснабжения за счет бесперебойной подачи потребителю тепловой энергии в периоды проведения профилактических, аварийных и регламентных работ и резервирование подачи тепловой энергии.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

№ 78-042-23

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ И ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Изобретение относится к ядерной и тепловой энергетике и предназначено для дезактивации и предотвращения выпадения радиоактивных отложений на поверхностях оборудования, отложений солей жесткости и продуктов коррозии на теплопередающих поверхностях трубопроводов и оборудования, а также для предотвращения биологического обрастания систем обратного и технического водоснабжения.

Устройство содержит генератор основной частоты, генератор модулирующей частоты, соединенный через модулятор с входом усилителя электромагнитных колебаний, выход которого соединен с катушкой индуктивности, магнитопровод, охватывающий по периметру трубопровод с водным раствором.

При этом генератор модулирующей частоты работает в ди-

апазоне частот 1–500 Гц, а генератор основной частоты работает в диапазоне 30–1000 кГц.

Технический результат — повышение эффективности очистки внутренней поверхности труб и теплообменного оборудования.

Данное техническое решение может применяться на оборудовании и трубопроводах большого диаметра — более 1000 мм и до самых маленьких, при этом наибольший интерес представляют трубопроводы диаметром 150–500 мм. Применение данного устройства на теплообменном оборудовании позволит более эффективно предотвращать выпадение солей жесткости на теплопередающих поверхностях и смыть уже существующих отложений после установки предлагаемого устройства, что приведет к улучшению теплофизических характеристик оборудования, а также к снижению специфических видов коррозии оборудования (подшламовой, язвенной, питтинговой).

В случае применения данного технического решения для предотвращения биообрастания систем технического водоснабжения эффективность работы достигается применением низких частот модуляции, отрицательно влияющих на жизнедеятельность биологических объектов, а их изменение в заданном диапазоне предотвратит эффект привыкания.

Использование предложенного устройства для очистки внутренней поверхности труб и теплообменного оборудования переменным магнитным полем позволит повысить эффективность дезактивации от коррозионных отложений.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ХИМИЧЕСКАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Электроэнергетика

№ 50-133-23

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В результате выполнения конструкторской разработки, шкафы защиты станционного оборудования в типовом исполнении могут быть легко дополнены функциями, которые позволяют настроить устройства под конкретные требования энергообъекта.

Шкафы релейной защиты предназначены для комплексной защиты оборудования электрических станций: генераторов, работающих на сборные шины; блоков генератор-трансформатор; трансформатор собственных нужд; систем возбуждения генераторов; трансформаторов связи; резервных трансформаторов собственных нужд; шин генераторного напряжения; автоматики управления и автоматической синхронизации выключателя генератора.

Для каждого энергообъекта разрабатываются несколько вариантов типовых схем, различающихся составом защит либо набором выполняемых функций. Комплекс защит конструктивно может состоять: из одного шкафа типа ШЭ1110; из двух шкафов типа ШЭ1110М; из двух шкафов типа ШЭ1111; из шкафов типов ШЭ1111 и ШЭ1112; из одного шкафа типа ШЭ1113; из одного или двух шкафов типа ШЭ1113М.

Каждый из комплектов защит шкафа выполнен на базе терминала микропроцессорного серии ЭКРА 200, соответствующего требованиям технических условий. Основные параметры, принцип действия, конструктивные особенности, правила эксплуатации и оценка возможности применения терминала приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ.

Шафы представляют собой металлоконструкцию двухстороннего обслуживания (устанавливаются передняя и задняя двери). Шафы шириной 800 мм и более имеют двухстороннюю заднюю дверь. Степень защиты оболочки шкафов IP51 или IP54 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89). Заземляющая цепь выполняется непрерывной. При этом электрическое сопротивление, измеренное между элементом для заземления шкафа и любой его металлической частью, подлежащей заземлению, не превышает 0,1 Ом по ГОСТ IEC 61439-1-2013. Назначение новшества: для комплексной защиты оборудования электрических станций.

Рекомендуемая область применения: для выполнения защиты трансформаторов собственных нужд, дифференциальной защиты шин, автоматики управления выключателем, защиты системы возбуждения на атомных электростанциях, гидростанциях, теплостанциях.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭКРА-ЦЕНТР»

№ 50-142-23

ШКАФ ГАРАНТИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Шкаф гарантированного питания ШНЭ8021/ШЭ2608.10.016, с отказоустойчивостью питания потребителей достигается путем автоматического переключения между 1-й и 2-й секцией щита собственных нужд (ЩСН) переменного тока 380/220 В, системой оперативного постоянного тока (СОПТ) напряжением 220 В и источником бесперебойного питания. Время срабатывания коммутационных устройств, применяемых в системе гарантированного электропитания (СГП), не превышает 20 мс.

Для повышения надежности и ремонтпригодности электроснабжения устройств ПТК, при построении СГП применяются модули АВР и ручного байпаса. Автономность системы гарантированного питания в случае полного прекращения электропитания от ЩСН и ЩПТ обеспечивает решение с применением аккумуляторных батарей. Время автономной работы зависит от емкости АКБ. Средства самодиагностики обеспечивают полный контроль состояния оборудования шкафа с передачей информации в ПО EKRASCADA.

Наличие типовых технических решений: в номенклатуре оборудования имеется несколько моделей типовых шкафов гарантированного питания. Резервирование ответственных компонентов: безударный переход на «резерв» в случае возникновения нештатной или аварийной ситуации.

Назначение новшества: для повышения надежности электроснабжения распределенного оборудования АСУ ТП энергообъекта.

Применение типовых решений позволяет сократить сроки проведения наладочных работ по вводу системы в эксплуатацию на объекте, а также снижает риск ошибочных действий за счет исключения возможных ошибок и нестыковок устройств и программного обеспечения разных производителей для электрических станций, подстанций, атомных станций и предприятий энергетики.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭКРА-ЦЕНТР»

№ 57-008-23

МУЛЬТИКОНТАКТНАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам секционирования и резервирования

линий электропередачи, и предназначено для коммутации, защиты электрической сети, учета электроэнергии, контроля качества электроэнергии, контроля количества и времени отключения напряжения в распределительных сетях трехфазного тока.

Мультиконтактная коммутационная система имеет независимое управление шестью силовыми контактными группами, содержит шесть выводных коммутационных элементов ручного управления, шесть коммутационных элементов дистанционного управления, шесть блоков управления коммутационными элементами дистанционного управления, блок управления мультиконтактной коммутационной системой, блок приема и передачи данных, блок бесперебойного питания.

Устройство позволяет осуществить коммутацию и защиту линий электропередачи, учет электроэнергии, контроль качества электроэнергии, контроль напряжения одновременно в шести силовых сетях. При исчезновении напряжения в одной из силовых сетей и появлении его в другой устройство позволяет осуществлять функции автоматического включения резерва путем включения соответствующих силовых контактных групп.

