

# ДАЙДЖЕСТ

## «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ТЭК»

IV КВАРТАЛ 2024 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».**

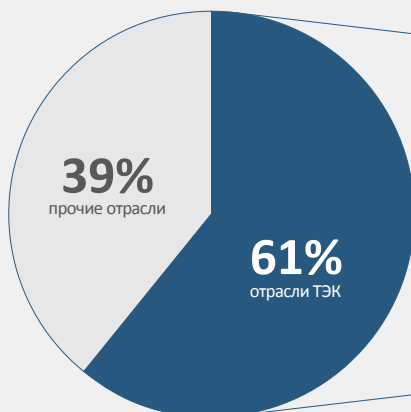
В дайджесте представлено краткое описание достижений науки, техники, технологий. Полную информацию можно получить через единый справочно-информационный фонд научно-технической информации (база данных «Промышленные инновации»), который является интегрированным хранилищем и содержит полнотекстовую информацию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

**IV кв. 2024 г.**

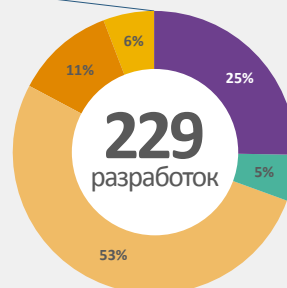
Дайджесты выпускаются несколько раз в год. Следите за обновлениями.

**375**

описаний научно-технических разработок



Информация структурирована по отраслям ТЭК: нефтегазовой, угольной, электроэнергетической, теплоэнергетической и возобновляемые источники энергии.



- Гидроэнергетика и ВИЭ
- Теплоэнергетика
- Электроэнергетика
- Угольная отрасль
- Нефтегазовый комплекс

**4**

разработки, связанные с критическими технологиями

**9**

разработок, связанных с приоритетными технологиями

**29**

разработок, связанных с технологиями цифровизации



## СОДЕРЖАНИЕ

### Нефтегазовый комплекс

ТЕХНОЛОГИЯ «FASTFRAC» .....	6	СПОСОБ ЗАХОРОНЕНИЯ БУРОВЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ, НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ .....	12
СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТРУБОПРОВОДА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ .....	6	УСТРОЙСТВО КОМПОНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА В СКВАЖИНАХ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ОКОНЧАНИЕМ .....	13
ТРУБЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫЕ ДЛЯ КОПС .....	6	ШТАНГОВЫЙ ГЛУБИННЫЙ НАСОС .....	13
ТРУБЫ БУРИЛЬНЫЕ ОБЛЕГЧЕННЫЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ССК (WIRELINE) .....	7	СИСТЕМА ДРЕНИРОВАНИЯ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ И УДАЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ .....	14
ТРУБЫ БУРИЛЬНЫЕ ЛЕГКОСПЛАВНЫЕ НИППЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ .....	7	ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА ZBO UTEx 14	14
УСТАНОВКА ПОДОГРЕВА СКВАЖИН ИНДУКЦИОННАЯ .....	7	ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ С АВТОНОМНЫМ БЕСТОПЛИВНЫМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕМ И СПОСОБ ЕЕ РАБОТЫ .....	14
ЭЛЕКТРОНАСОС ПОГРУЖНОЙ ДИАФРАГМЕННЫЙ .....	8	СОСТАВ ДЛЯ СОЛЯНОКИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИН В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ .....	15
ПОГРУЖНОЙ ВЕНТИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ .....	8	КЛИМАТИЧЕСКАЯ КАМЕРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕРМОТВЕРЖДЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ЦЕМЕНТНОГО РАСТВОРА ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ .....	15
ТЕХНОЛОГИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ЛОКАЛЬНОГО РАЗРЫВА ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА В КОМПЛЕКСЕ С КУМУЛЯТИВНОЙ ПЕРФОРАЦИЕЙ .....	8	ПОЛИМЕРНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ВОДОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ .....	16
СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ .....	9	СТАЛЬНЫЕ КРАНЫ ШАРОВЫЕ ТИПА СПМ-КШ С ПРОБКОЙ В ОПОРАХ .....	16
МУФТА СТУПЕНЧАТОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ .....	9	СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БЛОКИРУЮЩИХ СОСТАВОВ ПРИ ГЛУШЕНИИ СКВАЖИН .....	16
РЕЗЕРВУАР ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СТАЛЬНОЙ .....	10	СПОСОБ ПРОДУВКИ ЛИНИИ МАНИФОЛЬДА .....	17
ШТАНГИ С СИСТЕМОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ .....	10	СПОСОБ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО БУРЕНИЯ ПИЛОТНЫХ СТВОЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	17
СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ГУДРОНА .....	10	СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В ПЛАСТОВОЙ ВОДЕ .....	17
СПОСОБ СТАБИЛИЗАЦИИ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПЛОТНЕНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА (ГПА) .....	11	АВТОНОМНЫЙ МОДУЛЬ ПОДАЧИ ИНГИБИТОРА В СКВАЖИННЫЙ ЛУБРИКАТОР .....	18
ДВОЙНЫЕ БУРИЛЬНЫЕ ТРУБЫ – ЛЕГКОСПЛАВНЫЕ ТБДЛ-75 К КОМПЛЕКСАМ КГК .....	11		
ПРЕПАРАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	12		
ТЕХНОЛОГИЯ «ЦЕПНОЙ ПЕРФОРАЦИИ» .....	12		

### Теплоэнергетика

КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ .....	18	ТЕРМОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ТЕПЛОВОГО ПУНКТА .....	21
УТЕПЛЕННЫЙ ПУЧОК ТРУБОК С ПАРОВЫМ СПУТНИКОМ РИЗУРПАК-ПЛ И РИЗУРПАК-ПТ .....	19	БАК-АККУМУЛЯТОР БАГВ-50 .....	21
КВАРТИРНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ТЕПЛА .....	19	ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ .....	22
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОДНОКОНТУРНОЙ ЗАВИСИМОЙ СИСТЕМОЙ ОТОПЛЕНИЯ .....	19	ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МНОГООСТУПЕНЧАТЫЙ АДСОРБЕР .....	22
ТЕПЛОСЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ .....	20	КОНДЕНСАТОР ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ С САМОЗАТЯГИВАЮЩЕЙСЯ АНКЕРНОЙ СВЯЗЬЮ .....	22
ТРЕХХОДОВОЙ ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ FACI GAS GRANDE 7000 .....	20	СПОСОБ ОЧИСТКИ ДВУХКОНТУРНЫХ ФОРСУНОК КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ .....	23
КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА С КОМПЛЕКСНЫМ МАЗУТОПРОВОДОМ .....	20	ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ FACI 23	23
ДВУХКАМЕРНЫЙ МУЛЬТИТЕПЛОТРУБНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК .....	21	СТАЛЬНОЙ КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ .....	23
		КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА ОХЛАЖДАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ .....	24

## Электроэнергетика

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АКТИВНОЙ МАССЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА ЛИТИЙ-ИОННОГО АККУМУЛЯТОРА .....	24	КЛЮЧ ДЛЯ РАЗВОРОТА ОПОРЫ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ .....	32
ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ, ВСТРОЕННЫЙ В ГРОЗОЗАЩИТНЫЙ ТРОС .....	24	СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СРАБАТЫВАНИЯ В РЕЛЕ С ОДНОЙ ПОДВЕДЕННОЙ ВЕЛИЧИНОЙ .....	32
ИННОВАЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПУНКТ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА .....	25	СПОСОБ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЭНЕРГООБЪЕКТА .....	32
МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ СИЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ КЛАССА НАПРЯЖЕНИЙ ОТ 0,4 КВ ДО 220 КВ .....	25	ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ .....	33
РЕАКТОРНАЯ ГРУППА, КОММУТИРУЕМАЯ ТИРИСТОРАМИ .....	26	АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВА 52 .....	33
ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ КТП 10/0,4 КВ .....	26	СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОДООХЛАЖДАЕМОГО КАБЕЛЯ И ВОДООХЛАЖДАЕМЫЙ КАБЕЛЬ, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ПО ДАННОМУ СПОСОБУ .....	33
РЕАКТОРЫ УПРАВЛЯЕМЫЕ ОДНОФАЗНЫЕ МАСЛЯНЫЕ СЕРИИ РУОМ .....	26	СТЕНД ДЛЯ «ХОЛОДНОЙ» ОБКАТКИ И ДИАГНОСТИКИ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК .....	34
ФИЛЬТРЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СЕРИИ ФМЗО .....	27	СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ И УСТРОЙСТВО, РЕАЛИЗУЮЩЕЕ СПОСОБ .....	34
КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КРУ СЭЩ-80-10Н .....	27	СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПОРОГОВОГО ТОКА СВЕТОДИОДА .....	34
ГАЗОТУРБИННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АГРЕГАТЫ СЕРИИ «ИРТЫШ» .....	27	ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК-РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ .....	34
КОНДЕНСАТОРНАЯ ГРУППА, КОММУТИРУЕМАЯ ТИРИСТОРАМИ .....	28	БЛОК ВВОДА «ВОЗДУХ-ГАЗ» .....	35
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ТРАНСФОРМАТОРА ПОД НАГРУЗКОЙ .....	28	СЕКЦИЯ ТОКОПРОВОДА С ГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ .....	35
СПОСОБ ДВУХСТОРОННЕГО ВОЛНОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА МЕЖДУФАЗНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ .....	29	ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ .....	35
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ОДНОФАЗНЫЙ СУХОЙ ТРАНСФОРМАТОР .....	29	БЛОК КАБЕЛЬНОЙ МУФТЫ .....	36
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ КТПУ .....	29	УСТРОЙСТВО ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ .....	36
ЭКОНОМИЧНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО 10 КВ .....	30	УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРКИ РАБОЧИХ ЛОПАТОК НА ДИСКЕ РОТОРА ОСЕВОЙ ТУРБОМАШИНЫ .....	36
СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРИ ЗАМЕРАХ С ДВУХ ЕЕ КОНЦОВ .....	30	СБОРНАЯ ДИАФРАГМА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ .....	36
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ АГРЕГАТЫ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ .....	30	ПАКЕТ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ .....	37
УСТРОЙСТВО ЯЧЕЙКИ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ 35 КВ .....	31	СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ НА ДЕТАЛИ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ .....	37
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ КТПН .....	31	РАЗРЯДНИК ТРУБЧАТЫЙ .....	37
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ .....	31	УПЛОТНЕНИЕ ШТОКА КЛАПАНА .....	38
		ДВУХЪЯРУСНАЯ ДИАФРАГМА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ .....	38

## Возобновляемые источники энергии

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОМАГНИТНОГО КИСЛОРОД-ДЕФИЦИТНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА .....	38	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДОСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ .....	40
ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА .....	39	ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ НАСОСНАЯ СИСТЕМА «GEYSER» .....	41
ВЕТРОГЕНЕРАТОР САМОУПРАВЛЯЕМЫЙ .....	39	ПЕРСОНАЛЬНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО «КВАЗАР» .....	41
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛОПАСТИ ВЕТРОВОГО КОЛЕСА ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	39	ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР С ЖИДКОСТНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ .....	42
ВОЛНОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ .....	40	ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ СТЕКЛО С НАНОКРИСТАЛЛАМИ ПЕРОВСКИТА .....	42
ОЦЕНКА НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА .....	40	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА .....	42
БЕЗРЕДУКТОРНЫЙ ВЕТРОЭЛЕКТРОАГРЕГАТ .....	40		

## Угольная промышленность

СПОСОБ ВЕДЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ .....	43	СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЯ ОТ ПОДЗЕМНОЙ ВЫРАБОТКИ В ЗОНЕ СКОПЛЕНИЯ ВОДЫ .....	45
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ ПРОХОДКИ СТВОЛОВ И ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ .....	43	КАНАТ СТАЛЬНОЙ ДВОЙНОЙ СВИВКИ С КОМПОЗИТНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ .....	45
СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ .....	44	ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫЙ ДРАГЛАЙН .....	45
МЕЛЬНИЦА С ЦИКЛИЧНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....	44	СПОСОБ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА .....	45
		ГАЗИФИКАТОР ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДОГО НИЗКОСОРТНОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ .....	46

## Аннотации нормативных документов и ГОСТ

## Нефтегазовый комплекс

### № 86-011-24

#### ТЕХНОЛОГИЯ «FASTFRAC»

При освоении наклонно-направленных скважин, а также при повторных стимуляциях пластов действующего фонда на месторождениях ООО «Газпромнефть-Хантос» используется устаревшая технология с применением механического пакера. При текущей технологии приходится использовать гибкую насосно-компрессорную трубу (ГНКТ) для вымыва пропанта после проведения гидроразрыва пласта, а также вызова притока.

Предлагаемая технология «FastFrac» позволяет сократить временные и финансовые затраты при освоении и повторных стимуляциях пластов действующего фонда в наклонно-направленных скважинах.

Компоновка «FastFrac» для однопластовой скважины состоит из заглушки, нижнего механического пакера, порта ГРП, верхнего гидравлического пакера с гидравлическим якорем, механического локатора муфт, аварийного переводника гидравлического действия и соединительного элемента. Также в компоновке имеется контейнер для глубинного манометра.

Компоновка спускается на колонне НКТ 89 мм, нижний механический пакер устанавливается под интервалом перфорации при максимальной близости к нижним отверстиям интервала. Верхний гидравлический пакер устанавливается над интервалом перфорации. При проведении ГРП выход пропанта происходит через порт ГРП.

Технический результат. Компоновка позволит

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМНЕФТЬ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРСТВА»*

оптимизировать временной цикл мероприятий при проведении ГРП, а также сократить финансовые затраты за счет отказа от операций по нормализации забоя и освоения скважины при помощи ГНКТ, т.к. после проведения ГРП в стволе скважины пропант не остается.

Компоновка «FastFrac» для двухпластовой скважины состоит из воронки, нижнего механического пакера, муфты ГРП, верхнего гидравлического пакера с гидравлическим якорем, механического локатора муфт, аварийного переводника гидравлического действия и соединительного элемента. Также в компоновке имеется контейнер для глубинного манометра.

Компоновка спускается на колонне НКТ 89 мм, нижний механический пакер устанавливается под интервалом перфорации при максимальной близости к нижним отверстиям интервала. Верхний гидравлический пакер устанавливается над интервалом перфорации. ГРП на нижний пласт производится через всю компоновку, далее после продавки сбрасывается шар, активируется муфта ГРП, тем самым перекрывая проход на нижний пласт, и открываются окна муфты для проведения через них ГРП на верхний пласт.

Компоновка в данном исполнении позволит производить два большеобъемных ГРП подряд без перепосадки пакеров, тем самым позволит оптимизировать цикл мероприятий при проведении ГРП и сократить затраты, с этим связанные.

### № 48-015-24

#### СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТРУБОПРОВОДА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Разработка относится к устройствам контроля катодной защиты и может быть использована в работе служб защиты от коррозии трубопроводного транспорта.

Техническим результатом разработки является возможность бесконтактного измерения поляризационного потенциала.

Указанный технический результат в части устройства измерения поляризационного потенциала обеспечивается предлагаемым устройством.

Устройство для измерения поляризационного потенциала трубопровода содержит диэлектрический корпус, электрод сравнения с электрическим проводом, датчик потенциала

в виде плоской пластины с электрическим проводом. Диэлектрический корпус выполнен в виде полого цилиндра с боковым ответвлением с расположенным в нем электродом сравнения с электрическим проводом. Датчик потенциала представляет собой плоскую круглую пластину с электрическим проводом, вмонтированную в полый цилиндр в плоскости, перпендикулярной его оси, причем диаметр круглой плоской пластины равен внутреннему диаметру полого цилиндра, ось бокового ответвления перпендикулярна оси полого цилиндра. В полой цилиндрической полости размещен датчик потенциала на расстоянии от оси бокового ответвления, равном 1–1,2 его радиуса, причем полый цилиндр и боковое ответвление заполнены грунтом.

*РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭНЕРГИЯ»*

### № 56-007-24

#### ТРУБЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫЕ ДЛЯ КОПС

Трубы технологические нефтепромысловые для КОПС используют при промывке пропанта после гидроразрыва пласта, при депарафинизации скважин, удалении гидратных пробок и растеплении скважин, а также для очистки колонны труб и забоев от песчаных пробок, ловильных работ.

Могут использоваться как буровой инструмент с применением долота, что позволяет увеличить скорость проходки, в отличие от небольшой нагрузки на долото,

которую способна обеспечить колтюбинговая установка, что ограничивает скорость проходки.

Трубы технологические имеют специальную резьбу (коническую либо замковую), ресурс которой в несколько раз больше по сравнению с трубной резьбой.

Для исключения заедания резьбы, увеличения износостойкости замковые соединения изготавливаются из легированной стали 40XH с последующей карбонитрацией

(химико-термической обработкой), обеспечивающей поверхностную твердость резьбы не менее 55HRC. Карбонитрация увеличивает износостойкость резьбового соединения (количество спускоподъемных операций) по сравнению с необработанными замковыми резьбовыми соединениями.