Также устройство позволяет секционировать электрическую сеть посредством ее деления на участки путем отключения соответствующих силовых контактных групп при повреждениях в силовых сетях, подключенных к мультиконтактной коммутационной системе.

Техническим результатом является предотвращение развития аварийной ситуации, уменьшение недоотпуска электроэнергии потребителям, сокращение убытков энергоснабжающих организаций и, таким образом, повышение надежности и эффективности систем электроснабжения потребителей.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

№ 21-010-23

СПОСОБ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Способ дистанционной защиты и устройство для его осуществления используется в области электроэнергетики для защиты электрических сетей. Согласно способу дистанционной защиты дополнительно регистрируют реальный процесс короткого замыкания (КЗ), измеряют параметры зарегистрированного процесса КЗ, воспроизводят процесс КЗ в модели защищаемой сети при разной удаленности точки КЗ до совпадения в соответствующем масштабе зарегистрированного и воспроизведенного процессов. Значение удаленности точки КЗ, при котором процессы совпали, фиксируют как измеренное значение удаленности точки КЗ. Поставленная цель достигается также тем, что находят параметры сети при КЗ путем обратного решения дифференциальных уравнений, описывающих защищаемую электрическую сеть, в модели этой сети по зарегистрированному процессу КЗ, который считают решением дифференциальных уравнений модели сети в соответствующем масштабе. Найденные параметры вводят в модель сети в качестве исходных при воспроизведении процесса КЗ. Техническим результатом является повышение точности дистанционной защиты.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «БРЕСЛЕР»

№ 21-011-23**СПОСОБ ОДНОСТОРОННЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛИНИИ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕЕ МОДЕЛЕЙ**

Способ одностороннего определения места повреждения линии электропередачи с использованием ее моделей относится к электроэнергетике и электротехнике, а именно к релейной защите и автоматике электрических сетей.

Сущность: измеряют фазные напряжения и токи аварийного и доаварийного режимов в начале контролируемой линии электропередачи. Для прямой, обратной и нулевой последовательностей создают соответствующие двунаправленные модели однородных участков контролируемой линии на основе двух одинаковых внутренних моделей, первая из которых преобразует входные напряжение и ток слева направо, а вторая – справа налево. Путем каскадного соединения моделей однородных участков строят двунаправленные модели контролируемой линии электропередачи для каждой последовательности, в которых определяют доаварийные и чисто аварийные напряжения и токи на выходе первой внутренней модели и нормированные электрические величины на выходе второй внутренней модели каждого участка однородности. Для однородного участка с предполагаемым местом повреждения для каждой последовательности создают модель поврежденного участка на основе двух упомянутых внутренних моделей, первая из которых преобразует входные величины с левой стороны к предполагаемому месту повреждения, а вторая – с правой.

В модели поврежденного участка каждой последовательности определяют чисто аварийные напряжение и ток слева от предполагаемого места повреждения и нормированные напряжение и ток справа от предполагаемого места повреждения соответствующих последовательностей. Ток чисто аварийного режима с правой стороны от предполагаемого места повреждения каждой последовательности определяют пропорционально нормированному току справа от предполагаемого места повреждения одноименной последовательности, причем коэффициент пропорциональности определяют путем деления чисто аварийного напряжения слева от предполагаемого места повреждения на нормированное напряжение справа от предполагаемого места повреждения соответствующих последовательностей. Ток замыкания каждой последовательности определяют, как сумму чисто аварийных токов одноименных последовательностей слева и справа от предполагаемого места повреждения. Определяют напряжение аварийного режима в предполагаемом месте повреждения для каждой последовательности. Формируют реактивный параметр предполагаемого места повреждения и принимают за место повреждения точку, в которой реактивный параметр принимает нулевое значение.

Техническим результатом является упрощение способа одностороннего определения места повреждения линии электропередачи за счет использования двунаправленных моделей контролируемой линии электропередачи.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

№ 50-150-23**БЛОКИ ЗАЩИТЫ ИНТЕРФЕЙСОВ И ЦЕПЕЙ**

Блок защиты линии предназначен для защиты сигнальных цепей приборов, входящих в состав систем учета электро-

энергии и энергоресурсов, от случайного попадания на цепи напряжения от силовых кабелей, косвенных последствий разрядов молний и наведенных импульсных перенапряжений, электростатических разрядов.

При возникновении перенапряжений в линии связи напряжения ограничивают защитные диоды, при превышении величины номинального протекающего тока во входных сигнальных цепях срабатывают плавкие предохранители. При дальнейшем увеличении напряжения на входе срабатывает разрядник, который кратковременно замыкает линию связи на землю, препятствуя проникновению импульсов (разрядов) в защищаемое устройство.

Блок защиты линии выполнен в пластмассовом корпусе ME MAX 22,5 Phoenix Contact и предназначен для установки на DIN-рейку. БЗЛ-01 обеспечивает три ступени защиты линии связи с помощью следующих элементов: защитных диодов, плавких предохранителей и газовых разрядников. БЗЛ-02 обеспечивает две ступени защиты линии с помощью следующих элементов: термистора и варистора. БЗЛ-03 обеспечивает две ступени защиты линии с помощью симметричных диносторов и варистора.

Техническим результатом является защита устройств с последовательным интерфейсом RS485 от воздействия импульсных перенапряжений, возникающих при воздействии электромагнитных импульсов и электростатических разрядов.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭКРА-ЦЕНТР»

№ 52-016-23**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА КОРОТКОГО
ЗАМЫКАНИЯ НА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
ПО ЗАМЕРАМ С ДВУХ ЕЕ КОНЦОВ**

Способ определения места короткого замыкания (КЗ) на воздушной линии электропередачи по замерам с двух ее концов относится к области электроэнергетики. Для воздушной линии электропередачи задают точность определения места КЗ с ошибкой, не превышающей длину одного пролета линии электропередачи. Рассчитывают или определяют средствами имитационного моделирования ошибку определения места КЗ из-за неоднородности распределения удельного сопротивления вдоль линии. На втором этапе формируют расширенную зону осмотра (обхода) воздушной линии электропередачи с учетом полученной ошибки и относительно полученного по выражениям на первом этапе расстояния до места КЗ. В пределах сформированной расширенной зоны осмотра реализуют определение места КЗ с помощью итерационного алгоритма с применением метода поразрядного поиска. При этом учитывают падения напряжения на участках воздушной линии электропередачи с неоднородным распределением удельного сопротивления вдоль линии. Относительно полученного с помощью итерационного алгоритма места КЗ формируют уточненную зону осмотра воздушной линии электропередачи.