С помощью технологических труб могут проводиться операции по цементированию скважины (установлению моста) на любую глубину без эксплуатационных труб НКТ. В свою очередь установление моста с помощью труб ГНТК

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»*

#### № 56-008-24

### **ТРУБЫ БУРИЛЬНЫЕ ОБЛЕГЧЕННЫЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ССК (WIRELINЕ)**

Трубы бурильные облегченные для снарядов со съемными керноприемниками предназначены для бурения геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые. Использование таких труб уменьшает вес бурильной колонны до 25%, что позволяет увеличить глубину бурения до 25% и экономить на мощности бурового станка.

Бурильные трубы являются инструментом, отвечающим за передачу вращения и тяги на породоразрушающий инструмент и позволяющим подавать промывочную жидкость на забой.

Внутренняя часть бурильной трубы системы ССК является наиболее важной, так как по ней проходит внутренняя труба колонкового набора.

Бурильные трубы WL, изготовленные из высококачественной стали с превосходными механическими характеристиками, используются при бурении системой ССК большинства скважин.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»*

#### № 56-011-24

### **ТРУБЫ БУРИЛЬНЫЕ ЛЕГКОСПЛАВНЫЕ НИППЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ**

Легкосплавные бурильные трубы (ЛБТН) – буровой инструмент. Необходимость создания таких труб определялась увеличением глубины скважин и частоты вращения бурового снаряда.

Снижение массы колонны бурильных труб с сохранением их прочности стало весьма актуальной задачей. Применение ЛБТН позволило уменьшить массу бурильной колонны и существенно уменьшить расходующую на ее вращение и подъем мощность, а также существенно увеличить частоту вращения при значительной

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»*

#### № 54-013-24

### **УСТАНОВКА ПОДОГРЕВА СКВАЖИН ИНДУКЦИОННАЯ**

Установка подогрева скважин индукционная (УПСИ), предназначена для непрерывного процесса добычи нефти, которая нагревает нефть прямо в насосно-компрессорной трубе (НКТ).

Установка УПСИ выполнена на трубе НКТ, на концах которой расположены стандартная резьба и муфта для соединения с другими трубами в скважине. На трубе размещены индукционные катушки для прогрева трубы и проходящего в ней нефтепродукта. Катушки герметично закрыты защитной трубой, выдерживающей давление скважинной жидкости.

требует прокачки цементного раствора через всю длину труб на барабане.

Применение КОПС в труднодоступных географических условиях позволяет сократить время простоя скважин в ремонте и существенно снизить материальные и финансовые затраты на проведение работ по ремонту скважин.

Высокие механические свойства тела трубы позволяют выдерживать более высокие нагрузки в процессе эксплуатации и применять инструмент в более сложных условиях.

Основные преимущества бурильных труб:

- Удобное и надежное резьбовое соединение типа «труба в трубу».

- Жесткое и герметичное крепление буровых труб между собой, обеспечиваемое за счет двухпорного соединения контактов нижней и верхней частей конуса.

- Высокая степень сопротивляемости трубы изгибающим, сжимающим и растягивающим нагрузкам, обеспечиваемая за счет уникальной формы зуба резьбы (неравнобедренная трапеция).

- Повышенная износостойкость резьбы бурильных труб, достигнутая за счет карбонитрации.

Данные бурильные трубы разработаны с учетом специфики зарубежного бурового оборудования и могут с успехом применяться в составе комплексов, оборудованных керноприемниками «Wireline».

глубине скважин (до 700–800 об/мин на глубине более 1200 м).

С учетом специфики бурения геологоразведочных скважин разработаны и выпускаются серийно легкосплавные бурильные трубы с ниппельным и муфтово-замковым соединением.

Изготавливают ЛБТН из алюминиевого сплава Д16Т, имеющего предел прочности на растяжение 450 МПа, предел текучести 330 МПа и относительное удлинение 11%.

Выводы катушек выведены наружу через уплотнение и должны подсоединяться к скважинному кабелю, аналогичному кабелям, применяемым для электропитания глубинных электронасосов.

Устройство постоянно находится внутри скважины и не препятствует технологическому процессу. В зависимости от требуемых условий нефть нагревается до 60–70 °С, что позволяет не только предотвратить «запарафинивание» НКТ, но и делает нефть менее вязкой, позволяя достигнуть

в объемах отдачи скважины ее прежнего максимального показателя до запарафинивания.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ТЕПЛОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»*

#### № 18-009-24

### **ЭЛЕКТРОНАСОС ПОГРУЖНОЙ ДИАФРАГМЕННЫЙ**

Установки погружных диафрагменных электронасосов типа УЭДН5 предназначены для добычи нефти из глубоких (до 2000 м) малодебитных искривленных или наклонных скважин, где эффективность их применения обеспечивается за счет непрерывной работы (взамен периодической, отрицательно влияющей на нефтедобычу пласта).

Перекачиваемая среда – пластовая жидкость в виде смеси нефти вязкостью до 300 мм<sup>2</sup>/с с содержанием парафина до 6%, попутной воды в любых пропорциях и попутного нефтяного газа с температурой от 5 до 90 °С. Установка оснащается комплектным устройством типа ШДН01-93У, предназначенным для управления погружным диафрагменным электронасосом в выбранном режиме и защиты его при отклонении контролируемых параметров от заданного значения.

Электронасос ЭДН5 – моноблочный, состоит из четырехполюсного электродвигателя, конического

редуктора, плунжерного насоса с эксцентриковым приводом и возвратной пружиной. Эти узлы расположены в общей камере, заполненной маслом, и герметично изолированы от перекачиваемой среды резиновой диафрагмой и компенсатором, что является конструктивной особенностью изделия. В верхней части электронасоса расположен унифицированный токоввод, предназначенный для соединения насоса с муфтой кабельной линии. Он обеспечивает выравнивание давления в узле соединения муфты кабеля с разъемом корпуса, возможность прокачки полости корпуса и его опрессовки при монтаже насоса на скважине. Электронасос заполняется маслом, испытывается на заводе и поступает заказчику полностью подготовленным к спуску. Система, в которой наружных частей – У1, погружных – В5.

Установка типа УЭДН5 соответствует требованиям ТУ 3665-007-00220440-93.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИЖЕВСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД «КУПОЛ»*

#### № 86-013-24

### **ПОГРУЖНОЙ ВЕНТИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ**

Погружной вентильный электродвигатель является приводом погружных электроцентробежных (УЭЦН) и винтовых (УЭВН) насосов, применяемых для откачки пластовой жидкости из нефтяных скважин.

Вентильный электродвигатель – синхронный электродвигатель с постоянными магнитами, которые размещаются в роторе для создания магнитного поля. Вентильный электродвигатель (в отличие от асинхронного или коллекторного двигателей) не является самодостаточным и его работа невозможна без специальной электронной системы управления на основе частотных преобразователей. Ее задача – в зависимости от положения ротора подавать электрический ток на обмотки статора таким образом, чтобы создаваемое при этом электромагнитное поле притягивало полюса магнитов ротора, поворачивая тем самым его на определенный угол. Затем система управления подает ток на соседние обмотки статора, и ротор продолжает вращение уже притягиваемый к ним. Синхронный двигатель не требует возбуждения ЭДС ротора от магнитного поля, создаваемого статором, магнитное поле здесь уже присутствует без его участия. Поэтому ротор синхронного электродвигателя вращается строго с частотой поля, создаваемого обмотками статора, при этом потребление электроэнергии ниже.

Наиболее эффективно вентильный двигатель работает в скважинах со сложными условиями эксплуатации, а именно: с вязкой нефтью, повышенным содержанием механических примесей, нестабильной подачей, в малодебитных скважинах, после гидроразрыва и других способов увеличения добычи нефти. При использовании вентильного двигателя упрощается технологический регламент вывода скважины на режим.

Преимущества вентильных электродвигателей серии ВДМ по сравнению с асинхронными электродвигателями: повышенные значения КПД (выше 90%), повышенные значения коэффициента мощности, повышенные значения электромагнитного момента, пониженное удельное тепловыделение на единицу их мощности, увеличение межремонтного периода и упрощенный вывод на режим установки за счет регулирования частоты вращения и контроля параметров эксплуатации насоса позволяют эксплуатировать погружной насос в сильно искривленных и горизонтальных скважинах за счет меньшей длины установки; возможность работы погружных насосов в зоне перфорации и ниже зоны перфорации значительно увеличивают мощность двигателя в односекционном исполнении; пониженное энергопотребление; возможность замены ШГН винтовым или центробежным насосами.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭПУ СЕРВИС»*

#### № 63-008-24

### **ТЕХНОЛОГИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ЛОКАЛЬНОГО РАЗРЫВА ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА В КОМПЛЕКСЕ С КУМУЛЯТИВНОЙ ПЕРФОРАЦИЕЙ**

Технология включает перфорацию кумулятивными зарядами Скорпион и создание двух ступеней давления, превышающего горное давление, с помощью воздействия

на продуктивный пласт разными типами газогенерирующих зарядов.

Внутренние газогенерирующие заряды ЛГД расположены в виде ленты внутри корпуса аппарата на каркасе.



Они загораются от воздействия температуры образующихся газов при срабатывании кумулятивных зарядов. Давление от ЛГД локально входит в только что пробитый перфорационный канал, создает сеть микротрещин и ослабляет горную породу по всей поверхности канала.

Далее от кумулятивной струи загораются наружные газогенерирующие заряды, которые создают основное давление, превышающее давление горной породы.

При активации наружных (более длительное горение) и внутренних газогенерирующих шашек происходит три степени воздействия на продуктивный пласт – механическое, тепловое и физико-химическое.

АКВ «Пласт-С» имеет четыре типоразмера, что позволяет применять его во всех основных диаметрах обсадных колонн скважин. АКВ «Пласт-С» может спускаться в скважину как на геофизическом кабеле, так и на трубах (НКТ, ГНКТ, СБТ), в том числе селективным воздействием. При резком повышении давления в скважине за счет срабатывания кумулятивных зарядов, внутренних и внешних газогенерирующих шашек, образовавшаяся газожидкостная смесь с высокой скоростью и под большим давлением нагнетается через перфорационные каналы и естественные трещины в пласт, выполняя роль клина,

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОМПЕРФОРАТОР»*

№ 23-009-24

## **СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ**

Изобретение относится к способам подготовки нефти для обезвоживания нефтяных эмульсий и может быть использовано в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности.

Способ включает подачу водонефтяной эмульсии между анодным и катодным узлами, обработку эмульсии электрическим полем в зоне расположения анодного и катодного узлов. При этом обработку водонефтяной эмульсии проводят дрейфующими электронами термоэлектронной эмиссии в силовом электрическом поле.

Использование дрейфующих электронов термоэлектронной эмиссии в силовом электрическом поле в межэлектродном пространстве по направлению к аноду создает давление электрогидродинамического потока на поверхность нефтяной эмульсии.

В результате происходит поверхностное накопление электронов в зоне углубления на верхней поверхности водонефтяной эмульсии. Деформируемая верхняя поверхность эмульсии испытывает резкое изменение напряженности электрического поля в этой области. Такое

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

№ 34-009-24

## **МУФТА СТУПЕНЧАТОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ**

Муфта ступенчатого цементирования относится к области строительства нефтяных и газовых скважин, в частности к устройству – муфте ступенчатого цементирования (МСЦ), которая может быть применена для предотвращения поглощения цементного раствора в вышележающих горизонтах, представленных высокопроницаемыми коллекторами при креплении обсадных колонн. МСЦ включает корпус с промысловыми окнами, оснастку, включающую подвижные втулки, закрывающие и открывающие промысловые окна, а также цементировочные пробки, переводники и уплотнительные элементы.

раздвигающего горную породу. Образующая газожидкостная смесь позволяет создать в скважине давление, превышающее полное горное давление. Остаточная деформация горной породы препятствует смыканию трещин после снятия давления.

Технология может применяться как при вторичном вскрытии пласта, так и при реперфорации.

Технический эффект создается благодаря следующим факторам:

- двухступенчатый локальный разрыв пласта горной породы давлением газов, сразу после образования перфорационных каналов, позволяет эффективно воздействовать на продуктивный интервал, с минимальным фугасным воздействием на ствол скважины вне интервала обработки;

- применение инновационной разработки в специальном исполнении АКВ «Пласт-С», три кумулятивных заряда в ряд с фазировкой 90 градусов, позволяет вскрывать продуктивный пласт не отдельными перфоканалами, а плоскостью, образованной соседними в группе каналами, с сетью трещин между ними.

накопление электронов на поверхности эмульсии приводит к возникновению отрицательного потенциала, который, в свою очередь, способствует созданию разности потенциалов между верхним слоем и основанием жидкой эмульсии. Внутри эмульсии происходит перенос массы электролита совместно с макроскопическим движением жидкости. Результатом макроскопического движения жидкости является процесс конденсации с последующим объединением в крупные капли. Крупные капли раствора осаждаются вниз под действием сил тяжести.

Реализация непрерывной подачи материала сверху вниз плотным слоем между анодным и катодным узлами позволяет обеспечить высокую производительность процесса.

В совокупности за счет дрейфующих электронов термоэлектронной эмиссии в силовом электрическом поле и образования капель воды от конденсации происходит интенсификация разделения нефтяных эмульсий, в то же время обеспечивается снижение остаточного содержания воды.

Оснастка выполнена неразбуываемой и состоит из трех подвижных втулок, соосно установленных внутри корпуса МСЦ с образованием полости в виде сквозного канала для прохождения цементировочных пробок, а именно проходной пробки, бомбы и пробки-бомбы: втулки, закрывающей промысловые окна корпуса после закачки цементного раствора при цементировании второй ступени и получения момента «стоп» при сбросе бомбы, снабженной отверстиями диаметром, равным диаметру промысловых окон корпуса, и стопорным кольцом, фиксирующим ее от осевого смещения относительно корпуса, втулки, открывающей промысловые

окна, и втулки неподвижной, зафиксированной относительно корпуса резьбовым соединением и предназначенной для посадки втулки, открывающей промывочные окна; и втулки вспомогательной, предназначенной для посадки пробки-бомбы при закрытии промывочных окон. Втулка неподвижная выполнена с соосно расположенными на внешней ее поверхности гидравлическими каналами, соединенными с нишей, образуемой при установке втулок внутри корпуса при сборке МСЦ и заполняемой тугоплавкой смазкой, исключающей попадание цементного раствора внутрь полости МСЦ, и обеспечивает надежное срабатывание втулки, закрывающей промывочные окна. Верхняя часть втулки неподвижной и нижняя часть втулки, закрывающей

промывочные окна, выполнены с фигурными сопрягаемыми торцами «выступ–впадина» с возможностью предотвращения осевого проворачивания относительно корпуса. Торцевая поверхность промывочных окон корпуса и отверстий втулки, закрывающей промывочные окна, выполнена со скосом в виде ножей с возможностью разрушения посторонних предметов, попадающих в промывочные окна, и обеспечения гарантированного закрытия промывочных окон. Обеспечивается повышение надежности в работе за счет обеспечения герметичности обсадной колонны, срабатывания МСЦ при любых осложнениях, возникающих во время цементирования и исключения попадания цементного раствора внутрь гидравлической полости МСЦ.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНТОВ»

#### № 24-022-24

### **РЕЗЕРВУАР ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СТАЛЬНОЙ**

Горизонтальные стальные резервуары (РГС) применяются для хранения и выдачи больших объемов жидких продуктов на объектах бытового, хозяйственного и технико-промышленного назначения.

Чаще всего используют для хранения и выдачи различных промышленных жидкостей от 1-го до 4-го класса опасности, таких как: нефтяные продукты, масла, цианиды, хлор, натрий и т.д., риск утечки сведен к минимуму.

Резервуар может быть однокамерным и многокамерным (для хранения двух типов жидкости в одном резервуаре).

Внутри РГС будет установлена герметичная двойная перегородка для исключения смешивания жидкостей.

В зависимости от хранимого продукта и климатических условий размещения резервуара, РГС-50 может поставляться со внутренним трубным подогревателем для предотвращения застывания хранимого продукта с высокой вязкостью.

Одно из главных преимуществ РГС – возможность доставки к месту использования в полностью готовом виде, то есть сразу после разгрузки к емкости можно подключить трубопроводы и установить необходимую автоматику (КИПиА) для контроля за производственным процессом.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СТАЛЬ ПАРТНЕР»

#### № 56-012-24

### **ШТАНГИ С СИСТЕМОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ**

Внутри штанг установлен кабель-канал, который служит для передачи сигнала от датчиков положения бурового инструмента к блоку компьютера. При свинчивании буровых штанг в колонну соединение кабель-каналов происходит автоматически. Конструкции концевых адаптеров запатентованы компаниями производителями. Штанги укомплектовываются оригинальными кабель-каналами Industrea Mining Technology.

Применение этих штанг позволяет устойчиво передавать сигнал в сложных условиях, где невозможно использовать гидравлические каналы связи (восстающие и мало обводненные скважины).

Современные системы телеметрии – это сложный комплекс оборудования, включающий в себя множество узлов получения и обработки информации. Многочисленные датчики в режиме реального времени передают с различных участков бурения объективную информацию о состоянии инструмента, плотности породы, температуре, давлении и

другие важные параметры. Все они приходят на специальный пункт, где проходят обработку, сортировку и фиксацию.

Для снижения износа резьбы в процессе свинчивания-развинчивания труб замки буровых штанг изготавливаются из стали 30ХГСА либо 40ХН, закаленной до твердости 28–34 HRC, с последующей карбонитрацией (химико-термическая обработка), обеспечивающей поверхностную твердость резьбы не менее 49HRC. Все резьбы изготавливаются на высокоточных станках с ЧПУ и проходят 100-процентный контроль калибрами и контроль профиля на профилемере MahrSurf.

Нарезка резьбы на замках производится на высокоточных станках с ЧПУ с использованием импортного твердосплавного инструмента, что обеспечивает самое высокое качество и точность исполнения.

Тело трубы подвергается поверхностной закалке токами высокой частоты до твердости не менее 48 HRC, что способствует сокращению износа и сохранению прямолинейности трубы в период эксплуатации.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

#### № 70-016-24

### **СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ГУДРОНА**

Изобретение относится к области нефтепереработки, а именно к переработке тяжелых нефтяных остатков в топливные дистилляты путем термического крекинга, и может быть использовано для получения из них бензиновой и дизельной фракций.

Одной из основных проблем переработки остаточных

нефтяных фракции является высокое содержание в них смолисто-асфальтеновых веществ и гетероатомных соединений, наличие которых осложняет переработку гудронов. В настоящее время в промышленности основным процессом переработки тяжелых нефтяных остатков является гидрокрекинг. Этот процесс достаточно

эффективен, однако для переработки углеводородного сырья со значительным содержанием высокомолекулярных соединений и гетероатомов требует значительных затрат, т.к. требует дорогостоящего оборудования, необходимости использования значительных количеств водорода или водородсодержащего газа для создания и поддержания давления в реакционной среде до 15–20 МПа. Каталитический крекинг значительно дешевле и проще гидрокрекинга.

Однако каталитическая переработка тяжелых нефтяных остатков осложняется конденсацией высокомолекулярных компонентов с образованием коксоподобного продукта, который блокирует поры и активные центры катализатора и, как следствие, приводит к быстрой дезактивации дорогих каталитических систем.

Задачей изобретения является углубление процесса

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ХИМИИ НЕФТИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

#### № 86-015-24

### **СПОСОБ СТАБИЛИЗАЦИИ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПЛОТНЕНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА (ГПА)**

Способ стабилизации перепада давления в системе уплотнения газоперекачивающего агрегата реализуется при помощи устройства, выполненного в виде размещенного вертикально гидроцилиндра, содержащего нижний корпус, верхний корпус, соединенные двухсторонним фланцем, верхнюю крышку, нижнюю крышку. Причем верхний корпус содержит стержень, нижний корпус содержит поршень с, по меньшей мере, одним уплотнением по маслу уплотнения, одним уплотнением по газу и направляющей лентой, верхняя крышка гидроцилиндра снабжена штуцером, выполненным с возможностью подключения линии газа, нижняя крышка гидроцилиндра снабжена штуцером, выполненным с возможностью подключения линии масла уплотнения от коллектора масла уплотнения газоперекачивающего агрегата.

Способ содержит этапы, на которых: поршень перемещают из верхнего положения, в котором при давлении масла уплотнения в системе уплотнения газоперекачивающего агрегата, значение которого превышает значение давления стержня на поршень, поршень соприкасается с двухсторонним фланцем при заполнении гидроцилиндра маслом уплотнения, в нижнее положение под воздействием

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СУРГУТ»*

#### № 56-013-24

### **ДВОЙНЫЕ БУРИЛЬНЫЕ ТРУБЫ – ЛЕГКОСПЛАВНЫЕ ТБДЛ-75 К КОМПЛЕКСАМ КГК**

Двойные бурильные трубы – легкосплавные ТБДЛ-75 к комплексам КГК предназначены для бурения скважин коронками диаметром 84 и 93 мм глубиной до 300 м в породах II–V категорий по буримости при выполнении поисково-съёмочных и геохимических работ, при геологическом картировании и разведке месторождений твердых полезных ископаемых. Трубы бурильные двойные предназначены для бурения методом обратной циркуляции. Эти трубы обеспечивают эффективное разрушение породы при помощи пневмоударника, а шлам поднимается на поверхность благодаря использованию сжатого воздуха, который подается в межтрубное пространство. Трубы имеют резьбу DR-75 мм, что делает их совместимыми с широким спектром бурового оборудования. Применяются в различных областях, включая шламование опробование и геологические исследования,

переработки гудронов с получением дополнительных значительных количеств дистиллятных фракций и низким выходом продуктов уплотнения.

Техническим результатом изобретения будет увеличение выхода бензиновой (НК 200 °С) и дизельной (200–360 °С) фракций до 55–65 мас. %.

Технический результат достигается проведением термического крекинга гудрона в автоклавах в среде воздуха в присутствии дидодеканоил пероксида. Количество добавки изменяется от 0,1 до 2,5 мас. % на сырье. Условия крекинга: температура 450–500 °С, продолжительность 15–120 мин. Низкая себестоимость и малые количества применяемой добавки дают возможность активного использования данного способа для безводородной переработки тяжелых нефтяных остатков.

стержня при аварийном падении перепада давления между маслом уплотнения и газом, вытесняя таким образом масло уплотнения в коллектор масла уплотнения газоперекачивающего агрегата, подключают аварийный источник питания для обеспечения электроснабжения газоперекачивающего агрегата, при этом массу и диаметр стержня задают таким образом, чтобы значение перепада давления между маслом уплотнения и газом варьировалось в интервале значений больше аварийной и меньше предупредительной уставки для обеспечения максимального времени работы устройства.

Технический результат, достигаемый при реализации указанного способа, заключается в предотвращении негативного воздействия на узлы системы уплотнения центробежного нагнетателя газоперекачивающего агрегата, обусловленного гидравлическими ударами в системе уплотнения и поступлением загазованного масла на узлы системы уплотнения при включении/отключении электропитания насосов уплотнения, и, как следствие, в снижении эксплуатационных затрат на ремонт данных узлов по причине износа или разрушения.

обеспечивая высокую производительность и эффективность процессов.

Трубы бурильные играют ключевую роль в процессе бурения скважин. Это специальные бурильные инструменты, которые сочетают в себе возможность вращения и ударного воздействия для преодоления горных пород и формирования скважины.

Длина может варьироваться в зависимости от их типа и применения. Обычно бурильные трубы выпускаются стандартных размеров, соответствующих международным стандартам. Такие трубы предназначены для преодоления различных горных пород, включая твердые, крепкие и абразивные. Благодаря ударному воздействию, трубы способны легко и эффективно пробивать горные породы, обеспечивая прогрессивное продвижение скважины.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»*

**№ 11-010-24****ПРЕПАРАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Препарат для очистки почвы от нефти и нефтепродуктов относится к нефтяной промышленности и экологии и может быть использован для очистки загрязненных нефтью почв. Одним из наиболее опасных загрязнителей являются нефть и нефтепродукты, ежегодное попадание которых в окружающую среду оценивается в сотни миллионов тонн.

Технический результат состоит в улучшении качества очистки почв от нефти и нефтепродуктов в условиях Крайнего Севера, с возможностью использования в регионах с пониженными температурными условиями окружающей среды, в отличие от микробных препаратов.

Препарат для очистки почвы от нефти и нефтепродуктов содержит биодеструктор нефтяного загрязнения, представляющий собой фугат культуральной жидкости микробной массы консорциума нефтеокисляющих микроорганизмов, иммобилизованный на торфоносителе. В состав консорциума входят: штамм бактерий *Rhodococcus*

*eqvi* НИИ ККМ В-1115, штамм дрожжей *Rhodotorula glutinis* НИИ ККМ У-1114 и штамм дрожжей *Rhodotorula glutinis* НИИ ККМ У-1113, взятые при соотношении 1:1:1 соответственно, выращенные совместно.

За счет устойчивости к неблагоприятным экологическим факторам биодеструктор нефтяного загрязнения позволяет активизировать процессы разложения нефти в почве при высоком уровне нефтяной нагрузки и при низкой температуре окружающей среды, даже в тех ситуациях, когда активность микробного разрушения нефти минимизирована этими факторами. Препарат позволяет изменить состав и структуру нефтяного загрязнения и сделать его более доступным для микробной атаки. Конкурентными преимуществами продукта является доступность и дешевизна в изготовлении, основанных на использовании отходов производств и доступном для северных условий торфоносителях.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ КОМИ НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

**№ 63-009-24****ТЕХНОЛОГИЯ «ЦЕПНОЙ ПЕРФОРАЦИИ»**

При необходимости обработки АКВ «Пласт-С» или вторичного вскрытия кумулятивными перфораторами Скорпион двух и более продуктивных интервалов одновременно, при работе на насосно-компрессорных трубах (НКТ) расстояние между перфорируемыми интервалами, особенно в горизонтальном участке скважины, может быть значительным. Для передачи детонации от одного прострелочно-взрывного аппарата (ПВА) или перфоратора к другому и далее (при кумулятивной перфорации двух интервалов и более) в настоящее время используются секции-пропуски, которые состоят из секций перфоратора Скорпион / аппарата комплексного воздействия (АКВ) «Пласт-С» 64, 73, 89, 102 и 114 мм, детонирующего шнура, средств передачи детонации. При значительной величине интервала-пропуска кумулятивная перфорация нескольких продуктивных интервалов за одну спускоподъемную операцию (СПО) становится затратной. Разработка технологии «цепной перфорации» позволяет исключить секции-пропуски при применении аппаратов Скорпион или АКВ «Пласт-С» (далее ПВА) двух и более продуктивных интервалов за одну СПО. Наименование устройства, применяемого в технологии «цепной перфорации», – ГДС «Пласт-64Т» (Ц).

Устройство цепной последовательной перфорации разнесенных нефтегазовых пластов или интервалов одного пласта, спускаемое на насосно-компрессорных трубах (НКТ),

содержит устанавливаемые напротив интервалов вскрытия секции перфоратора, выполненные с возможностью возбуждения от давления жидкости, узел формирования импульса давления срабатывания нижерасположенной секции перфоратора. Каждая секция перфоратора имеет в нижней части корпус с отверстиями для выравнивания давления жидкости. В корпусе с отверстиями установлен твердотопливный заряд, а узел формирования импульса давления размещен внутри твердотопливного заряда. В донной части корпуса узла формирования импульса давления размещен усиливающий заряд, соединенный с детонирующим шнуром, протянутым к нему через вышерасположенную секцию перфоратора от взрывной гидравлической головки. Усиливающий заряд введен в центральный канал твердотопливного заряда на глубину не менее длины усиливающего заряда, а количество твердотопливного заряда позволяет при срабатывании детонирующего шнура и усиливающего заряда обеспечить давление в НКТ, превышающее гидростатическое давление в скважине не менее чем на 15 МПа. Интервалами-пропусками являются стандартные НКТ и их количество не ограничено. Обеспечивается повышение эффективности вскрытия за один спуск разнесенных на большие расстояния нефтегазовых пластов или интервалов одного пласта при надежности работы за счет сочетания огневой и гидравлической связи.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОМПЕРФОРАТОР»*

**№ 65-004-24****СПОСОБ ЗАХОРОНЕНИЯ БУРОВЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ, НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Изобретение относится преимущественно к нефтяной и газовой промышленности и может быть использовано при захоронении отходов бурения и других технологических отходов в подземных резервуарах, создаваемых, в частности, на морских месторождениях и/или в условиях Крайнего Севера.

Способ захоронения буровых и технологических отходов при эксплуатации нефтегазоконденсатных, нефтяных и газовых месторождений путем закачки их в скважину включает в себя определение до начала закачки прочностных свойств флюидоупоров на основании петрофизических

исследований и геомеханических данных по меньшей мере в одном пласте месторождений.

Способ осуществляют с последующим мониторингом давления закрытия трещины по меньшей мере в одной точке призабойной зоны пласта с последующим сравнением текущего напряжения в пласте после каждого цикла «закачка-остановка» во время остановки, с пределами прочности флюидоупоров, определенными до начала закачки. Причем

закачку буровых и технологических отходов осуществляют до момента достижения прочностных свойств флюидоупоров, определенных до начала закачки.

Технический результат заключается в повышении надежности и безопасности эксплуатации месторождений за счет постоянного мониторинга и контроля целостности флюидоупоров.

Работа защищена патентом № 2819034.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «САХАЛИНСКАЯ ЭНЕРГИЯ»*

№ 86-016-24

## **УСТРОЙСТВО КОМПОНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА В СКВАЖИНАХ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ОКОНЧАНИЕМ**

Компоновка для проведения гидроразрыва пласта в скважинах с горизонтальным окончанием включает ствол, на который установлены нижний клапанный узел, якорь нижний, антизатекатели, манжета уплотнительная, якорь верхний, гайка разрезная, гайка верхняя, верхний клапанный узел. Нижний якорь образован из башмака, захватов со вставками и конуса, захваты соединяются с конусом посредством срезных винтов, башмак навинчен на ствол по резьбе. Верхний якорь образован из конуса, захватов со вставками и верхней гайки. Верхний якорь соединяется со стволом через разрезную гайку, которая навинчена на ствол по резьбе; гайка разрезная, упруго расширяясь, способна перескакивать по резьбе ствола под внешним осевым воздействием исключительно в одном направлении – вниз. Антизатекатели установлены с обеих сторон резиновой манжеты и предназначены для предотвращения затекания резины в зазор между компоновкой и обсадной колонной под действием избыточного давления. Нижний клапанный узел соединяется со стволом снизу по резьбе и представляет собой тарельчатый обратный клапан; верхний клапанный узел соединяется со стволом сверху по резьбе и также представляет собой тарельчатый обратный клапан.

Активация предлагаемой компоновки происходит после спуска на лифте НКТ пробки с помощью транспортного узла. Закачка ГРП производится через транспортное устройство, проходящее непосредственно через все тело и обеспечивающее предохранение корпуса пробки от абразивного воздействия геле-пропантной смеси. После выполнения ГРП производится извлечение транспортного

устройства из пробки, при этом происходит закрытие обратных отсекающих клапанов. После выхода адаптера из BittFrac повторный вход невозможен. Для следующего интервала рабочий цикл по СПО пробки, активации и ГРП повторяется с использованием нового транспортного узла. Каждый раз вновь простимулированный интервал остается изолированным до момента полного окончания работ по проведению ГРП и разбуривания всех спущенных пробок.

Перед освоением производится разбуривание всех установленных пробок. На всех этапах проведения работ предполагается использование КРС, без использования комплекса ГНКТ.

Новизна и новаторство состоит в технологическом решении доставки до целевого интервала и применения легко разбуриваемых пробок для гарантированного разобщения открытых интервалов и выполнения гидроразрыва пласта. Потенциально кандидатами могут быть все скважины со спущенными компоновками Ø114 мм с муфтами ГРП однократного или многократного действия по открытию-закрытию после выполнения работ по подготовке горизонтальной части скважины (требование «равнопроходного» сечения – с долотом диаметров 95 мм).

Технический результат: повышение надежности проведения многостадийного ГРП в скважинах с горизонтальным окончанием за счет герметичного разобщения отдельных интервалов с возможностью проведения закачки растворов под компоновку и удержанием избыточного давления в обе стороны.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМНЕФТЬ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРСТВА»*

№ 18-010-24

## **ШТАНГОВЫЙ ГЛУБИННЫЙ НАСОС**

Штанговые глубинные насосы ПАО «Ижнефтемаш» занимают порядка 40% российского фонда нефтегазовых скважин и предназначены для откачивания из них нефтяной жидкости. Штанговый глубинный насос состоит из:

цилиндра со всасывающим клапаном. В верхней части цилиндра имеется направляющая полого штока, выполняющая роль уплотнения верхней камеры (ступени высокого давления);

плунжера с нагнетательным клапаном и полого полированного штока с дополнительным клапаном в верхней части штока. Шток соединяется с плунжером посредством переходника с боковыми отверстиями, соединяющими внутренние полости плунжера и штока с верхней камерой, образованной пространством между штоком и цилиндром.

Внутренние полости плунжера с нагнетательным клапаном, штока с клапаном и верхняя камера создают ступень высокого

давления. Подплунжерное пространство (нижняя камера) представляет собой ступень низкого давления.