Техническим результатом является обеспечение точного определения места КЗ воздушной линии электропередачи при несинхронизированных замерах с двух ее концов в условиях неоднородного распределения удельного сопротивления вдоль линии.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.Е. АЛЕКСЕЕВА»

№ 61-044-23

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЙ И РАЗВЕТВЛЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Устройство относится к электротехнике, в частности к приспособлениям для выполнения соединений в местах разветвлений электрических цепей общего и специального назначения (силовых цепей, цепей управления, сигнализации). Оно может использоваться во взрывоопасных зонах 1 и 2 классов по ГОСТ ИЕС МЭК 60079-10-1-2011.

Устройство для соединений и разветвлений электрических сетей содержит сквозные патрубки. В один конец патрубков вкручены по резьбе кабельные вводы и клеммы для подключения жил кабеля. Другие торцы патрубков скреплены с образующей одного из патрубков. Все внутренние полости патрубков соединены между собой и образуют общую внутреннюю полость. Клеммы размещены во внутренней полости каждого из патрубков. Они электрически соединены между собой, через общую внутреннюю полость изолированными гибкими проводами. Длина проводов обеспечивает извлечение клемм из патрубков при снятом кабельном вводе. Направление скрепления патрубков соответствуют требуемым направлениям разветвления устройства. Часть общей внутренней полости устройства залита компаундом. Кабельные вводы могут быть соединены с патрубками через адаптер резьбы.

Скрепления торцов сквозных патрубков с образованием общей внутренней полости устройства позволяет создать пространство для выполнения электрических соединений. Размещение клемм во внутренних полостях патрубков и соединение их электрически между собой изолированными проводами позволяет реализовать электрическую схему устройства. В электрической схеме устройства не применяется металлоемкий корпус, нет электрического контакта с патрубками. Провода выполняются гибкими и достаточной длины, для извлечения их из патрубков. Это позволяет в процессе монтажа устройства в систему электропроводки извлечь клеммы за пределы патрубков. Монтаж можно произвести при полном визуальном контроле. Клеммы вместе с подключенными жилами помещают обратно во внутреннюю полость патрубков. Клеммы устанавливают в патрубок кабельного ввода. Кабельный ввод фиксирует наружную оболочку кабеля. Он герметизирует внутреннюю полость патрубков и общую внутреннюю полость устройства. Направление скрепления патрубков обеспечивает нужную схему разводки без перегиба кабелей. Заливка части внутренней полости устройства компаундом позволяет зафиксировать часть длины гибких проводов с целью не выпадения. Уменьшается свободный объем внутренней полости устройства, который может в процессе эксплуатации заполняться взрывоопасной смесью. Уменьшается давление возможного внутреннего взрыва. Снижаются требования к прочности патрубков, кабельных вводов и их соединений. Патрубки выполняются с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка».

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЕХ-ПРИБОР»

№ 74-058-23

КОНТАКТОР ВАКУУМНЫЙ

Контактор вакуумный относится к электрическим аппаратам переменного тока, предназначенным для коммутации силовых электрических цепей.

Контактор вакуумный содержит корпус, в котором установлены электромагнитный привод с катушками и рычаг в сборе с якорем. Электромагнитный привод содержит нормально

замкнутый контакт, подключенный посредством гибких токопроводящих соединений к конденсатору и к выводам обмоток катушек электромагнитного привода. Нормально замкнутый контакт выполнен с возможностью размыкаться, когда замкнуты главные контакты контактора, и с возможностью замыкаться, когда главные контакты контактора разомкнуты, и с возможностью управления подключением удерживающих обмоток катушек, когда дополнительные контакты переключаются при включении главных контактов. Наличие конденсатора, соединенного посредством гибких токопроводящих соединений с нормально замкнутым контактом, позволяет гасить скачки напряжения.

Технический результат заключается в повышении надежности вследствие предохранения от выгорания при пусковых токах.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЗАВОД «ЭЛЕКТРОКОНТАКТОР»

№ 21-009-23

СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЛЭП С ШУНТИРУЮЩИМИ РЕАКТОРАМИ

Способ автоматического повторного включения ЛЭП с шунтирующими реакторами предполагает измерение напряжения со стороны шин системы и со стороны ЛЭП, при этом формируются соответствующие цифровые сигналы и определяются комплексные частоты слагаемых цифровых сигналов методом адаптивного структурного анализа. Преобразование цифровых сигналов напряжений в одноименные комплексные предиктивные сигналы осуществляется путем преобразования цифровых сигналов напряжений фильтром ортогональных составляющих в сигналы комплексных амплитуд его компонентов. Из комплексных предиктивных сигналов формируют комплексный предиктивный сигнал напряжения на контактах выключателя и предиктивный сигнал его огибающей. Находят минимум предиктивного сигнала огибающей и предсказывают два перехода кривой напряжения на контактах выключателя через ноль путем определения соответствующих моментов изменения знака мнимой составляющей комплексного предиктивного сигнала напряжения на контактах выключателя. Выбирают момент включения вблизи одного из найденных моментов, которому соответствует наименьшее значение предиктивного сигнала огибающей. По условию сохранения динамической устойчивости поиск минимума предиктивного сигнала огибающей может осуществляться на заданном отрезке времени. Реализация фильтра ортогональных составляющих возможна в виде фильтра Фурье или на основе метода компонентного анализа.

Технический результат изобретения заключается в повышении надежности функционирования автоматического повторного включения ЛЭП с шунтирующими реакторами и снижении уровня перенапряжений.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

№ 38-011-23

КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ ТУПИКОВЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки (КТПН) предназначена для приема, передачи (либо резервированного приема), преобразования и распределе-

ния электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6(10)/0,4 кВ. Область применения типовых трансформаторных подстанций КТПН – системы электроснабжения промышленных предприятий, потребителей сельского хозяйства, населенные пункты и объекты нефтегазодобывающей промышленности и другие объекты.

Комплектная трансформаторная подстанция КТПН представляет собой закрытое цельнометаллическое помещение, выполненное в виде силового каркаса, обшитого панелями из листовой холоднокатанной стали толщиной 1,5 мм. Подстанция имеет двери с каждой обслуживаемой стороны. Все двери подстанции снабжены внутренними реечными замками и петлями под навесной замок. Достоинства трансформаторной подстанции: высокая степень заводской готовности подстанций; подстанции закрытого типа; небольшие транспортные габариты корпуса; присоединение к электрическим сетям в различных вариантах. Подстанция КТПН соответствует требованиям ГОСТ 17516.1-90 в части сейсмостойкости для стационарных изделий группы механического исполнения М13 при интенсивности землетрясения 9 баллов по MSK-64.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИРКУТСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

№ 52-013-23

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Изобретение относится к области электротехники, в частности к электроснабжению промышленных предприятий, и может быть использовано в силовых понижающих трансформаторных подстанциях, состоящих из двух трансформаторов. Способ снижения потерь электроэнергии в системе промышленного электроснабжения заключается в предварительном определении возможных режимов функционирования системы промышленного электроснабжения, причем для выбранной подстанции применительно к каждому режиму формируют уставочные значения. Через управляющий вход контроллера загружают информацию об уставочных значениях для каждого из режимов, а при реализации способа на управляющий вход контроллера подают сигналы, характеризующие текущий режим системы промышленного электроснабжения.