Работа насоса:

- При ходе плунжера вверх оба плунжерных клапана закрыты, всасывающий клапан открыт – в нижнюю камеру поступает скважинная жидкость;
- При ходе плунжера вниз верхний плунжерный клапан остается закрытым, всасывающий клапан закрывается. Через открытый нижний плунжерный клапан жидкость поступает в верхнюю камеру;
- При следующем ходе плунжера вверх нижний плунжерный клапан закрывается давлением жидкости за счет уменьшения объема верхней камеры;
- При достижении в верхней камере давления, равного давлению столба жидкости в колонне НКТ, открывается

верхний плунжерный клапан, и жидкость поступает в полость колонны НКТ. Одновременно через открытый всасывающий клапан жидкость поступает в нижнюю камеру.

Таким образом, наполнение и освобождение нижней

камеры происходит без влияния давления столба жидкости в НКТ, что создает благоприятные условия для откачки газированной скважинной жидкости.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИЖЕВСКИЙ ЗАВОД НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

№ 63-010-24

### **СИСТЕМА ДРЕНИРОВАНИЯ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ И УДАЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ**

При приеме в резервуар такого сложносоставного продукта как нефть, она начинает расслаиваться, и в процессе отстаивания обязательно появляется подтоварная вода и выпадают наиболее тяжелые компоненты нефти, называемые донными отложениями. На данный момент удаление донных отложений из резервуаров с нефтью производится в процессе размыва донных отложений, которые затем удаляются через приемо-раздаточные патрубки вместе с нефтью и отправляются на нефтеперерабатывающие заводы, снижая качество нефти. Одна из причин выхода РВС из работы – потеря устойчивости сварного соединения стенки резервуара с днищем (уторный шов), что обусловлено коррозионным воздействием подтоварной воды, представляющей собой слабый раствор серной кислоты и скапливающейся в нижней части резервуара. Таким образом, своевременный отбор подтоварной воды существенно снижает время ее воздействия на уторный шов резервуара.

Бесперебойная эксплуатация резервуаров за счет исключения необходимости вывода резервуара во внеплановый ремонт по причине накопления донных отложений достигается тем, что устройство конструктивно состоит из прямиков-сборников, расположенных по периметру днища резервуара, выполняющих функции сбора, накопления и удаления донных отложений и подтоварной воды. Приемки-

сборники оборудованы сифонным краном дренирования подтоварной воды, на котором располагается вибрационный сигнализатор уровня и плотности, подающий сигнал о заполнении приемки донными отложениями и подтоварной водой. Сифонный кран состоит из стояка, наружная часть которого проходит под кольцевым фундаментом, а на его свободной части устанавливаются шаровой кран с электроприводом, сигнализатор концентрации нефти в воде и слив в канализацию. Для удаления донных отложений приемок-сборник оборудован трубопроводом для откачки донных отложений, вокруг которого обмотан кабельный подогрев, а на свободной части трубопровода для откачки донных отложений расположен шаровой кран. Датчик загазованности контролирует содержание паров нефти в колодце дренирования. Также в состав резервуара входит днище резервуара, под которым находится гидрофобный слой, под которым располагается насыпной грунт. Под стенкой резервуара находится кольцевой фундамент.

Техническим результатом предлагаемой системы дренирования подтоварной воды является бесперебойная эксплуатация резервуаров, повышение безопасности при эксплуатации резервуаров, увеличение срока службы резервуара за счет снижения времени влияния подтоварной воды на нижние пояса, днище и уторный шов резервуара.

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

№ 56-014-24

### **ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА ZBO U7EX**

Электрогидравлическая ZBO U7Ex – современная и конкурентоспособная буровая установка, предназначена для сооружения дренажных, разведочных и технических скважин в шахтных выработках, в том числе опасных по газу и пыли, и для эксплуатации во взрывоопасных зонах предприятий.

Электрические силовые кабели выполнены с учетом агрессивной среды шахт. Гибкие, экранированные, с резиновым покрытием повышенной износостойкости марки

КРШС. Применение устройства плавного пуска для запуска силового агрегата. Модульная конструкция установки, состоящая из трех частей, делает установку мобильной для транспортировки и спуска в горную выработку. Мощность силового агрегата составляет 55 кВт, 75 кВт.

Безопасность данной установки включает устройство контроля утечек тока, ограждающее устройство и устройства аварийного останова расположены на каждом блоке.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

№ 78-026-24

### **ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ С АВТОНОМНЫМ БЕСТОПЛИВНЫМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕМ И СПОСОБ ЕЕ РАБОТЫ**

Разработка относится к газовой промышленности, а именно к газоредуцирующему оборудованию с использованием детандер-генераторной технологии понижения давления газа, и предназначена для снижения высокого давления газа магистральных газопроводов до более низких значений с попутной выработкой электроэнергии за счет использования энергии перепада давления газа на входе и выходе газораспределительной станции (ГРС).

Может быть использована как для создания для новых ГРС, так в качестве вспомогательного блочного энергокомплекса

автономного бесптопливного энергообеспечения стандартной ГРС.

Способ работы ГРС с автономным бесптопливным энергообеспечением состоит в том, что подаваемый в ГРС природный газ высокого давления первоначально подогревают в первом теплообменнике подогрева, выполненном в виде теплообменника-конденсатора теплового насоса, а теплоту для нагрева природного газа высокого давления тепловым насосом отбирают из окружающей среды теплообменником-испарителем. При этом после первого теплообменника

подогрева природный газ высокого давления подогревают во втором (пиковом) электрическом теплообменнике подогрева природного газа высокого давления. Теплоту к теплообменнику-испарителю теплового насоса подводят через промежуточный теплообменник от устроенного в окружающей среде теплообменника возобновляемого источника энергии и от грунтового теплообменника. Кроме того, саму станцию располагают вблизи стандартной ГРС, а вырабатываемую станцией излишнюю электроэнергию

используют для нужд стандартной ГРС по ее круглогодичной автономной работе.

Технический результат – повышение энергетической эффективности работы ГРС и обеспечение полной круглогодичной автономности работы ГРС. Устройство содержит последовательно соединенные трубопровод высокого давления, теплообменники подогрева природного газа высокого давления, регулятор расхода газа детандер, кинематически соединенный с электрогенератором, а также трубопровод низкого давления.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО»*

**№ 29-002-24**

### **СОСТАВ ДЛЯ СОЛЯНОКИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИН В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ**

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, а именно к составам для интенсификации добычи нефти и увеличения проницаемости нефтенасыщенных пород вблизи забоя скважин путем создания высокопроницаемых капиллярных каналов для фильтрации пластовых флюидов.

Технической задачей изобретения является повышение эффективности кислотной обработки скважин для лучшего извлечения нефти за счет повышения проницаемости карбонатных коллекторов вблизи забоя скважин.

Увеличение эффективности кислотной обработки скважин достигается за счет регулирования скорости химической реакции соляной кислоты и карбонатных веществ пласта-коллектора и, как следствие, увеличения глубины проникновения кислотного раствора в призабойную зону с образованием протяженных каналов высокой проницаемости.

Высокая скорость химической реакции и низкая проницаемость коллекторов ограничивает силу и максимальную концентрацию применяемых кислот. Для уменьшения скорости реакции с породой применяют слабые

кислоты или растворы с низкой концентрацией кислоты. Однако это не всегда приводит к повышению эффективности кислотной обработки. Одно из решений данной проблемы – добавление в солянокислотные растворы лигносульфонатов.

Для достижения описанного технологического эффекта в кислотный состав добавляется вещество загуститель, стабилизатор скорости реакции.

Состав для солянокислотной обработки призабойной зоны скважин в карбонатных коллекторах замедленного действия содержит, мас. %: соляная кислота 12–18; хлорид натрия 6,0–10,0; лигносульфонат натрия технический 2,5–5,0; нефтенол-ВКС 2,0–5,0; нефтенол-ГФ 1,0–3,5; дополнительно оксидилендифосфоновая кислота (ОЭДФ) 2,0–3,5; вода – остальное.

Состав готовят простым смешением и встряхиванием компонентов. Эффективность состава достигается за счет комплексного действия. Замедление скорости реакции вследствие применения загущающих добавок в кислотных составах позволяет составу проникать глубже в пласт с меньшей потерей кислотной емкости.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРНЫЙ (АРКТИЧЕСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»*

**№ 78-030-24**

### **КЛИМАТИЧЕСКАЯ КАМЕРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕРМОТВЕРЖДЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ЦЕМЕНТНОГО РАСТВОРА ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

Новшество относится к области строительства нефтяных и газовых скважин и предназначено для исследования процесса термоотверждения образцов цементного раствора в условиях заданных отрицательных температур с последующим определением прочностных характеристик сформированных образцов цементного камня. Климатическая камера содержит внутреннее пространство для размещения образцов цементного раствора, представляющее собой камеру, образованную стенками корпуса. Корпус выполнен в форме куба из термоизолирующего материала, на нижней поверхности которого закреплены колеса.

Сверху на корпусе закреплена с возможностью съема крышка. Крышка выполнена из термоизолирующего материала, в центре верхней поверхности которой установлена ручка. На передней боковой поверхности корпуса установлены замки-фиксаторы.

По периметру верхней торцевой поверхности корпуса и нижней поверхности крышки установлены герметизирующие прокладки. Внутри корпуса на боковой стенке установлен

вентилятор с возможностью направления потока воздуха перпендикулярно на установленный перед ним теплообменник. Вентилятор соединен с блоком контроля и управления.

В боковой стенке корпуса выполнены сквозные отверстия, в которые установлена гибкая трубная разводка с запорной арматурой и электроклапаном с возможностью соединения с любым независимым от климатической камеры чиллером.

На стенке, противоположной вентилятору и теплообменнику, расположен датчик температуры.

Блок контроля и управления выполнен с возможностью включения/отключения вентилятора и электроклапана при достижении внутри камеры заданной температуры. Электроклапан выполнен с возможностью отсечки низкотемпературной жидкости от теплообменника.

Внутри нижней части камеры установлена с возможностью съема решетчатая полка-подставка.

Техническим результатом является создание устройства

для поддержания отрицательных температур в течение длительного времени.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

#### № 78-032-24

### **ПОЛИМЕРНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ВОДОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ**

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности для регулирования фильтрационных характеристик нефтяных пластов, в частности к составам для внутрискважинной водоизоляции, а также для выравнивания профилей приемистости нагнетательных скважин и ограничения водопритока в добывающие скважины, ликвидации заколонных и межпластовых перетоков.

Полимерный состав для водоизоляционных работ содержит, мас. %: полностью омыленный поливиниловый спирт «16/1» 0,7–8,5; органическую жидкость – диметилсульфоксид 5,1–83,13; 10 мас. %-ный водный раствор гидроокиси натрия

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

2–8; воду – остальное. Причем поливиниловый спирт «16/1» сначала растворяют в диметилсульфоксиде, в полученный раствор дозируют воду, а затем вводят 10 мас. %-ный водный раствор гидроокиси натрия.

Технический результат – улучшение проникающей и водоизолирующей способности полимерного состава, увеличение охвата терригенного пласта искусственным заводнением за счет включения в разработку ранее неохваченных дренированием низкопроницаемых нефтенасыщенных зон.

#### № 59-015-24

### **СТАЛЬНЫЕ КРАНЫ ШАРОВЫЕ ТИПА СПМ-КШ С ПРОБКОЙ В ОПОРАХ**

Ежегодная потребность предприятий российской нефтегазовой отрасли оценивается примерно в 17,5 тыс. штук шаровых кранов для сложных условий эксплуатации с уплотнением «металл по металлу» диаметрами от 25 мм до 500 мм.

Около 60% российского рынка таких изделий занимает зарубежная продукция, в основном из Италии и Китая. Продукция «НПП «СтэлсПромМаш» составляет 10% в этом сегменте рынка, потеснив импорт.

Краны шаровые – это запорная арматура, которая используется для управления потоком жидкости в системах подачи рабочей среды и резервуарах. Оснащены шаровым элементом, который при повороте открывает или перекрывает поток. Используются в трубопроводах с высоким давлением. Управляются вручную или с помощью автоматизированных устройств управления.

Конструкция шарового крана с пробкой предназначена для предотвращения чрезмерного роста давления в клапане, выполняя автоматический сброс давления, когда давление в полости корпуса превышает нагрузку от пружины на седла.

Когда кран шаровой с пробкой в опоре находится в закрытом положении, в полости корпуса накапливается среда. Если не выполнить слив среды, она будет подвергаться термическому расширению и сжатию.

Открытие и закрытие происходит без трения и износа, в два этапа: при открытии сначала пробка отходит от седла,

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СТЭЛ-СПРОММАШ»*

затем поворачивается и переходит в полностью открытое положение, и наоборот при закрытии. В момент, когда пробка отходит от седла, рабочая среда равномерно проходит вокруг пробки (смывая загрязнения с поверхности пробки и седла), что позволяет устранить неравномерный износ седла, присутствующий в обычных кранах, задвижках.

Рабочая среда: вода, пар, газ и другие газообразные, взрывоопасные, легко воспламеняющиеся среды, нефть, нефтепродукты и другие взрывопожароопасные жидкие среды.

Механизм имеет компактную конструкцию и легкий вес, что облегчает простой монтаж и эксплуатацию.

Продукция отличается исполнением уплотнения «металл по металлу», что обеспечивает повышенную долговечность изделия и стойкость к высокой температуре.

Широкий диапазон номинальных диаметров DN позволяет использовать продукцию на высокие давления.

Возможные конструктивные исполнения корпуса: двух- и трехсоставной.

По запросу могут быть поставлены краны для эксплуатации при иных температурах окружающей среды.

Краны соответствуют требованиям нормативно-технической документации, действующей на территории РФ и распространяющейся на запорно-регулирующую арматуру.

#### № 78-038-24

### **СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БЛОКИРУЮЩИХ СОСТАВОВ ПРИ ГЛУШЕНИИ СКВАЖИН**

Изобретение относится к области эксплуатации и подземного ремонта нефтяных и газовых скважин и может быть использовано для исследования условий подъема газа

в вертикальных или горизонтальных скважинах, заполненных различными технологическими жидкостями.

Стенд для исследования газодерживающей способности блокирующих составов при глушении скважин за счет применения в его конструкции эксплуатационной колонны



с выполненными в ней отверстиями и установленными запорными арматурами. Может производиться выбор зоны подачи газа в горизонтальный участок для учета эффекта «пятка-носок». Применение в конструкции стэнда нагревательной рубашки позволяет проводить сравнительную

оценку блокирующих составов с учетом температурных условий.

Техническим результатом является определение оптимальных рабочих температур блокирующих составов при глушении скважин.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

#### **№ 78-066-24**

### **СПОСОБ ПРОДУВКИ ЛИНИИ МАНИФОЛЬДА**

Изобретение относится к бурению нефтяных и газовых скважин и может быть использовано для очистки линии манифольда от бурового раствора при прекращении циркуляции потока рабочей среды, а также в зимний период времени на буровых установках, оборудованных системой верхнего привода.

Согласно заявленному способу промывают скважину, выключают буровой насос, фиксируют бурильный инструмент в стволе ротора клиньевым пневматическим захватом с последующим закрытием шарового крана. Далее отворачивают силовой верхний привод от бурильного инструмента, производят наворот заглушки-переводника к рабочему переводнику, после чего к заглушке-переводнику

присоединяют гибкий шланг, длина которого достаточна для безопасного расхаживания бурильного инструмента. Гибкий шланг присоединяют к воздушной линии буровой с закрытым краном. Далее для осуществления продувки линии манифольда открывают шаровой кран на силовом верхнем приводе с одновременным открытием вентиля на воздушной линии буровой установки и производят продувку линии манифольда до снижения давления в компрессорном блоке равным 5–6 атм.

Технический результат – сокращение временных затрат на продувку линии манифольда и предотвращение прихвата бурильной и обсадной трубы.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ НЕДРА»*

#### **№ 78-068-24**

### **СПОСОБ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО БУРЕНИЯ ПИЛОТНЫХ СТВОЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Изобретение относится к способу опережающего бурения пилотных стволов при строительстве скважин на шельфе.

Способ включает опережающее бурение пилотного ствола на глубину спуска кондуктора 500–600 м с использованием оборудованного инженерно-геологического судна. Предварительно в местах заложения скважин выполняют инженерные изыскания дистанционными геофизическими методами. Для полного исключения рисков результаты дистанционных методов заверяют прямым методом – проводкой пилотного ствола. Бурение пилотного ствола осуществляют с использованием инженерно-геологического судна с использованием системы динамического позиционирования без использования якорей и противовибросового оборудования и без отбора керна.

Также способ включает спуск донной рамы с трубным захватом. Также собирают бурильную колонну, спускают

телеуправляемый необитаемый подводный аппарат с фиксацией его у устья скважины. В компоновку низа буровой колонны включают приборы для каротажа и регистрации технических параметров в реальном времени проходки пилотной скважины. Контроль за газопроявлением на устье скважины осуществляют с использованием телеуправляемого необитаемого подводного аппарата в процессе всего цикла бурения пилотной скважины. На буровой палубе устанавливается система газоанализаторов, после достижения проектного забоя производят цементирование и ликвидацию пробуренной скважины.