Техническим результатом является снижение потерь электроэнергии в системе промышленного электроснабжения, а также повышение его надежности путем сокращения числа переключений на выходах и входах каждого из трансформаторов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

№ 28-003-23

КОМПОЗИТНЫЙ СЕРДЕЧНИК ПРОВОДА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в конструкциях многопроволочных проводов для воздушных линий, предназначенных для передачи электрической энергии в воздушных электрических сетях и линиях электрифицированного транспорта в качестве несущих сердечников в конструкциях кабелей и проводов. Композитный сердечник провода линии электропередачи выполнен в виде

стержня из однонаправленного композиционного материала, включающего центральную часть, состоящую из углеродного волокна и полимерной матрицы, и внешнюю часть, состоящую из стекловолокна и полимерной матрицы. При этом полимерная матрица состоит из капролона, полученного в результате анионной полимеризации смеси преполимера.

Технические результаты, проявляющиеся в результате пользования предложенного композитного сердечника, заключаются в повышении вязкости разрушения, трещиностойкости и постударной прочности, теплостойкости, устойчивости к воздействию агрессивных сред, жизнеспособности матрицы, скорости технологических циклов, а также в возможности вторичной переработки и локального устранения дефектов композитного сердечника.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ»

№ 37-009-23

СПОСОБ ЦИФРОВОЙ КОРРЕКЦИИ ЭФФЕКТА НАСЫЩЕНИЯ МАГНИТОПРОВОДА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

Разработка относится к электротехнике и электроэнергетике для использования в релейной защите и противоаварийной автоматике для коррекции эффекта насыщения магнитопровода трансформатора тока. Способ цифровой коррекции эффекта насыщения магнитопровода трансформатора тока заключается в определении интервала линейного преобразования тока, фильтрации тока на нем и вычислении параметров вектора первой гармоники. При этом для определения границ временного интервала линейного преобразования аналогового сигнала тока, соответствующего ненасыщенному состоянию магнитопровода, вычисляют первую и вторую производные тока, и сравнивают их с опорными значениями, соответствующими производным предшествующего режима. Затем для цифровой фильтрации первой гармоники тока на определенном интервале наблюдения вычисляют отношение значения тока на текущем отсчете к его второй производной, вычисляют разность между модулем этого отношения и модулем априорно определенной опорной величины для первой гармоники, с последующим итеративным вычислением скорректированных значений отсчетов тока, при которых модуль разности стремится к нулю. Это позволяет вычислить параметры вектора первой гармоники тока для передачи в систему цифровой релейной защиты энергообъекта.

Технический результат заключается в восстановлении параметров сигнала тока, искаженного при насыщении магнитопровода электромагнитного трансформатора тока.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИНГЛТОН»

№ 39-008-23

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ РЕЖИМНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ТИПА

Группа изобретений относится к электроизмерительной технике и может быть использована для измерения параметров электрической энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока при решении задач непрерывного мониторинга качества электрической энергии (далее – КЭЭ), определения источников ухудшения качества КЭЭ и причин ухудшения КЭЭ с целью прогнозирования и автоматизированного предотвращения аварийных ситуаций в энергосистемах

объектов инфраструктуры регионального электротехнического комплекса и продления срока службы объектов – потребителей электрической энергии.

Устройство для режимного ограничения электропотребления объектов инфраструктурного типа содержит датчики измерения напряжения, тока и частоты, микропроцессор, блок измерения времени с литий-полимерным (LiPo) источником питания, источник питания от стационарной электрической сети общего назначения. Кроме того, введен датчик измерения частоты электрического тока, мультисканальный дуплексный цифровой модем для силовой линии, Ethernet-WiFi-Bluetooth-чипсет с поддержкой открытых стандартов 433, 868 и 915 МГц для формирования WEB-радиоинтерфейса, отладки работы устройства и автоматического построения самоорганизующейся mesh-сети аналогичных устройств, а также электромагнитное реле для управления доступом потребителя к стационарной электрической сети общего назначения. Энергонезависимая флэш-память (объем до 2 Гб) хранит информацию о величине потребляемого тока, его частоты, напряжения, вычисленной мощности и выявленных критических ситуациях за каждые предыдущие установленные оператором интервалы времени работы системы в форматах *.TXT, *.CSV или *.XLS с указанием даты и времени текущего часового пояса считываемой с датчиков информации.

Техническим результатом является снижение затрат на электрическую энергию, непрерывный мониторинг качества электрической энергии с целью прогнозирования и автоматизированного предотвращения аварийных ситуаций в энергосистемах, а также возможность осуществления режимных ограничений электропотребления объектов без нарушения технологического процесса их функционирования.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИММАНИЛА КАНТА»

№ 78-044-23

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ РЕГУЛЯТОРОМ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Изобретение относится к области электротехники и силовой электроники и может быть использовано для управления полупроводниковым регулятором реактивной мощности (ПРРМ) с целью обеспечения управления реактивной мощностью в точке его подключения. Устройство управления ПРРМ, позволяет расширить функциональные возможности системы управления, обеспечивающее автоматическую работу устройства в составе энергосистемы в режимах поддержания требуемых параметров электрической сети.

Устройство управления ПРРМ, построенным на основе тиристорно-переключаемой группы реактивных элементов, дополнительно снабжено первым и вторым датчиками тока, установленными после и до точки ПРРМ к электрической сети, блоком вычисления параметров режима электрической сети, блоком вычисления требуемой величины реактивного сопротивления ПРРМ и блоком задания режима работы электрической сети.

Особенности реализованной системы управления ПРРМ:

- поддерживает современные протоколы телеуправления;
- базируется на отечественной компонентной базе и отечественном ПО;
- заложенные алгоритмы функционирования предусматривают различные режимы работы и ориентированы на ра-

боту в составе активно-адаптивных электрических сетей;

- предусмотрена защита от аварийных ситуаций и неисправностей;
- ведет журнал событий с глубиной хранения информации до 2-х лет.