Техническим результатом является предотвращение аварий при бурении поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин на перспективных участках шельфа и месторождениях.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ НЕДРА»*

#### **№ 78-069-24**

### **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В ПЛАСТОВОЙ ВОДЕ**

Изобретение относится к нефтегазовой отрасли, в частности к способам измерения остаточного содержания ингибиторов (ОСИ) коррозии в пластовых (попутно добываемых) водах на основе циклической вольтамперометрии, и может быть автоматизировано и использовано непосредственно на технологических объектах по добыче нефти.

Ингибиторная защита, наиболее гибкая, универсальная и наименее капиталоемкая разновидность антикоррозионных мероприятий, позволяет снизить скорость коррозии промысловых трубопроводов.

Метод базируется на использовании химических реагентов – ингибиторов коррозии, которые образуют на внутренней поверхности трубопроводов защитную пленку, тем самым снижая скорость их коррозии. Целостность пленки зависит

от поддержания ее в работоспособном состоянии за счет регулярной подпитки ингибитором, т. е. от стабильности поступления ингибитора в поток транспортируемой жидкости при постоянном дозировании.

С одной стороны, поддерживаемая дозировка ингибитора должна обеспечивать снижение скорости коррозии металла трубопровода до приемлемого уровня. Она подбирается при опытно-промышленных испытаниях и уточняется в процессе применения на конкретном трубопроводе. С другой стороны, допустимый максимум концентрации ингибитора обуславливается экономическими показателями и его воздействием на окружающую среду. Важнейшим параметром, мониторинг которого позволяет производить оценку соблюдения технологических требований к процессу

эксплуатации трубопровода, а также оценивать эффективность ингибирования, является остаточное содержание ингибитора.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является удешевление и обеспечение ускоренного определения концентрации ингибитора коррозии,

позволяющие в полевых условиях получить данные об остаточной концентрации ингибитора в пластовой воде.

Технический результат, достигаемый при решении поставленной задачи, заключается в упрощении процесса безошибочного определения концентрации ингибитора коррозии.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»*

#### № 78-061-24

### **АВТОНОМНЫЙ МОДУЛЬ ПОДАЧИ ИНГИБИТОРА В СКВАЖИННЫЙ ЛУБРИКАТОР**

Полезная модель относится к области газовой промышленности, а именно к устройствам, обеспечивающим возможность проведения геофизических исследований и работ в скважинах (далее – ГИРС) с избыточным давлением на устье приборами и инструментами, опускаемыми в скважину на геофизическом кабеле в условиях низких температур окружающей среды.

Модуль подачи ингибитора в скважинный лубрикатор содержит емкость с ингибитором, в которую опущен насосный агрегат, состоящий из исполнительного механизма в виде дозировочного плунжерного насоса с приводом от асинхронного электродвигателя и блоком управления, смонтированными на крышке емкости с ингибитором и соединенными между собой с возможностью частотного регулирования крутящего момента. Также модуль содержит рукав высокого давления для подачи ингибитора в уплотнительное устройство скважинного лубрикатора, соединенного входным штуцером с емкостью для ингибитора, датчик давления ингибитора, установленный во входном штуцере рукава высокого давления, и датчик уровня ингибитора, установленный в емкости с ингибитором.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ НЕДРА»*

Дополнительно в блок управления встроен сенсорный панельный контроллер, выполненный с возможностью регистрации в режиме реального времени, визуализации и обработки сигналов, поступающих от датчиков давления ингибитора и уровня ингибитора, установленных в модуле, а также датчиков давления, температуры и влажности скважинного флюида, расположенных в скважинном лубрикаторе, и датчиков натяжения геофизического кабеля, расположенных в геофизическом подъемнике или на ролике, закрепленном на скважинном лубрикаторе, и управления подачей ингибитора путем регулирования крутящего момента электродвигателя насосного агрегата. Конструктивное выполнение модуля обеспечивает повышение безопасности и безаварийности ГИРС.

Технической проблемой, решение которой обеспечивается при использовании полезной модели, является создание автономного модуля управляемой подачи ингибитора в функциональный узел скважинного лубрикатора, в котором потенциально могут образовываться газовые гидраты.

## **Теплоэнергетика**

#### № 61-014-24

### **КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

Котельная установка наружного применения относится к водяным системам отопления и горячего водоснабжения и может быть использована для нагрева воды в системах с индивидуальным отоплением.

Данная котельная установка содержит теплоизолированный жаротрубный котел с патрубком для удаления продуктов сгорания и патрубками для прямой и обратной линии воды. В камеру сгорания введена горелка, помещенная в теплоизолированный кожух. Теплоизолированный кожух имеет проемы для забора наружного воздуха. Котел имеет отверстия для отвода продуктов сгорания в задней части. Устройство отвода конденсата и устройство отведения продуктов сгорания соединены через патрубок для удаления продуктов сгорания с отверстием для отвода продуктов сгорания. Патрубок для удаления продуктов сгорания имеет лючок. Монтаж котельной установки осуществляется на открытой площадке возле отопляемого объекта. Система отопления и горячего водоснабжения заполняется холодной водой через подпиточное устройство.

*РАЗРАБОТЧИК: МУНИЦИПАЛЬНОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ АКСАЙСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «АКСАЙЭНЕРГО»*

Использование жалюзи, выполненных из биметаллических пластин, позволяет автоматизировать забор воздуха и поддерживать температуру внутри котельной установки. Температура воздуха, поступающего в горелку, имеет оптимальное значение для качества сжигания топлива, тем самым повышается КПД установки.

Через лючок, который расположен в патрубке для удаления продуктов сгорания, осуществляют очистку газохода от твердых частиц в процессе эксплуатации котла. Лючок также применяют для визуального контроля за чистотой и проходимость газохода. Это увеличивает срок и безопасность эксплуатации котельной установки.

Автоматизация управления забором воздуха, обеспечение возможности очистки газохода от твердых частиц в процессе эксплуатации котла и визуальный контроль за чистотой и проходимость газохода приводит к техническому результату, заключающемуся в повышении КПД котельной установки.

**№ 62-021-24****УТЕПЛЕННЫЙ ПУЧОК ТРУБОК С ПАРОВЫМ СПУТНИКОМ РИЗУРПАК-ПЛ И РИЗУРПАК-ПТ**

Технологические трубки и трубка спутника РИЗУРПАК-ПЛ (индивидуально обернутые изолирующим материалом для уменьшения передачи тепла) могут поддерживать температуру между +10 и +93 °С. Данная система обеспечивает более стабильную температуру трубки на длинном промежутке, нежели конструкции РИЗУРПАК-ПТ. Системы типа РИЗУРПАК-ПЛ предназначены для использования в тех процессах, где применяются трубки малого диаметра, например, пробоотборы и дозирование химических реагентов. Также рекомендуется применять трубки типа РИЗУРПАК-ПЛ для защиты от замерзания импульсных линий, оборудования и технологических линий анализаторов.

Благодаря параллельной конструкции трубок, РИЗУРПАК-ПЛ легко сгибается, при этом все трубки гнутся одновременно, не противодействуя друг другу.

РИЗУРПАК-ПЛ1 – одна предизолированная технологическая трубка с паровым спутником.

РИЗУРПАК-ПЛ2 – две предизолированные технологические трубки с паровым спутником.

Пучки типа РИЗУРПАК-ПТ с тяжелым паровым спутником рекомендуется использовать для импульсных линий оборудования, технологических линий анализаторов, пробоотборников, дозаторов химических реагентов, при

технологических линиях малого диаметра для поддержания более высокой температуры, что особенно важно для контроля вязкости среды.

Благодаря параллельной конструкции трубок, РИЗУРПАК-ПТ легко сгибается, причем все трубки гнутся одновременно, не противодействуя друг другу.

При подключении РИЗУРПАК-ПТ к оборудованию или трубопроводу неоспоримым преимуществом является то, что технологические трубки, в виду параллельного расположения, остаются круглыми и не деформируются. В месте крепления к оборудованию или трубопроводу трубки и тяжелый паровой спутник необходимо надежно зафиксировать.

Системы РИЗУРПАК-ПЛ и РИЗУРПАК-ПТ имеют изоляцию негигроскопичным стекловолокном и внешнюю оболочку из термопластичного полиуретана на простых полиэфирах с пластификатором.

Изоляция систем РИЗУРПАК-ПЛ, -ПТ: негигроскопичное стекловолокно.

Равномерная изоляция из негигроскопичного стекловолокна обернута вокруг трубок и спутников по принципу спирали. Негигроскопичное стекловолокно наматывается внахлест, причем каждый последующий слой накладывается в противоположном направлении.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НПО РИЗУР»*

**№ 55-019-24****КВАРТИРНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ТЕПЛА**

Счетчик тепла «Гефест» предназначен для измерения количества тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения при рабочем давлении не более 1,6 МПа. Счетчики могут передавать измеренные величины по радиоканалу или проводным интерфейсам и использоваться в системах автоматизированного сбора, контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭР) в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в ЖКХ.

Принцип действия счетчика основан на измерении объема теплоносителя и разности температур в подающем и обратном трубопроводах системы отопления. Объем теплоносителя измеряется посредством подсчета количества оборотов вертушки, расположенной внутри датчика расхода и вращающейся под действием протекающего теплоносителя.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СФЕРА ЭКОНОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»*

Подсчет количества оборотов производится путем анализа изменения напряженности магнитного поля постоянного магнита, расположенного в верхней части вертушки. Температура теплоносителя измеряется при помощи платиновых термометров сопротивления. На основании трех измеренных параметров производится расчет тепловой энергии, прошедшей через счетчик тепла.

Рабочий датчик магнитного поля позволяет также отслеживать воздействие на счетчик внешних магнитных полей. При этом измерение прошедшего через счетчик объема теплоносителя не прекращается, а факт воздействия внешнего магнитного поля фиксируется в журнале нештатных ситуаций.

**№ 75-004-24****УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОДНОКОНТУРНОЙ ЗАВИСИМОЙ СИСТЕМОЙ ОТОПЛЕНИЯ**

Изобретение относится к области автоматического цифрового регулирования и может быть использовано для управления системами отопления для увеличения точности поддержания заданной температуры в помещении и снижения затрат энергетических ресурсов.

Сущность изобретения в том, что устройство осуществляет поддержание требуемой температуры, давления и подачи теплоносителя в системе отопления путем регулирования степени открытия питающей задвижки и управления интенсивностью работы циркуляционного насоса, по показаниям от нескольких датчиков температуры наружного воздуха и нескольких датчиков температуры в помещении.

При этом, чтобы снизить температуру воды в отопительном

контуре, задвижка ограничивает подачу теплоносителя, в то время как циркуляционный насос запускается для поддержания необходимого давления в системе отопления.

Устройство включает каскад пропорционально-интегрально-дифференциальных регуляторов температуры теплоносителя, независимый пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор давления переменной структуры, блок вычислителя, блок контроля ограничений и блок нейросетевого настройщика.

Техническим результатом является улучшение точности регулирования температуры воздуха в помещении в зависимости от условий окружающей среды и особенностей

отапливаемых помещений, что приводит к снижению энергетических затрат.

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

**№ 55-025-24**

### **ТЕПЛОСЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ**

Теплосчетчик ультразвуковой «ТСУ» предназначен для измерения количества тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения при рабочем давлении не более 1,6 МПа. Теплосчетчик может передавать измеренные величины по радиоканалу или проводным интерфейсам и использоваться в системах автоматизированного сбора, контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭР) в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в ЖКХ.

Принцип действия теплосчетчика основан на измерении объема теплоносителя и разности температур в подающем и обратном трубопроводах системы отопления. Объем теплоносителя вычисляется следующим образом. Ультразвуковым методом измеряется скорость потока, затем полученный результат умножается на время, при котором

сохранялась измеренная скорость потока, результаты вычислений суммируются. Температура теплоносителя измеряется при помощи платиновых термометров сопротивления, причем для измерения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах используется специально подобранная пара термометров. На основании трех измеренных параметров производится расчет тепловой энергии, прошедшей через теплосчетчик.

Измеренные и вычисленные значения, а также содержимое журналов теплосчетчика, передается по одному из цифровых интерфейсов. Теплосчетчик ведет часовые (глубина 64 суток), суточные (глубина 16 месяцев), месячные (глубина 20 лет) и годовые (глубина 20 лет) журналы, а также журнал нештатных ситуаций (глубина 512 записей).

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СФЕРА ЭКОНОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»*

**№ 74-028-24**

### **ТРЕХХОДОВОЙ ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ FACI GAS GRANDE 7000**

Трехходовой водогрейный жаротрубный котел FACI GAS GRANDE 7000 создан для выработки тепловой энергии с наименьшими затратами. Котел изготовлен на 100% в России по итальянским технологиям и применяется для отопления жилых, общественных, складских, сельскохозяйственных и производственных зданий.

По сравнению с двухходовыми котлами в трехходовых FACI GAS GRANDE установлен дополнительный ряд конвективных труб. Это обеспечивает увеличение циклов прохождения горячих дымовых газов и площади теплообмена. Благодаря этому понижается температура исходящих газов и повышается энергоэффективность.

Трехходовые котлы обеспечивают более полное сжигание топлива и минимальное количество выбросов вредных веществ в атмосферу.

Преимущества котла: равномерное распределение теплоносителя, удобное подключение и быстрое обслуживание, низкое аэродинамическое сопротивление, особая жаростойкая футеровка дверей и теплоизоляция корпуса повышенной плотности, компактность, реверсивные двери.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЗАВОД ФАЧИ-РУС»*

**№ 46-012-24**

### **КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА С КОМПЛЕКСНЫМ МАЗУТОПРОВОДОМ**

Разработка относится к области теплоэнергетики и может быть использована в газовых котельных и тепловых электростанциях с мазутом в качестве резервного топлива для предотвращения замерзания мазутопровода и снижения выбросов оксида азота с дымовыми газами.

Техническим результатом, на решение которого направлена предлагаемая разработка, является увеличение экономической и экологической эффективности котельной установки с комплексным мазутопроводом.

Технический результат достигается тем, что предлагаемая котельная установка с комплексным мазутопроводом

содержит котел, снабженный горелкой, соединенной с трубопроводом топливного газа. Трубопровод снабжен запорным устройством. Котел соединен с мазутохранилищем через мазутопровод с подогревателем и насос. Мазутопровод снабжен запорными устройствами и соединен со сливным мазутопроводом, также снабженным запорным устройством. При этом хвостовые поверхности котла соединены через дымосос с магистральным газопроводом дымовых газов, соединенным с мазутопроводом через циркуляционный газопровод дымовых газов, снабженный запорными устройствами.

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

№ 46-013-24**ДВУХКАМЕРНЫЙ МУЛЬТИТЕПЛОТРУБНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК**

Разработка относится к теплоэнергетике и может быть использована для проведения процессов теплообмена, в частности, для утилизации низкопотенциальной тепловой энергии.

Техническим результатом предлагаемого двухкамерного мультитеплогтрубного теплообменника является повышение эффективности.

Технический результат достигается в двухкамерном мультитеплогтрубном теплообменнике, который содержит корпус, внутри которого расположены камеры охлаждения и нагрева, снабженные патрубками входа и выхода горячего и холодного теплоносителей соответственно. Камеры отделены друг от друга перегородкой, через отверстия в которой пропущены тепловые трубы, размещенные в шахматном порядке. Каждая из тепловых труб снабжена подъемными

фитилями, проходящими через их центры, соприкасаясь с их торцами, не касаясь поверхности внутренних боковых стенок, соединенных в торцах с решеткой, выполненной из полос капиллярного материала, образующих ячейки. Решетка покрывает внутренние боковую и торцевую поверхности тепловых труб, каждая из которых делится снаружи перегородкой, а изнутри – разделительным кольцом на зону испарения, находящуюся в камере охлаждения, и зону конденсации, находящуюся в камере нагрева. Наружные корпуса тепловых труб выполнены овальными, вершины конусов которых направлены параллельно движению теплоносителей, а крышки их торцов выполнены под углом 45° относительно оси теплообменника, вершина которого направлена в сторону движения теплоносителя.

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

№ 46-014-24**ТЕРМОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ТЕПЛООВОГО ПУНКТА**

Разработка относится к теплоэнергетике, а именно к системам теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий.

Техническим результатом предлагаемого проекта является повышение эффективности термоэлектродгенератора теплового пункта.

Технический результат достигается тем, что термоэлектродгенератор теплового пункта содержит подающий трубопровод, расположенные вокруг его наружной поверхности два термоэлектрических блока, соединенные электропроводкой с инвертором, аккумулятором и потребителями термоэлектричества.