Решаемые задачи:

- регулирование реактивной мощности с предельно высоким качеством регулирования реактивного тока в электрических сетях распределительного комплекса;
- увеличение пропускной способности электрической сети;
- повышение качества электрической энергии;
- снижение активных потерь в линиях электропередачи и сетевых трансформатора;
- отложенная реконструкция сети.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОС-СЕТИ ЛЕНЭНЕРГО»

№ 57-007-23

СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРАНЕНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

Изобретение относится к электротехнике, а именно к релейной защите и автоматике электрических сетей и предназначено для автоматического устранения перенапряжения в электрической сети с изолированной нейтралью без отключения воздушных линий (ВЛЭП) с однофазным замыканием на землю (ОЗНЗ). Предлагаемый способ позволяет значительно повысить надежность работы электросетевого оборудования, а также обеспечивает высокую надежность и безопасность электроснабжения потребителей, т.к. при возникновении ОЗНЗ на любой из ВЛЭП электрически связанной сети с изолированной нейтралью устраняется возможность появления перенапряжения на элементах сети (коммутационных аппаратах и линейных изоляторах), а отходящая ВЛЭП, имеющая ОЗНЗ, не отключается от источника питания и надежно функционирует.

Технический результат заключается в повышении надежности работы электросетевого оборудования, а также обеспечении высокой надежности и безопасности электроснабжения потребителей.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

№ 50-136-23

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАМЕРА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ АВТОМАТИКИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Дополнительное оборудование организации замера температуры предназначено для измерения и непрерывного преобразования температуры твердых, жидких, газообразных веществ в унифицированный выходной сигнал постоянного тока в различных технологических процессах в промышленности и электроэнергетике. Контроль температуры окружающей среды на энергообъекте позволяет корректировать по данному значению токовую уставку в устройстве автоматики перегруз-

ки оборудования (АОПО) с целью исключения излишней работы АОПО и недоотпуска электроэнергии. Для организации замера температуры окружающей среды на энергообъекте с установленным оборудованием АОПО рекомендуется использовать следующие компоненты: датчики температуры серии Элемер ТПУ 0304, в составе: корпуса, измерительно-го преобразователя, термозонда; будки метеорологической защитной жалюзийной типа БС-1 в комплекте с лестницей и подставкой; опционально, шкаф цифрового преобразования данных о температуре окружающей среды в цифровой формат стандарта МЭК 61850-8-1 GOOSE типа ШНЭ 9933.001. Применение цифрового преобразования данных о температуре окружающей среды делает возможным подключение неограниченного количества шкафов АОПО с контролем температуры окружающей среды (АОПО(t)) для воздушных или кабельных линий, трансформатора или автотрансформатора. Дополнительным преимуществом использования шкафов ШНЭ 9933.001 является и централизованное измерение температуры воздуха на объекте установки АОПО(t). Резервированная кольцевая структура сети IEC 61850-8-1 обеспечивает гарантированную доставку данных о температуре в каждое устройство и возможность вывода любой панели АОПО(t) на обслуживание.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

№ 50-134-23

УЗЛОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЛОКАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

Узловые комплексы локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ) типа ШЭЭ 22Х 09ХХ предназначены для применения в качестве локальной и общестанционной противоаварийной автоматики подстанций, гидроэлектростанций, тепловых станций, атомных станций, а также для реализации устройств управления аварийными режимами энергоузлов. Функциональные возможности: реализация функций противоаварийного управления любого уровня сложности, по индивидуальному проекту, на основе исходных требований и режимов работы энергорайона (совокупность объектов энергосистемы, расположенных на части обслуживаемой ею территории). Возможность стыковки по каналам информационного обмена с серверами ЦСПА верхнего уровня. Адаптивность: для терминалов противоаварийной автоматики серии ЭКРА 22Х возможно масштабировать количество аналоговых и дискретных входов/выходов, добавлять необходимые алгоритмы и производить их модернизацию, в том числе и без привлечения завода-изготовителя. Поддержка работы в соответствии с разделами стандарта МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2LE и наличием сертификата соответствия второй редакции стандарта МЭК 61850. Комплекс противоаварийной автоматики выполняется в виде одной либо двух взаиморезервируемых автономных систем, для которых предусмотрены индивидуальные измерительные трансформаторы, отдельные цепи по постоянному оперативному току и отдельные цепи воздействия во внешние схемы.

Результат выполнения конструкторской разработки обеспечивает повышенную эффективность противоаварийного управления, высокую надежность работы с возможностью организации полного аппаратного резервирования оборудования противоаварийной автоматики в пределах одного шкафа.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

Аннотации нормативных документов и ГОСТ

Нефтегазовый комплекс

1. ГОСТ 1461-2023 Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод определения зольности от 0,002 % в нефти и нефтепродуктах. Настоящий стандарт не распространяется на нефтяные коксы, нефтяные битумы, отработанные масла, присадки и смазки, содержащие графит, дисульфид молибдена, металлическую пыль и элементарную серу.

2. ГОСТ 31385-2023 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на стальные конструкции вертикальных цилиндрических резервуаров, ограниченные первым фланцевым или сварным (резьбовым) соединением технологических устройств или трубопроводов снаружи корпуса (стальной защитной стенки) резервуара. Настоящий стандарт устанавливает требования к проектированию, изготовлению, монтажу и испытаниям вертикальных цилиндрических стальных резервуаров номинальным объемом от 100 до 120 000 м³, применяемых для хранения нефти и нефтепродуктов.

3. ГОСТ 32514-2023 Бензины автомобильные. Фотоколориметрический метод определения железа.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на автомобильные бензины (далее – бензин), содержащие присадки и/или добавки ферроценового типа.

4. ГОСТ 34962-2023 Газ природный. Представление данных газохроматографического анализа. Формат файла XML.

Аннотация: Настоящий стандарт описывает формат XML-файла для представления результатов определения компонентного состава и физико-химических показателей природного газа. Имя файла должно иметь расширение .XML (без учета регистра). Формат файла XML применяется для вывода компонентного состава и физико-химических показателей природного газа с соответствующими неопределенностями, которые определяют по ГОСТ 31371.1 – ГОСТ 31371.7, ГОСТ 31369, а также для ввода данных с целью оценки эффективности аналитических систем по ГОСТ 34893. Как правило, состав природного газа, указанный в протоколе анализа, или результаты оценки эффективности аналитической системы представляют в виде электронной таблицы для последующей обработки данных.

5. ГОСТ Р 52063-2023 Нефтепродукты жидкие. Определение группового углеводородного состава методом флуоресцентной индикаторной адсорбции.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод определения объемной доли типов углеводородов флуоресцентной индикаторной адсорбцией в жидких нефтепродуктах, выкипающих до температуры 315 °С. Пробы, содержащие темноокрашенные компоненты, мешающие регистрации хроматографических зон, данным методом не анализируют.

6. ГОСТ 34968-2023 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Инженерные изыскания.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие правила выполнения инженерных изысканий для подготовки документов территориального планирования,

документации по планировке территории, проектной документации, при строительстве, реконструкции, эксплуатации и ликвидации объектов магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов.