Каждый термоэлектрический блок состоит из расположенных по периметру поверхности трубопровода, разделенных теплоизоляционными полосами N термоэлектрических секций. Каждая из секций состоит из

радиатора, выполненного в форме швеллера П-образного сечения из коррозионностойкого материала с высокой теплопроводностью. Нижняя поверхность основания радиатора по краям снабжена двумя рядами скоб, количество которых определяется надежностью крепления к низу основания радиатора n плоских термоэлектрических преобразователей, соединенных токовыводами с одноименными коллекторами. Верхние концы ребер радиаторов термоэлектрических секций, соединенных с дистанционными кольцами каждой половины обоих термоэлектрических блоков, закрыты снаружи и соединены через скобы с полукожухом. На участке между обоими термоэлектрическими блоками оба их кожуха соединены с полукольцевыми коллекторами, образующими кольцевой коллектор, соединенный через вертикальную вытяжную трубу с вытяжной системой вентиляции.

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

№ 24-023-24**БАК-АККУМУЛЯТОР БАГВ-50**

Бак-аккумулятор горячей воды (БАГВ) предназначен для аккумуляции горячей воды без потерь температуры. Используется в открытых системах теплоснабжения жилых зданий, промышленных и производственных сооружениях, для различных технологических целей на АЭС, ТЭЦ.

Бак-аккумулятор водоснабжения подключается к горячей магистрали с использованием запорной арматуры.

Принцип работы прост: большой объем воды имеет высокую теплоемкость, за счет чего охлаждение происходит намного медленнее.

В процессе работы котлы постоянно подают горячую жидкость взамен расходуемой, что стабилизирует температуру и исключает ее скачки.

Вода внутри имеет постоянную температуру, которая

практически не меняется в процессе работы системы. Чтобы снизить тепловые потери до минимума, наружная часть баков-аккумуляторов теплоизолируется. Толщина утеплителя или водяной рубашки рассчитывается индивидуально, чтобы обеспечить эффективную защиту от отрицательных температур зимой.

Для предотвращения разрушения металлоконструкции и обеспечения сохранности геометрической формы, баки аккумуляторы комплектуются наружными усиливающими конструкциями, состоящими из горизонтальных круговых поясов (бандажей) и вертикальных стоек. Расстояние между бандажами устанавливается проектом в зависимости от значения растягивающих усилий и расположения люков и вводов трубопроводов.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СТАЛЬ ПАРТНЕР»*

**№ 50-144-24****ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ**

Циркуляционные насосы для систем отопления серии «ЦИРКУЛЬ» предназначены для циркуляции теплоносителя в системах отопления. Применяют для отопления зданий и охлаждения технологического оборудования, а также для повышения давления и напора циркулирующей воды на объектах теплоснабжения, ЖКХ, ТЭЦ.

Насос состоит из корпуса, гидравлической части с рабочим колесом и электродвигателя. Корпус изготовлен из чугуна, рабочее колесо – из полимерного материала. Электродвигатель выполнен по схеме «мокрый ротор», т.е. без уплотнения на валу. Подшипники скольжения вала электродвигателя смазываются и охлаждаются перекачиваемым теплоносителем. Насос имеет 3 режима работы «скорости» для изменения расхода и напора.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ДЖИЛЕКС»*

Техническим результатом является увеличение скорости протекания воды либо другой жидкости в системе подачи или отвода тепла. Благодаря этому повышается коэффициент теплопередачи, а система эффективнее реагирует на температурные колебания теплоносителей, т.е. происходит упрощение процесса регулирования. Применяется в закрытых системах горячего/холодного водоснабжения и отопления. Устанавливается непосредственно в трубопровод и обеспечивает перекачку теплоносителя по трубопроводу. Поскольку циркуляционные насосы работают непрерывно, то к ним предъявляются высокие требования, такие как: надежность, простота, малое энергопотребление, снижение затрат на поддержание температуры воды, бесшумность.

**№ 46-015-24****ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЙ АДсорБЕР**

Разработка относится к теплоэнергетике, а именно к хвостовому оборудованию теплогенерирующих установок, и может быть использована в процессах очистки сбросных газов от вредных примесей и утилизации их тепла.

Техническим результатом данной разработки является увеличение эффективности горизонтального многоступенчатого адсорбера.

Технический результат достигается тем, что горизонтальный многоступенчатый адсорбер содержит установленный на опорах прямоугольный горизонтальный корпус с пирамидальным днищем со сливным штуцером, закрытый сверху съемной прямоугольной крышкой. Корпус снабжен входным торцевым газовым окном, соединенным с выходным газовым окном теплообменника и торцевой пирамидальной крышкой с патрубком очищенного газа. Ниже торцевой крышки размещены разгрузочно-погрузочный люк, закрытый съемной крышкой, прикрепленной снизу к корпусу

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

вращающимся креплением. Внутри корпуса расположен ленточный транспортер, состоящий из роликов, насаженных на валы, прикрепленные к корпусу, приводимых в движение мотором-редуктором, и бесконечной решетчатой ленты, покрывающей их. Причем на ленту уложены горизонтальные перфорированные корзины, заполненные гранулами пемзы, изготовленной из металлургических шлаков с модулем основности  $M > 1$  и диаметром гранул от 5 до 10 мм. Над корзинами и между верхней и нижней полосами ленты транспортера в шахматном порядке устроены вертикальные верхние и нижние перегородки, делящие пространство в корпусе, крышке и слое гранулированного доменного шлака в корзинах на ступени очистки, над каждой из которых размещены перфорированные снизу промывочные патрубки. Они соединены через запорно-регулирующие устройства с промывочным коллектором.

**№ 66-015-24****КОНДЕНСАТОР ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ С САМОЗАТЯГИВАЮЩЕЙСЯ АНКЕРНОЙ СВЯЗЬЮ**

Технической проблемой, на решение которой направлено заявленное изобретение, является ограничение и трудоемкое использование анкерной связи в водяных камерах конденсатора паровой турбины.

Техническим результатом заявленного изобретения является уменьшение трудоемкости установки анкерных связей, а также возможность их применения внутри водяных камер малой конструкции.

Технический результат достигается заявленной конструкцией конденсатора паровой турбины с анкерной связью, характеризующейся наличием входной и поворотной водяных камер, установленных на торцах блока корпуса конденсатора с трубными пучками, представляющих собой

конструкцию, состоящую из трубной доски, обечайки, съемной плоской крышки, и анкерными связями между трубной доской и плоской крышкой. Новым отличительным признаком является то, что концы анкерной связи имеют разное направление резьбы: один конец анкерной связи с правой резьбой ввинчен в трубную доску, а на другой конец с левой резьбой навинчен упор, проходящий через плоскую крышку, и затягивающийся снаружи гайкой с правой резьбой.

Таким образом, в конденсаторе паровых турбин реализуется применение самозатягивающейся анкерной связи, устраняющей существенные недостатки всех известных ранее решений с повышением эффективности и качества.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «УРАЛЬСКИЙ ТУРБИННЫЙ ЗАВОД»*

**№ 76-025-24****СПОСОБ ОЧИСТКИ ДВУХКОНТУРНЫХ ФОРСУНОК КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ**

Способ очистки двухконтурных форсунок камеры сгорания газотурбинного двигателя от продуктов коксования топлива и нагара и устройство для его осуществления относится к отраслям промышленности, связанным с необходимостью очистки проточных частей внутренних каналов: энергетика, нефтегазовая отрасль, общее машиностроение, авиация и космонавтика, химическое производство и др.

Техническим результатом изобретений является упрощение способа очистки форсунок, устранение сброса загрязненных жидкостей через камеру сгорания и дренажную систему ГТД, сокращение необходимого количества моющих жидкостей и исключение озонсодержащей смеси, снижение энергозатрат на нагрев моющих жидкостей, воды и воздуха.

Технический результат достигается тем, что форсунки промываются в составе топливного коллектора без снятия с двигателя нагретыми органическими и неорганическими жидкостями. Первоначальная очистка осуществляется 10-процентным водным раствором щелочной моющей

жидкости при температуре 50–70 °С в течение не менее 60 минут. Затем выполняется промывка водой при температуре 15–25 °С в течение не менее 10 минут. Далее осуществляется сушка воздухом при температуре 50–70 °С в течение не менее 5 минут для каждого контура топливного коллектора. В процессе очистки осуществляется возврат водного раствора щелочной моющей жидкости и воды, подаваемых последовательно через первый контур топливного коллектора, без попадания их в камеру сгорания за счет организации вакуума на входе во второй контур топливного коллектора. В устройстве очистки двухконтурных форсунок камеры сгорания газотурбинного двигателя от продуктов коксования топлива и нагара, содержащем топливный коллектор с форсунками и магистрали подвода моющей жидкости и воды, подвода воздуха, отвода загрязненной жидкости, магистраль отвода загрязненной жидкости дополнительно содержит вихревой прямоточный эжектор.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЫБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СОЛОВЬЕВА»*

**№ 74-034-24****ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ FACI**

Интеллектуальная система управления котлом FACI – интуитивно понятная система управления, позволяющая настроить любую функцию котла одним нажатием на сенсорную панель. Система управления может использоваться в пеллетных, угольных и щеповых котлах.

Система управления включает в себя плату управления и пульт оператора с сенсорным дисплеем. Плата управления содержит источник питания, электронные компоненты, обеспечивающие реализацию функционала СУ, разъемы для подключения датчиков, исполнительных устройств. Пульт оператора представляет собой функционально законченное устройство, предназначенное для организации взаимодействия системы управления с оператором. Пульт оператора содержит сенсорный дисплей, обеспечивающий передачу визуальной информации оператора и получения управляющих воздействий от оператора.

Система предоставляет доступ ко всем настройкам

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЗАВОД ФАЧИ-РУС»*

оборудования FACI как через сенсорную панель, так и через универсальное приложение для смартфонов IOS и Android.

В отличие от аналогов разработанное приложение для смартфона позволяет не только просматривать данные о процессах работы котла, но и дистанционно управлять ими из любой точки земного шара: выставлять температуру, включать и отключать климатические режимы, переключать опции, например, такие как автоочистка, золоудаление, авторозжиг.

Кроме того, в зонах отсутствия интернет-сигнала доступно управление рядом функций котла через СМС-сообщения (GSM).

Система управления котла русифицирована. Все настройки понятны и учитывают особенности эксплуатации оборудования.

**№ 17-001-24****СТАЛЬНОЙ КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ**

Данный котел относится к устройствам для сжигания твердого, а при оборудовании горелками – газообразного или жидкого топлива, предназначен для нагрева теплоносителя до 115 °С автономного обогрева и горячего водоснабжения производственных и жилых помещений при давлении в системе отопления до 6 кг/см<sup>2</sup>.

Стальной котел водогрейный автономный разборного типа «СКВАРТ» – новое в области теплотехники, т.к. главное отличие от аналогов – совокупность независимых при изготовлении герметичных полых сварных изделий. Вся конструкция котла

выполнена из полых панелей, сваренных из стального проката толщиной 4 мм с двойными стенками, которые посредством соединительных болтов и циркуляционных трубопроводов собираются в единую конструкцию водогрейного котла с топкой.

Достаточная простота и малая металлоемкость при высокой эффективности делают данный котел наиболее востребованным для применения – нет необходимости в особых такелажных работах и обмуровки кирпичом. Можно монтировать в подвальных помещениях с узкими проходами.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КРОКК ЭНЕРГО»*

**№ 17-002-24****КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА ОХЛАЖДАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ**

Колосниковая решетка охлаждаемой конструкции (КРОК) – изобретение в области тепловой энергетики – служит для поддержания раскаленного до 1000 °С твердого топлива, устанавливается в топках водогрейных печей и котлов, при этом теплоноситель (вода) циркулирует одновременно в «водяной рубашке» котла (печи) и внутри труб прямоугольного сечения колосниковой решетки охлаждаемой конструкции.

Колосниковая решетка охлаждаемой конструкции представляет собой устройство, сваренное из стальных труб прямоугольного (квадратного) сечения достаточной длины, расположенных параллельно друг другу на расстоянии 15–20 мм, с вваренными в межтрубное пространство

относительно друг друга на расстоянии 20–30 мм отрезками стального прута – компенсаторами, при этом плоскости труб прямоугольного сечения в совокупности с компенсаторами образуют рабочую поверхность решетки, а расстояния между компенсаторами образуют рабочие отверстия решетки, через которые подается воздух в зону горения топлива и сыпается зола в зольник котла.

Применение КРОК позволит расширить диапазон применяемого твердого топлива – каменный уголь всех сортов, дрова, торф, древесный мусор, опилки, что удешевит эксплуатацию печей и котлов, оборудованных данной конструкцией.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КРОК ЭНЕРГО»

**Электроэнергетика****№ 48-012-24****СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АКТИВНОЙ МАССЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА ЛИТИЙ-ИОННОГО АККУМУЛЯТОРА**

Способ относится к технологиям получения положительного электрода литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) и может быть использован в производстве ЛИА.

Техническим результатом способа является уменьшение времени приготовления активной массы, влияющее на производительность приготовления.

Технический результат достигается тем, что в способе приготовления активной массы положительного электрода ЛИА высушенные литий-кобальта диоксид, проводимый углерод черный Супер Р, графит KS-6 смешивают с поливинилиденфторидом в вакуумном миксере в течение 30 минут на скорости 15 об/мин с измельчением на скорости 200 об/мин. В полученную смесь добавляют NMP в пропорции 80–85% от его общего количества.

Перемешивают в вакуумном миксере в течение 30 мин

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭНЕРГИЯ»

на скорости 20 об/мин с измельчением на скорости 900 об/мин. Продолжают перемешивание на скорости 65 об/мин с измельчением 2250 об/мин в вакуумном миксере в течение 2 часов при вакуумметрическом давлении 0,08–0,1 МПа. Затем добавляют оставшееся количество NMP и перемешивают на скорости 65 об/мин с измельчением 2250 об/мин в вакуумном миксере при вакуумметрическом давлении 0,08–0,1 МПа в течение 30 мин. Потом пропускают полученную массу через никелевую сетку с размером ячеек 0,100 мм, что исключает попадание сгустков активной массы на токоотвод.

Предлагаемый способ приготовления активной массы положительного электрода литий-ионного аккумулятора обеспечивает сокращение времени приготовления активной массы, что позволяет увеличить производительность процесса.

**№ 59-008-24****ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ, ВСТРОЕННЫЙ В ГРОЗОЗАЩИТНЫЙ ТРОС**

Оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, – это заземленный молниеотвод, натянутый вдоль воздушной линии электропередачи напряжением от 35 кВ и выше. Предназначен для организации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше, для систем распределенного температурного и акустического мониторинга (DTS, DAS) случаев опасной активности в зоне линий электропередачи, ударов молний, короткого замыкания. Благодаря оптическому волокну в конструкции грозотроса оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, становится элементом системы мониторинга состояния ЛЭП. Такие системы определяют место удара молнии с точностью до пролета, а также фиксируют несанкционированную активность в охранной зоне. Это дает возможность сократить время на поиск места повреждения; вычислять индекс износа элементов ЛЭП; предотвращать повреждения опор. Внедрение оптических волокон в конструкцию грозозащитного троса позволяет быстро и эффективно создавать на инфраструктуре ЛЭП высокоскоростные современные линии передачи информации. Использование готовой инфраструктуры

обеспечивает дополнительную безопасность линии связи, снижая аварийность – грозотрос висит в самой высокой точке опоры над фазными проводами, находящимися под напряжением, что существенно ограничивает несанкционированный доступ к линии.

Стальная проволока, плакированная алюминием, исключает коррозию и повышает термическую стойкость. Таким образом, при применении оптического кабеля, встроенного в грозозащитный трос, сетевые энергетические компании получают не только защиту от ударов молнии, но еще и могут выступать в качестве операторов связи: оптические волокна и каналы можно сдавать в аренду, продавать или эксплуатировать их самостоятельно. Применение оптического кабеля, встроенного в грозозащитный трос, позволяет повысить экономическую эффективность использования тросовой защиты путем создания канала связи на основе оптических волокон. При этом не требуется использования отдельных кабелей связи, увеличивающих нагрузку на опоры и требующих дополнительных затрат на их монтаж и эксплуатацию. Инновационные методы



мониторинга состояния ОКГТ на основе оптического волокна, выступающего в качестве распределенного датчика, позволяют своевременно определять начало гололедообразования и использовать режим плавки гололеда с контролем температуры вдоль трассы. Преимущества перед

известными аналогами: 100-процентная защита от коррозии. Высокая надежность: даже при сильном механическом воздействии отделить алюминиевое покрытие от стали невозможно. Высокая стойкость к токам короткого замыкания. Соответствует техническим требованиям ПАО «Россети».

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНКАБ»

#### № 66-012-24

### ИННОВАЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПУНКТ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

Аппараты относятся к области электроэнергетики и применяются для организации коммерческого учета в ячейках с элегазовой (SF<sub>6</sub>) изоляцией среднего напряжения (6–24) кВ.

Основным элементом инновационного электронного пункта коммерческого учета является электронный измеритель напряжения i-TOR-6-24-U-2, который монтируется либо в кабельные адаптеры, либо в штатные блоки расширения и позволяет организовать высокоточное измерение первичного напряжения в целях коммерческого учета, без изменения конструкции и идеологии элегазового моноблока. Устройство измерения напряжения в высоковольтной сети i-TOR-6(24)-U-2 предназначено для измерения и масштабного преобразования напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 6, 10, 15, 20 и 24 кВ до электрических величин, пригодных для измерения стандартными электроизмерительными приборами, а также для создания высоковольтной развязки между высоковольтной сетью и приборами измерения, также для индикации наличия напряжения на токоведущих шинах, к которым он подключен.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЙ-ТОР»

Измерительный компонент (как опорный, так и навинчиваемый) устройства I-TOR выполнен как классический делитель напряжения и позволяет преобразовать высокое напряжение в низкий нормированный уровень напряжения. Преобразованное значение высокого напряжения сети, снятое с низковольтного плеча делителя, подается по экранированному кабелю связи в устройство обработки информации, где сигнал с делителя напряжения усиливается и исправляется (по фазе) для достижения необходимой точности измерения и преобразования (до класса 0,5). Эффекты от внедрения: организация узлов коммерческого учета на вводах моноблока 6(24) без существенных затрат, связанных с расширением распредустройства или его реконструкции; экономия до 50% на организацию пункта учета по сравнению с «традиционными» решениями, размещение узлов коммерческого учета в КСО\КРУ. Преимущества перед известными аналогами: массогабаритные показатели в 10 раз меньше классических решений. Работает с любыми типами счетчиков и интегрируется в любые АИИС КУЭ.

#### № 50-115-24

### МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ СИЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ КЛАССА НАПРЯЖЕНИЙ ОТ 0,4 КВ ДО 220 КВ

Данные системы предназначены для управления такими устройствами, как регуляторы напряжения, компенсаторы реактивной мощности, симметрирующие устройства, регуляторы потоков активной мощности и т.д. Функциональные возможности:

- обработка аналоговых и дискретных сигналов. Количество обрабатываемых каналов масштабируется в зависимости от задач и условий конкретного применения (от 3 до 32). Уровни допустимых напряжений – до 600 В (AC, DC), токи до 5 А (AC, DC);

- формирование выходных дискретных и цифровых сигналов, включая «сухие контакты». Количество выходных каналов масштабируется в зависимости от задач и условий конкретного применения (от 3 до 52). Частоты выходных цифровых сигналов до 500 кГц;

- возможность реализации распределенных систем управления, объединенных общим вычислительным центром;

- поддержка современных протоколов передачи данных: МЭК 61850, МЭК 60870-5-104;

- возможность организации различных способов коммуникации и форматов передачи данных: волоконно-

оптическая линия, беспроводная передача данных (GSM, Wi-Fi), Ethernet, Modbus, RS-485 и т.д.);

- возможность организации локального и дистанционного управления и отображения информации;

- сопряжение с человеко-машинным интерфейсом и SCADA-системами, в том числе собственной разработки;

- «горячее» резервирование функций ключевых модулей;

- использование доверенной отечественной микропроцессорной компонентной базы.

Технический результат заключается в формировании импульсов управления полупроводниковыми ключами преобразователей с целью реализации требуемых функций, защиты преобразователей от аварийных режимов работы, диагностики состояния преобразователя на предмет наличия неисправностей, мониторинга режимов работы электрической сети, автоматизации режимов работы, интеграции устройств в состав систем управления более высокой иерархии, резервировании функций ключевых блоков и систем, формировании дискретных сигналов управления вспомогательным оборудованием.

Результат выполнения научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработки.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

№ 50-116-24**РЕАКТОРНАЯ ГРУППА, КОММУТИРУЕМАЯ ТИРИСТОРАМИ**

Разработка относится к области электротехники и силовой электроники и может быть использована для управления источниками реактивной мощности, построенными на основе тиристорных преобразователей. Подобные устройства широко применяются в электроэнергетике, электроприводе, электротермии, электролизе, преобразовательной технике для плавного регулирования реактивной мощности в электрической сети, как в режиме ее потребления, так и генерации в составе управляемых шунтирующих реакторов и комбинированных статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности. Данная группа состоит из четырех ветвей, каждая из которых содержит последовательно соединенные реактор и двунаправленный тиристорный ключ, при этом ветви разбиты на пары и одни концы ветвей в каждой паре соединены между собой и подключены соответственно к разноименным зажимам источника питания, а другие концы ветвей каждой пары также соединены между собой и подключены соответственно к другим противоположным зажимам источника питания через дополнительные двунаправленные тиристорные ключи, и между этими другими концами ветвей разных пар включен вспомогательный

двунаправленный тиристорный ключ. Управление двунаправленными тиристорными ключами осуществляется в моменты максимума или минимума приложенного к реакторной группе напряжения. При этом набор включаемых в указанные моменты двунаправленных тиристорных ключей определяется системой управления в зависимости от реализации требуемой величины индуктивности реакторной группы. Изменение набора включенных двунаправленных тиристорных ключей приводит к изменению внутренней топологии схемы реакторной группы и, соответственно, величины ее результирующей индуктивности. При заданной конфигурации схемы реакторной группы возможно получить 25 различных значений величины ее индуктивности. За счет выбора значений индуктивностей реакторов в зависимости от комбинации включенных двунаправленных тиристорных ключей обеспечивается относительно равномерное изменение величины индуктивности реакторной. Техническим результатом является возможность уменьшения количества элементов устройства за счет изменения топологии построения реакторной группы и уменьшения установленной мощности входящего в ее состав реакторного оборудования.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»*

№ 55-023-24**ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ КТП 10/0,4 КВ**

Комплектная трансформаторная подстанция КТП (6)10/0,4 кВ мощностью до 2500 кВА предназначена для приема, преобразования и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц. Состоит из устройства высокого напряжения УВН (6,10 кВ), трансформаторов (масляных, сухих), распределительного устройства низкого напряжения 0,4 кВ, шинных мостов между трансформатором и РУНН, установки компенсации реактивной мощности УКРМ. Подстанция принимает, преобразует, модифицирует, распределяет и доставляет электроэнергию потребителю. Для выполнения этого технологического процесса используется несколько видов оборудования, объединенного в общую схему. Происходит не только преобразование тока до заданных параметров, но

и сглаживание скачков напряжения. Кроме того, подстанция КТП-10/0,4 выполняет еще одну важную функцию – снижает технологические потери, возникающие из-за разогрева проводников. Подстанция принимает напряжение в пределах 6–10 кВ, преобразовывает в потребительскую электроэнергию 0,4 кВ и распределяет непосредственно по бытовой сети, к которой подключаются потребители. Каждая трансформаторная подстанция КТП-10/0,4 является мини-заводом по распределению и дальнейшей передаче электроэнергии, имеющим собственную защиту, систему активного охлаждения и возможность дальнейшей модернизации. Результат выполнения конструкторской разработки.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ»*

№ 50-122-24**РЕАКТОРЫ УПРАВЛЯЕМЫЕ ОДНОФАЗНЫЕ МАСЛЯНЫЕ СЕРИИ РУОМ**

Данные реакторы используются в электрических сетях 6 или 10 кВ с изолированной нейтралью в качестве заземляющего дугогасящего устройства с автоматической компенсацией емкостного тока замыкания на землю и предназначены для автоматической компенсации емкостных токов замыкания на землю, предотвращения переходов однофазных замыканий на землю в короткие замыкания электрической сети на объектах электроэнергетики. Применение реакторов обеспечивает трехкратное снижение количества замыканий на землю и полную их локализацию в случае пробоев изоляции повышенным напряжением. Обеспечивается сохранность электротехнического оборудования в случаях возникновения аварийных ситуаций и увеличение его срока службы. Реакторы включаются между точкой заземления и выведенной нейтралью подстанционного трансформатора, а если на подстанции нет трансформатора с соединением

обмоток «звезда с нейтралью», то «искусственной нейтралью» – нейтралью заземляющего фильтра нулевой последовательности. Преимущества: - отсутствие механического привода и движущихся частей конструкции; - возможность выявления поврежденного фидера токовыми защитами с кратковременной расстройкой компенсации, что исключает необходимость подключения резистора на дополнительную обмотку специальным коммутатором; - отсутствие резонансных коммутационных перенапряжений в нормальных режимах за счет поддержания существенно большей индуктивности РУОМ до возникновения однофазного замыкания на землю по сравнению с резонансной в режиме замыкания.

Технический результат заключается в широком диапазоне плавного регулирования при низком содержании гармоник

в токе, высокой надежности, ремонтпригодности и простоте эксплуатации, двукратном снижении аварийности, практически полном исключении пожаров в кабельных сетях и повреждении высоковольтных электродвигателей,

энергосбережении, а также в возможности применения в любых сетях – кабельных, воздушных и смешанных, в том числе совместно с дугогасящими катушками существующих типов.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РАМЕНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ЭНЕРГИЯ»

#### № 50-123-24

### **ФИЛЬТРЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СЕРИИ ФМЗО**

Предназначены для защиты от однофазных замыканий на землю, присоединяются к трехфазной сети класса напряжения 6 и 10 кВ через силовой фильтр нулевой последовательности. Представляет собой маслонаполненный трехфазный трансформатор, во вторичную обмотку которого подключают электроаппараты защиты. Для выделения тока, который возникает при нарушении симметрии между фазами электросети на объектах электроэнергетики.

Баки фильтров ФМЗО-200-875 для охлаждения имеют гофрстенки. К верхней части бака приварены крюки для подъема собранного и залитого маслом фильтра. В нижней части бака имеется болт заземления, сливная пробка и пробка для взятия пробы масла. К дну бака фильтра приварены пластины (швеллеры), в которых имеются отверстия для крепления фильтра к фундаменту. В фильтрах,

начиная с мощности 200 кВА, предусмотрены катки для передвижения. На крышке бака фильтра, начиная с мощности 80 кВА, смонтирован расширитель с маслоуказателем и воздухоосушителем.

Технический результат заключается в выделении тока, который возникает при нарушении симметрии между фазами электросети. При нормальном режиме работы его значение равняется нулю. Появление тока нулевой последовательности говорит о замыкании одной из фаз на землю. Через ФМЗО подключают дугогасящие реакторы с масляным охлаждением и резисторы марки РЗН. Преимущества перед известными аналогами: эффективность, срабатывание релейной защиты, автоматизация, энергосбережение. Результат выполнения конструкторской разработки.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РАМЕНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ЭНЕРГИЯ»

#### № 63-007-24

### **КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КРУ СЭЩ-80-10Н**

КРУ СЭЩ-80-10н – это современное и безопасное комплектное распределительное устройство среднего напряжения в линейке оборудования, отвечающее самым высоким требованиям не только российских, но и международных стандартов. КРУ представляет собой каркасно-модульную конструкцию, собранную из отдельных модулей со встроеными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защитой управления, автоматики и сигнализации. В СЭЩ-80-10Н работа произведена по нескольким направлениям: 1. Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии: - сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения свойств со временем; - токоведущие части главных цепей СЭЩ-80-10Н выполнены из меди, обладающей низким удельным сопротивлением. 2. Снижение затрат электроэнергии при

эксплуатации КРУ: - применены светодиодные лампы освещения релейных шкафов;

- применен автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов. 3. Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии: - дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания; - локализация при дуговом коротком замыкании ограничена пределами шкафа, не допускает повреждения соседних шкафов; - полностью взаимозаменяемые выдвижные элементы. 4. Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования: - простой шторочный механизм, не требующий регулировки и обслуживания;

- шкафы выполнены с контактными соединениями из медных шин, не требуется постоянное обслуживание. Преимущества перед известными аналогами: возможность дистанционного управления выкатным элементом, силовым выключателем и заземлителем. Внедрено в производство.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГРУППА КОМПАНИЙ «ЭЛЕКТРОЩИТ» – ТМ САМАРА»

#### № 59-009-24

### **ГАЗОТУРБИННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АГРЕГАТЫ СЕРИИ «ИРТЫШ»**

Газотурбинные энергетические агрегаты (ГТЭА) серии «Иртыш» – современное энергогенерирующее оборудование, поставляемое по техническим условиям или индивидуальным техническим заданиям заказчика. Предназначены для выработки электрической энергии промышленной частоты 50 Гц или 60 Гц мощностью от 4 до 30 МВт. Поставляются для энергогенерирующих объектов различного назначения, с использованием в качестве топлива природного или попутного нефтяного газа. Разрабатываются и выпускаются ГТЭА серии «Иртыш» в ангарных или контейнерных укрытиях (либо без укрытий), в блочно-модульном исполнении. С

целью обеспечения максимальной заводской готовности системы ГПА конструируются в виде блоков. Могут размещаться в существующих или вновь строящихся цехах на объектах строительства и эксплуатации. В качестве привода ГТЭА могут быть применены газотурбинные двигатели (ГТД) различной мощности ведущих отечественных заводоизготовителей. Максимальная заводская готовность и блочная поставка минимизируют объем монтажных работ. Высокая надежность оборудования. Производится максимальный объем испытаний оборудования и систем в заводских условиях. Большой технический ресурс. Нарботка до первого

капитального ремонта составляет 63 тысячи моточасов; допускается проведение до 4 капремонтов. Стабильная работа вне зависимости от температуры окружающей среды. Автоматизированная система управления обеспечивает дистанционное и автоматическое управление всеми технологическими процессами ГТЭС, включая запуск и останов двигателя.

Благодаря использованию энергетического одновального

газотурбинного двигателя, ГТЭА обладают высокой эффективностью и быстрым запуском, что делает их привлекательным выбором для обеспечения пиковой нагрузки в энергосистеме. Собственная разработка и изготовление систем и компонентов. Средний срок эксплуатации оборудования составляет до 30 лет. Сертификация по требованиям РФ, полное соответствие стандартам API.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНГК – ПРОМТЕХ»

#### № 50-127-24

### **КОНДЕНСАТОРНАЯ ГРУППА, КОММУТИРУЕМАЯ ТИРИСТОРАМИ**

Конденсаторная группа, коммутируемая тиристорами, относится к области электротехники и силовой электроники и может быть использована для компенсации реактивной мощности с помощью тиристорных преобразователей. Подобные устройства широко применяются в электроэнергетике, электроприводе, электротермии, электролизе, преобразовательной технике для плавного и ступенчатого регулирования реактивной мощности в электрической сети в составе управляемых блоков конденсаторных батарей и комбинированных статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности. Результат достигается тем, что конденсаторная группа, коммутируемая тиристорами, содержит токоограничивающий реактор и две параллельные ветви. Каждая состоит из последовательно соединенных двунаправленного тиристорного ключа, конденсатора и дополнительного двунаправленного тиристорного ключа. Одни из выводов дополнительных двунаправленных тиристорных ключей параллельных ветвей являются разноименными выводами параллельных ветвей, а между другими выводами дополнительных двунаправленных тиристорных ключей параллельных ветвей включен вспомогательный двунаправленный тиристорный ключ. Реализована так, что последовательно с вспомогательным двунаправленным тиристорным ключом подключается токоограничивающий реактор, а параллельно последовательному соединению двунаправленного тиристорного ключа и конденсатора каждой из параллельных ветвей подключается шунтирующий двунаправленный

тиристорный ключ. Параллельные ветви подключаются к выводам конденсаторной группы. Дополнительно к последовательному соединению двунаправленного тиристорного ключа и конденсатора каждой из ветвей параллельно подключено любое количество дополнительных ветвей, содержащих последовательно соединенные двунаправленный тиристорный ключ и конденсатор. Технический результат заключается в уменьшении массогабаритных показателей схемы и увеличении КПД, достигается благодаря установке токоограничивающего реактора между параллельными ветвями с конденсаторами введением шунтирующих двунаправленных тиристорных ключей. При этом ток через токоограничивающий реактор протекает только на коротких промежутках времени во время рекуперации энергии, запасенной в конденсаторах. При последовательном соединении конденсаторов конденсаторной группы протекающий через токоограничивающий реактор ток заведомо меньше максимально возможного тока конденсаторной группы. Преимущество перед известными аналогами: Эффективность, введение шунтирующих двунаправленных тиристорных ключей, токоограничивающий реактор между параллельными ветвями с конденсаторами, увеличение дискретности значения емкости конденсаторов, увеличение КПД, энергосбережение. Технико-экономический эффект: повышение уровня рентабельности на 20%; снижение трудоемкости и повышение производительности труда 1,5 раза.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.М. КРЖИЖАНОВСКОГО»

#### № 50-118-24

### **УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ТРАНСФОРМАТОРА ПОД НАГРУЗКОЙ**

Устройство относится к области электротехники и электроэнергетики, в частности к регуляторам коэффициента трансформации силовых трансформаторов, и может быть использовано в электрических сетях для поддержания необходимого уровня напряжения.

Позволяет снизить требования к классу применяемых двунаправленных тиристорных ключей вентильных групп устройства, расширить функциональные возможности и повысить надежность устройства в различных режимах его работы.

Устройство содержит вентильные группы, включающие в себя двунаправленные тиристорные ключи, состоящие из встречно-параллельно соединенных тиристоров.