7. ГОСТ 34969-2023 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Консервация и ликвидация объектов.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает основные положения по консервации и ликвидации объектов магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов, находящихся в эксплуатации и выведенных из эксплуатации. Настоящий стандарт предназначен для применения организациями, осуществляющими работы по проектированию, эксплуатации, консервации и ликвидации объектов магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов.

8. ГОСТ Р 70831-2023 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские стационарные. Правила проектирования и строительства.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает технические требования к проектированию, учитывающие этапы строительства (изготовление, транспортировку, установку) и эксплуатации стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений, устанавливаемых (в том числе на акваториях с ледовым режимом) во внутренних морских водах, в территориальном море, в исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе Российской Федерации, в российском секторе Каспийского моря, на участках недр, расположенных в Черном и Азовском морях. Эти требования также применимы к проведению обследования или модернизации действующих стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений. Настоящий стандарт применим к проектированию стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений в целом, включая конструкции фундаментов, опорных частей и верхних строений.

9. ГОСТ 3900-2022 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает два метода определения плотности и относительной плотности: - метод 1 – ареометрический метод; - метод 2 – пикнометрический метод.

10. ГОСТ 34980-2023 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трансформаторы преобразовательные на напряжение 6 и 10 кВ. Общие технические условия.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на преобразовательные трансформаторы, рассчитанные на напряжения 6 и 10 кВ, предназначенные для эксплуатации в составе устройств частотного регулирования скорости электродвигателей напряжением выше 1000 В, применяемых на объектах магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов.

Настоящий стандарт не распространяется на преобразовательные трансформаторы и реакторы, предназначенные для эксплуатации в составе устройств частотного регулирования скорости электродвигателей, не указанных в 1.1, специальных преобразователей питания радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры связи, сварочного оборудования, а также агрегатов, работающих на шахтных подземных подстанциях, на подвижных средствах наземного, водного и воздушного транспорта.

11. ГОСТ Р 70841-2023 Нефтяная и газовая промышлен-

ность. Сбор и обмен данными по надежности и техническому обслуживанию оборудования.

Аннотация: Настоящий стандарт представляет комплексную основу для сбора данных по надежности и техническому обслуживанию оборудования в стандартном формате для всех установок и операций в нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности на протяжении всего жизненного цикла оборудования. Настоящий стандарт устанавливает принципы сбора данных, соответствующие термины и определения. Определения видов отказов, приведенные в разделе 2, могут быть использованы в качестве терминологического справочника по надежности для различных количественных и качественных применений. Настоящий стандарт также определяет подходы к управлению качеством данных и процедуры обеспечения качества данных, предоставляя таким образом руководство для пользователей.

12. ГОСТ Р 70842-2023 Нефтяная и газовая промышленность. Проектирование и эксплуатация систем подводной добычи. Часть 8. Интерфейсы дистанционно управляемых устройств (ДУУ) в системах подводной добычи.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие характеристики интерфейсов на системах подводной добычи нефти и газа, предназначенных для выполнения работ с применением телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов, а также правила и общие принципы проектирования и эксплуатации указанных интерфейсов. Положения настоящего стандарта могут быть использованы на этапе проектирования подводного оборудования для выбора интерфейсов и для их последующей эксплуатации с целью обеспечения максимального уровня стандартизации оборудования и унификации принципов проектирования. Информация, представленная в стандарте в отношении систем подводной добычи, направлена на обеспечение эффективного выполнения работ с применением телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов, при этом, обозначенные в стандарте вопросы должны быть детально рассмотрены на этапе проектирования интерфейсов подводного оборудования. На основе спецификаций и основных параметров интерфейсов, представленных в стандарте, может быть осуществлен выбор конструкции и типа интерфейса для конкретных условий применения. В приложении А приведена справочная информация о массогабаритных характеристиках телеуправляемых необитаемых аппаратов рабочего класса.

13. ГОСТ Р 70843-2023 Нефтяная и газовая промышленность. Проектирование и эксплуатация систем подводной добычи. Часть 9. Системы дистанционно управляемых инструментов (ДУИ) для работ на подводном оборудовании.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие правила и принципы проектирования и эксплуатации системы дистанционно управляемых инструментов, а также принципы ее взаимодействия с оборудованием системы подводной добычи для целей нефтяной и газовой промышленности.

Возобновляемые источники энергии

1. ГОСТ Р 70750-2023 Гидроэлектростанции. Гидротехнические сооружения. Подводно-техническое обследование состояния гидротехнических сооружений и примыкающих к ним участков неукрепленного русла. Нормы и требования.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к проведению подводно-технического обследования состояния поверхностей гидротехнических сооружений

гидроэлектростанций и примыкающих к ним со стороны верхнего и нижнего бьефов участков неукрепленных русел, к объему и качеству информации, получаемой в результате обследования, а также к составу и организации работ по проведению подводно-технического обследования.

2. ГОСТ Р 70810-2023 Гидроэлектростанции. Гидроагрегаты. Эксплуатационный контроль вибрационного состояния опорных узлов.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие требования к измерению и эксплуатационному контролю вибрации, содержит правила назначения уставок предупредительной и аварийной сигнализации по параметрам абсолютной вибрации, а также уставок срабатывания защит для стационарных систем вибрационного контроля по параметрам относительной вибрации, а также требования к действиям виброзащит гидроагрегатов гидравлических электрических станций (ГЭС), расположенных в сейсмически активных районах.

3. ГОСТ Р 58092.2.200-2023 Системы накопления электрической энергии (СНЭЭ). Параметры установок и методы испытаний. Рекомендации по применению систем накопления электрической энергии на зарядных станциях с солнечными батареями для электромобилей.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на системы накопления электрической энергии (СНЭЭ), предназначенные для работы в составе электрических зарядных станций (ЭЗС) электромобилей (ЭМ) с фотоэлектрической (ФЭ) генерацией электроэнергии (ЭЗС-ФЭ-СНЭЭ) с уровнем напряжения не более 20 кВ. СНЭЭ в таком гибридном применении предназначены для обеспечения снижения требований к подведенным мощностям электрической сети за счет возможности использования электрической энергии, аккумулированной в СНЭЭ в интервалы времени пикового потребления с последующим восполнением необходимого запаса энергии. СНЭЭ во время простоя ЭЗС. Это особенно важно для станций быстрой зарядки (т. е. высокой мощности) в условиях ограничений по выделенной мощности и категории энергоснабжения и для повышения экономической выгоды работы ЭЗС за счет возможности использования суточного арбитража цен. Стандарт устанавливает требования к выбору рабочего цикла ЭЗС конкретного направления для дальнейшего выбора стратегии функционирования СНЭЭ. Настоящий стандарт содержит: - информацию о применяемых ЭЗС-ФЭ-СНЭЭ; - анализ работы СНЭЭ в типичных вариантах проектов; - обобщение и рекомендации по выбору режимов работы СНЭЭ.

4. Постановление Правительства РФ от 03.06.2008 № 426 (ред. от 13.09.2023) «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии».

Теплоэнергетика

1. ГОСТ Р 70432-2023 Трубопроводы атомных станций, подверженные эрозионно-коррозионному износу. Методики расчета допустимых и прогнозируемых толщин стенок.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на основной металл трубопроводов атомных станций: - номинальными диаметрами от 14 до 1620 мм; - эксплуатирующиеся: при температуре от 40 °С до 350 °С, при внутреннем избыточном давлении от 0,3 до 22,0 МПа, со скоростью потока среды более 2 м/с; - относящиеся к классам безопасности 2, 3, 4, согласно федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии; - изготовленные из углеродистых, кремнемарганцовистых сталей, а также

легированных сталей с массовой долей хрома менее 1 %; - подверженные эрозионно-коррозионному износу и предназначенные для транспортирования пара или горячей воды.

2. ГОСТ Р 59115.20-2023 Обоснование прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Рекомендации по применению результатов теплогидравлических расчетов в расчетах на прочность.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает рекомендации по применению результатов теплогидравлических расчетов и (или) расчетов температур в расчетах на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, на которые распространяется действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

3. ГОСТ Р 70428-2023 Тепловыделяющие сборки водо-водяного энергетического реактора. Расчет на прочность на стадии проектирования при действии статических нагрузок.

Аннотация: Стандарт устанавливает требования к проведению расчетов на прочность тепловыделяющих сборок водо-водяных энергетических реакторов при действии статических нагрузок. Настоящий стандарт предназначен для применения при обосновании прочности тепловыделяющих сборок в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии на стадии проектирования.

4. ГОСТ Р 70731.2-2023 Трубы стальные для изготовления оборудования и трубопроводов атомных станций. Общие технические условия. Часть 2. Трубы стальные бесшовные из стали аустенитного класса марок 08Х18Н10Т и 08Х18Н10Т-Ш.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на прямые бесшовные стальные трубы аустенитного класса из стали марок 08Х18Н10Т и 08Х18Н10Т-Ш с расчетной температурой не более 450 °С, используемые для изготовления оборудования и трубопроводов, отнесенных к 2, 3 и 4-му классу безопасности, для атомных станций с назначенным сроком эксплуатации до 60 лет.

5. ГОСТ Р 70834-2023 Системы водяного отопления, встроенные в пол. Технические условия.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на системы отопления, встроенные в пол и являющиеся частью системы водяного отопления зданий и сооружений.

6. Постановление Правительства РФ от 08.07.2023 № 1130 «Об утверждении Правил вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей».

Электроэнергетика

1. ГОСТ 34966.1-2023 Преобразователи силовые двунаправленные, подсоединенные к электросети. Часть 1. Общие требования.

Аннотация: Настоящий стандарт определяет общие требования для двунаправленных преобразователей мощности, подключаемых к сети (ДПМПС), состоящих из инвертора с двумя или более разъемными соединениями с распределенными источниками энергии (РИЭ). Напряжение ДПМПС не должно превышать 1000 В переменного или 1500 В постоянного тока. Допускается применение ДПМПС, имеющих одно разъемное соединение с РИЭ постоянного тока, которое подключают к двунаправленному преобразователю энергии. Настоящий стандарт содержит требования к терминологии, техническим характеристикам, безопасности, архитектуре системы и методике испытаний. Архитектура системы определяет взаимодействие между инвертором и преобразователями.

2. ГОСТ Р 50571.7.710-2023 Электроустановки низковольтные. Часть 7-710. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений.

Аннотация: Частные требования настоящего стандарта применяют к электроустановкам в медицинских зданиях и помещениях в целях обеспечения безопасности пациентов и медицинского персонала. Эти требования распространяются на больницы и клиники или аналогичные здания и помещения (включая аналогичные транспортируемые и мобильные помещения), которые согласно 710.30 также могут включать: - санатории и поликлиники; - специальные помещения в домах для престарелых и пансионатах для пожилых людей, где пациентам оказывают медицинскую помощь; - медицинские центры, поликлиники и отделения, травмпункты; - другие амбулаторно-поликлинические здания и помещения (производственные, спортивные и др.); - кабинеты врачебной и стоматологической практики; - специальные медицинские кабинеты на производственных предприятиях; - другие помещения, в которых используют медицинское электрооборудование; - ветеринарные клиники; - кабинеты в существующих зданиях, когда их перепрофилируют для медицинского применения. Данный список не является исчерпывающим. Требования настоящего стандарта не применяют к медицинскому электрическому оборудованию и медицинским электрическим системам.

3. ГОСТ Р 70421-2023 Элементы локализирующих систем безопасности атомных станций. Расчет на прочность на стадии эксплуатации.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на элементы локализирующих систем безопасности атомных станций, а именно: на защитные железобетонные и стальные оболочки, герметичные проходки, оборудование и трубопроводы локализирующих систем безопасности, на которые распространяется действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии. Настоящий стандарт устанавливает требования к расчету на прочность на стадии эксплуатации элементов локализирующих систем безопасности атомных станций, указанных в 1.1.

4. ГОСТ Р МЭК 61226-2023 Системы контроля и управления и электроэнергетические системы, важные для безопасности атомных станций, и выполняемые ими функции. Классификация.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод назначения категорий функций, определенным для атомных станций (АС) Область применения настоящего стандарта соответствует области применения документов МАГАТЭ SSR-2/1 и SSG-30, на основе которых он разработан), в соответствии с их важностью для обеспечения безопасности. Последующая классификация систем контроля и управления (СКУ) и электроэнергетических систем, выполняющих или поддерживающих данные функции, основана на назначенных категориях и определяет соответствующие критерии проектирования. На практике критерии проектирования обеспечивают выполнение каждой функции в соответствии с ее важностью для безопасности АС. В настоящем стандарте учтены такие критерии, как функциональность, надежность, производительность, устойчивость к воздействию внешней среды (например, сейсмостойкость) и обеспечение качества (ОК).

5. ГОСТ IEC 60947-4-2-2023 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-2. Контактные и пускатели электродвигателей. Полупроводниковые контроллеры и пускатели для электродвигателей переменного тока.

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые контроллеры для пуска двигателей, пускатели и устройства плавного пуска, которые могут содержать последовательное механическое переключающее устройство, элементы шунтирования, дополнительные функции, такие как управляемый пуск и остановка, маневрирование и управляемый ход электродвигателя. Перечисленные выше устройства предназначены для подключения к цепям, номинальное напряжение которых не превышает 1000 В переменного тока. Настоящий стандарт содержит требования, относящиеся к полупроводниковым контроллерам для пуска двигателей и пускателям со средствами шунтирования и без них.

6. ГОСТ IEC 60999-2-2023 Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 2. Дополнительные требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 35 до 300 мм².

Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на винтовые и безвинтовые контактные зажимы (далее — зажимы) соединительных устройств как отдельных изделий, так и встроенных в оборудование, предназначенные для присоединения медных проводников (в соответствии с IEC 60228), жестких многожильных и/или гибких, с поперечным сечением от 35 до 300 мм² включительно и эквивалентных им размеров AWG/kcmil с номинальным напряжением не более 1000 В переменного тока с частотой до 1000 Гц и 1500 В постоянного тока включительно. Настоящий стандарт предназначен для контактных зажимов, применяемых для соединения неподготовленных проводников.

7. ГОСТ IEC 61204-7-2023 Источники питания низковольтные импульсные. Часть 7. Требования безопасности.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности для импульсных источников питания (ИИП) с входным напряжением питания до 1000 В переменного тока или до 1500 В постоянного тока, переменного и (или) постоянного напряжения, за исключением выходов инвертора, подключаемого в сеть переменного тока (см. 1.2).

8. ГОСТ Р 21.622-2023 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной документации по системам внутренних электроустановок, сетям электроснабжения и наружного электроосвещения.

Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к оформлению проектной документации по системам внутренних электроустановок, сетям электроснабжения и наружного электроосвещения подраздела «Системы электроснабжения».

9. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 № 442 (ред. от 28.09.2023) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».

10. Постановление Правительства РФ от 13.08.2018 № 937 (ред. от 29.07.2023) «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ».

11. Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 (ред. от 31.08.2023) «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг».

12. Постановление Правительства РФ от 01.12.1997 № 1511 (ред. от 22.08.2023) «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии».

13. **Распоряжение Правительства РФ от 01.08.2016 № 1634-р** (ред. от 29.07.2023) «Об утверждении схемы территориального планирования РФ в области энергетики».

14. **Распоряжение Правительства РФ от 01.06.2021 № 1447-р** (ред. от 15.09.2023) «Об утверждении плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года».

Угольная промышленность

1. **ГОСТ Р 70830-2023** Горное дело. Метод определения содержания метана в угольных пластах.

Аннотация: Настоящий стандарт описывает методологию измерения содержания метана в угольных пластах на основе отобранных проб и образцов угля с обнажения пласта, в том числе с отбором керна в процессе бурения скважин и шлама. Выбор наиболее приемлемого способа должен базироваться на цели исследования и возможностях отбора проб и образцов угля. Настоящий стандарт применим для прямого метода измерения содержания метана в угольных пластах.

Он включает в себя подготовку лабораторных проб угля, проведение экспериментальных процедур с аналитическими пробами угля и методы расчета. Косвенные методы измерения содержания метана угля (не включенные в настоящий стандарт), как правило, основаны на сорбционных характеристиках газа в угле в определенных/заданных условиях давления и температуры. Настоящий стандарт включает два типа прямых методов измерения: обычная десорбция (медленная десорбция) лабораторных проб угля, быстрая десорбция лабораторных проб угля. Разница между ними заключается во времени, отведенном для десорбции газа перед окончательным дроблением, и в размере и форме образца.

2. **Руководство по безопасности** «Рекомендации по применению средств взрывозащиты горных выработок угольных шахт, опасных по газу и (или) угольной пыли» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 сентября 2023 г. № 319).

Аннотация: Настоящее Руководство по безопасности содержит рекомендации по применению средств взрывозащиты горных выработок угольных шахт для обеспечения требований промышленной безопасности при их проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, эксплуатации, консервации и ликвидации и не является нормативным правовым актом.

3. **Руководство по безопасности** «Состав документации по ведению горных работ в угольных шахтах» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 августа 2023 г. № 313).

Аннотация: Настоящее Руководство по безопасности содержит разъяснения и рекомендации по составу документации по ведению горных работ при отработке угольных пластов подземным способом в соответствии с разделом II Правил безопасности в угольных шахтах. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для организаций независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, занятых эксплуатацией, строительством и реконструкцией угольных шахт.

4. **Руководство по безопасности** «Рекомендации по определению газоносности угольных пластов» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 августа 2023 г. № 314).

Аннотация: Настоящее Руководство по безопасности содержит рекомендации по:

- порядку отбора угольных проб при бурении скважин в горных выработках угольных шахт;*
- порядку определения объема газа, выделившегося из отобранных угольных проб;*
- порядку расчета природной и остаточной газоносности угольных пластов. Руководство по безопасности рекомендуется использовать для определения природной газоносности угольных пластов (далее - природная газоносность) X , $\text{м}^3/\text{т}$ сухой беззольной массы (далее - с.б.м.), и остаточной газоносности угольных пластов (далее - остаточная газоносность) X_0 , $\text{м}^3/\text{т}$ с.б.м.*

5. **Руководство по безопасности** «Методические рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на угольных шахтах» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июля 2023 г. № 276).

Аннотация: Руководство по безопасности содержит рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности в организациях и в их обособленных подразделениях, эксплуатирующих опасные производственные объекты угольной промышленности, на которых ведутся подземные горные работы.

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер и не могут рассматриваться как рекомендации к совершению тех или иных действий, в том числе в рамках реализации государственной политики. Любое использование и распространение данной публикации полностью или частично допускается только при оформлении надлежащей ссылки на источник информации. Использование информации в нарушение указанных требований или в незаконных целях запрещено.

РЕА Минэнерго России имеет более чем полувековую историю и за это время стало важным элементом системы информационно-аналитического сопровождения реализации государственной энергетической политики и выстраивания диалога между государством и компаниями ТЭК.

В числе ключевых направлений деятельности РЕА Минэнерго России: исследование, анализ, моделирование и разработка сценариев развития отраслей ТЭК, поставок и использования энергии в современном обществе, содействие обеспечению энергетической безопасности страны, развитию новых и возобновляемых источников энергии, научно-технологическому развитию.

РЕА Минэнерго России обладает уникальным опытом ведения баз данных и создания информационных систем, в основе которых лежит официальная энергетическая статистика.

📍 **129085, г. Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1**
(станции метро ВДНХ, Алексеевская)

☎ +7 (495) 789-92-92

✉ info@rosenergo.gov.ru

🌐 <https://rosenergo.gov.ru>

📌 https://t.me/rea_minenergo

👤 <https://vk.com/rea.minenergo>

👤 <https://ok.ru/group/61614265991251>