Одни из выводов соединены с регулировочными ответвлениями первичной секционированной обмотки трансформатора, датчики тока и напряжения питающей сети своими выходами соединены с блоком управления двунаправленными тиристорными ключами, при этом

первичная секционированная обмотка трансформатора выполнена в виде двух отдельных гальванически изолированных полуобмоток с регулировочными ответвлениями и подключена к питающей сети.

Выводы двунаправленных тиристорных ключей вентильных групп, свободные от подключения к регулировочным ответвлениям гальванически изолированных полуобмоток, соединены друг с другом. Устройство снабжено быстродействующим реле, построенным на основе дополнительного двунаправленного тиристорного ключа с параллельно подключенными к нему выводами контактора с нормально замкнутыми контактами. Один вывод подключен к одному из регулировочных ответвлений одной гальванически изолированной полуобмотки, а другой вывод подключен к одному из регулировочных ответвлений другой гальванически изолированной полуобмотки первичной секционированной обмотки трансформатора.

Технический результат заключается в расширении функциональных возможностей устройства в различных

режимах его работы в электрических сетях, в повышении энергосбережения.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»*

**№ 21-009-24**

### **СПОСОБ ДВУХСТОРОННЕГО ВОЛНОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА МЕЖДУФАЗНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

Изобретение может быть использовано для определения места междуфазного повреждения на линии электропередачи с ответвлениями по измерениям двух устройств, установленных по концам ЛЭП.

В каждом устройстве измеряют фазные токи или фазные напряжения и линейно преобразуют их в сигнал волнового процесса, на основе которого фиксируют момент прихода первичной волны к устройству. Получают от другого устройства информацию о моменте прихода первичной волны к нему.

Определяют расстояние до предполагаемого места междуфазного повреждения на ЛЭП, которое сравнивают с расстояниями до ее ответвлений. Если это расстояние равно расстоянию до какого-либо из ответвлений, то принимают это ответвление за поврежденное и по сигналу волнового процесса фиксируют моменты прихода волн, следующих за первичной, и оценивают длительности интервалов между

ними и моментом прихода первичной волны к устройству. Получают от другого устройства информацию о длительностях интервалов между моментами прихода к нему волн, следующих за первичной, и моментом прихода первичной волны. Среди упомянутых длительностей интервалов двух устройств выявляют пару равных. За истинное расстояние до места междуфазного повреждения принимают расстояние до места в поврежденном ответвлении, до которого добежит волна от места его присоединения к ЛЭП за половину длительности интервала упомянутой выявленной пары. Иначе расстояние до предполагаемого места междуфазного повреждения на ЛЭП принимают за истинное.

Технический результат, достигаемый предлагаемым способом, заключается в повышении точности определения расстояния до места междуфазного повреждения на ЛЭП с ответвлениями.

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

**№ 50-133-24**

### **ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ОДНОФАЗНЫЙ СУХОЙ ТРАНСФОРМАТОР**

Результат выполнения конструкторской разработки. Данный трансформатор серии ВОС предназначен для применения в схемах электротермических установок тока высокой частоты 500–8000 Гц. Комплекс функционально связанных элементов: специализированного электротермического и другого электротехнического, а также механического оборудования, средств управления, автоматики и КИП для обеспечения надежности электроснабжения на предприятиях ТЭК и электроэнергетики. Магнитопровод трансформатора собран из пластин электротехнической стали Ш-образной формы. Обмотки слоевые намотаны на изоляционный каркас и пропитаны влагостойким лаком. Зажимы, служащие для присоединения трансформатора к сети, расположены на контактных панелях.

Первичная обмотка трансформатора состоит из двух ветвей, которые могут быть соединены последовательно или параллельно на контактных панелях, что позволяет включать трансформатор на одно из двух напряжений. Технический результат заключается в конструктивном устройстве, которое исключает наличие жидкого диэлектрика между обмотками и корпусом. Используются в современной электротехнике для изменения электрических характеристик в процессе передачи и потребления энергии. Преимущества перед известными аналогами: эффективность, безопасность, пыле- и влагоустойчивость, снижение потерь, простота в обслуживании, экологическая безопасность, энергосбережение.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РАМЕНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ЭНЕРГИЯ»*

**№ 54-023-24**

### **ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ КТПУ**

Комплектные трансформаторные подстанции в утепленной оболочке наружные стационарного/передвижного исполнения в утепленной оболочке предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинального напряжения 35(27,5)/6(10)/0,4(0,69) кВ, в условиях умеренного (У) и умеренного холодного (УХЛ) климата. КТПН применяются в системах электроснабжения промышленных, коммунальных объектов. Подстанции эксплуатируются во взрывобезопасной среде, не содержащей токопроводящую пыль, едкие пары и газы, разрушающие изоляцию и металл, а также в местах, не подверженных сильной тряске, вибрации и ударам. КТП представляют

собой одно-, двух- или подстанции с большим количеством трансформаторов. В УВН и РУНН КТПН УХЛ1 предусмотрен подогрев воздуха (с помощью нагревательных элементов) для обеспечения условий работы установленной аппаратуры в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на эту аппаратуру. Включение и отключение нагревательных устройств производится автоматически и вручную. К основным достоинствам относится простота монтажа, возможность работы практически при любых погодных условиях и способность к перемещению без нарушения целостности и работоспособности устройств. Результат выполнения конструкторской разработки. Внедрено в производство.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»*

**№ 16-013-24****ЭКОНОМИЧНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО 10 КВ**

Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам автоматического отключения выключателей. Может быть использовано для избирательного отключения выключателей нагрузки в распределительном устройстве 10 кВ. Целью разработки является удешевление распределительного устройства 10 кВ за счет использования автоматизации и релейной защиты. Распределительное устройство 10 кВ, состоящее из выключателей головного участка, выключателей нагрузки с пружинными приводами и блоком бесперебойного питания, отличается тем, что содержит выключатели нагрузки ввода распределительного устройства (РУ) 10 кВ и нормально отключенные выключатели нагрузки отходящих линий. Все выключатели нагрузки снабжены релейной защитой с токовой отсечкой на постоянном токе

и автоматикой блокировки коммутации с запретом на включение при работе релейной защиты, а выключатели головного участка снабжены релейной защитой с токовой отсечкой и автоматикой повторного включения с выдержкой времени. При этом пружинные приводы всех выключателей нагрузки отключают в бестоковой паузе по сигналам с датчиков напряжения на трансформаторах напряжения 10 кВ. В случае отказа привода выключателя нагрузки отходящей линии и при отсутствии блокирующего импульса отключают выключатель нагрузки ввода РУ 10 кВ. Через время выдержки времени автоматика повторного включения включает выключатель головного участка и восстанавливает рабочее напряжение. Преимущества перед известными аналогами – избирательное отключение выключателей нагрузки.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

**№ 52-009-24****СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРИ ЗАМЕРАХ С ДВУХ ЕЕ КОНЦОВ**

Разработка относится к электроэнергетике и может быть использована для определения места повреждения (ОМП) на высоковольтных воздушных линиях электропередачи (ВЛЭП) при замерах токов и напряжений с двух ее концов. Суть методики в следующем. В момент короткого замыкания на подстанциях измеряют напряжение на шинах, токи линии, вычисляют значения их производных параметров, разделяют линию на множество участков, для каждого из которых вычисляют расчетные значения величин и производных параметров, определяют интервалы изменения расчетных параметров в пределах каждого из выделенных участков воздушной линии электропередачи. Задают матрицы вероятностей, характеризующие вероятности правильного и ошибочного распознавания поврежденных участков воздушной линии электропередачи, производят предварительное имитационное моделирование или сбор статистической информации, по результатам которого формируют законы распределения вероятностей вычисляемых производных параметров напряжений и токов для различных участков воздушной линии электропередачи, реализуют вычислительный алгоритм, по которому определяют место повреждения и зону обхода воздушной линии электропередачи, разделяют воздушную

линию электропередачи на множество пронумерованных участков в пределах зоны обхода, выполняют процедуру последовательного анализа с исключением гипотез. По результатам последовательного анализа принимают решение о поврежденном участке воздушной линии электропередачи по его номеру, соответствующему последней гипотезе, оставшейся в ходе последовательного анализа. Применение последовательного многогипотезного анализа позволило адаптировать процесс принятия решения относительно поврежденного участка ВЛЭП к особенностям искажения осциллограмм аварийных событий и условиям оценки их параметров. Применение последовательного анализа практически не влияет на быстродействие ОМП ВЛЭП, но обеспечивает однозначность принятия решения относительно поврежденного участка в условиях отклонений токов и напряжений от синусоидальной формы. Технический результат заключается в повышении точности определения поврежденного участка воздушной линии электропередачи в условиях отклонений токов и напряжений от синусоидальной формы. Целесообразно применение предлагаемой разработки в системах промышленного электроснабжения в условиях отклонения параметров качества электрической энергии от нормативных значений.

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

**№ 50-141-24****ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ АГРЕГАТЫ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ**

Достижение оптимальных показателей производительности высокочастотных агрегатов питания электрофильтров осуществляется за счет использования в устройствах новейших способов преобразования электроэнергии и цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) в качестве контроллеров. Однофазные и трехфазные системы питания с частотой 50 или 60 Гц работают с выпрямителями на кремниевых диодах с максимальным временем отклика 8,3–10 миллисекунд. Однофазные трансформаторы-выпрямители имеют увеличенную амплитуду пульсации. В свою очередь, амплитуда пульсации трехфазных выпрямителей ближе к амплитуде пульсации импульсного блока питания. Устройства

также имеют повышенный коэффициент мощности, что приводит к более продуктивному использованию энергии, необходимой для коронирующего разряда. Основные преимущества: более быстрая реакция на появление пробоев в межэлектродном пространстве; более высокая напряженность поля электрофильтра; увеличенный коэффициент мощности: при диапазоне нагрузки 10–100% устройство обеспечивает ту же выходную мощность, что и аналоги, при меньшей входной мощности; интегрированная схема управления с коммуникационным протоколом Аnubus. Техническим результатом является конструктивная особенность агрегата, используется инжекционное

охлаждение инвертора, доказана большая надежность такого вида охлаждения по сравнению с другими. В системе не используются фильтры, насосы или охлаждающая жидкость. Коммуникационный протокол обеспечивает взаимодействие со всеми промышленными цифровыми системами управления, которые чаще всего используются на предприятиях. Единая схема размещения трансформатора

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РАМЕНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ЭНЕРГИЯ»*

**№ 16-014-24**

### **УСТРОЙСТВО ЯЧЕЙКИ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ 35 кВ**

Изобретение относится к области электротехники, в частности к комплектному распределительному устройству напряжением 35 кВ наружной и внутренней установки (КРУН). КРУ(Н) – комплектное распределительное устройство наружной установки напряжением 35 кВ может использоваться на электрических повышающих, понизительных подстанциях и распределительных сетях. Целью изобретения является компактная конструкция ячейки трансформатора напряжения для комплектного распределительного устройства напряжением 35 кВ. Устройство ячейки трансформатора КРУ (Н) напряжением 35 кВ, состоящее из бака трансформатора с низковольтным и высоковольтным выводами, сборных шин с опорными изоляторами, шкафа клемм, ограничителей перенапряжения, разъемов соединений электрической цепи, высоковольтных предохранителей, ограждений и коридора обслуживания, отличающееся тем, что на торце высоковольтного вывода дополнительно предусмотрена и закреплена первая часть разъема, вторая часть разъема закреплена с нижним зажимом предохранителя на

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

**№ 54-024-24**

### **ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ КТПН**

Комплектные трансформаторные подстанции в неутепленной оболочке наружной установки серии КТПН ТУ3412-002-93100355-2006 мощностью 160, 250, 400 и 630 кВА служат для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного тока частотой 50 Гц при номинальном напряжении 0,4 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью и пятипроводной схемой.

КТП применяются в качестве сетевых и потребительских подстанций на нефтегазопромыслах, рудничных разработках, карьерах и других объектах, когда необходимо максимально сократить сроки монтажа подстанции, а также обеспечить возможность ее демонтажа и перемещения на новое место. При этом существует возможность установки подстанции на подготовленное основание или понтон. КТП имеют воздушный или кабельный ввод напряжением 6(10) кВ, вывод

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»*

**№ 28-005-24**

### **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ**

Предложенная методика относится к работе электрических станций и может быть использована в электроснабжении потребителей. Рассмотрен вариант повышения надежности функционирования распределительных устройств электрических станций путем их цифровизации. Аналитическим методом произведен расчет показателей надежности при

и системы управления ускоряют и упрощают процесс установки. Индикатор показывает подробную информацию и удобен в использовании. Данные агрегаты могут применяться в угольных и твердотопливных котлах, на электростанциях, в плавильных печах и конвертерах в электроэнергетической, теплоэнергетической, металлургической промышленности.

болтовом фланце вывода ограничителя перенапряжения, при этом верхний зажим предохранителя закреплен с наконечником болтового зажима шлейфа со сборных шин на опорном изоляторе, причем бак трансформатора закреплен с помощью закладных выпусков на дополнительно предусмотренной опорной платформе, под платформой дополнительно предусмотрена шасси-рама с роликами для выкатывания бака трансформатора, а между платформой и шасси-рамой предусмотрен подъемный механизм платформы, при этом в свою очередь подъемный механизм приводится в действие высокооборотным электродвигателем с редуктором и горизонтальным резьбовым валом по всей длине, а также шарнирно закрепленными, как между собой, так и резьбовым валом, двумя стержнями, уровень высоты подъема платформы определяет отключение или включение частей разъема. Может использоваться на электрических повышающих, понизительных подстанциях и распределительных сетях.

отходящих линий 0,4 кВ – кабелем. КТП, предназначенные для использования на нефтеразработках, имеют только воздушный ввод и кабельный вывод отходящих линий 0,4 кВ. В КТП для нефтеразработок мощность устанавливаемых трансформаторов – 160, 250, и 400 кВА.

Конструктивно подстанции могут быть выполнены как в одномодульном исполнении, так и в составе нескольких модулей. В зависимости от схемы электроснабжения, реализуемой посредством КТП, количество трансформаторов может варьировать от 1 до 4. В отдельных случаях может применяться отличное количество силовых трансформаторов. В зависимости от варианта компоновки у подстанции могут иметься либо отсутствовать технологические коридоры для обслуживания электрооборудования. Внедрено в производство.

традиционном и цифровом исполнении распределительных устройств. В результате применения цифровых технологий (на примере типовой схемы распределительного устройства 220 кВ) были существенно улучшены показатели надежности коммутационного оборудования, а следовательно, и надежность функционирования распределительного

устройства в целом. Было достигнуто значительное снижение расчетного значения недоотпуска электроэнергии, что в свою очередь существенно снижает объем основного ущерба

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

#### № 89-016-24

### **КЛЮЧ ДЛЯ РАЗВОРОТА ОПОРЫ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

Устройство позволяет быстро и эффективно разворачивать опоры воздушных линий электропередачи до проектного состояния при отклонении от оси трассы, при замене и ремонте опор без применения грузоподъемной техники. Ключ изготавливается из конструкционной стали марки 09Г2С с возможностью сборки из имеющихся подручных материалов (труба, уголок, круг) в условиях ремонтно-механической мастерской или производственной базы. Одна сторона тела ключа представляет собой крюкообразную захватную часть с жестко закрепленной на ней площадкой распределения нагрузки размером 4,5×7,5 см для непосредственного зацепа ребра жесткости опоры ВЛ. Ключ собирается в рабочее положение путем сочленения цилиндрической части тела ключа через соединительную часть с трубой-удлинителем, выполненной из металлической трубы диаметром 33 мм с

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА УРЕНГОЙ»*

толщиной стенки 3 мм, для увеличения момента усилия путем навинчивания удлинителя на соединительную часть. При этом во время транспортирования ключа труба-удлинитель фиксируется посредством кольца. Ребро жесткости, расположенное в нижней части тела ключа, предназначено для исключения изгибающего момента тела ключа в средней его части, а также для придания общей жесткости устройству при приложении усилия на трубу-удлинитель. Преимущества перед известными аналогами: устройство позволяет увеличить жесткость ключа и предотвратить таким образом его деформацию (сгибание) при проведении работ по развороту металлических опор ВЛ широкой номенклатуры, различных размеров и конструкций. Технико-экономический эффект: производительность работ возросла в 3–4 раза. Внедрено в производство.

#### № 21-010-24

### **СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СРАБАТЫВАНИЯ В РЕЛЕ С ОДНОЙ ПОДВЕДЕННОЙ ВЕЛИЧИНОЙ**

Изобретение относится к электроэнергетике, в частности к релейной защите и автоматике (РЗА) энергообъектов в сложных и переходных режимах. Решает проблему формирования адаптивных параметров срабатывания в терминале защиты по результатам замера величин в предшествующем аварии режиме. Непрерывное формирование адаптивных к текущему режиму параметров срабатывания защиты в терминале защиты достигается тем, что в функциональную логику защиты вводится модуль, который по срабатыванию пускового органа мгновенно формирует новые параметры срабатывания (уставки), адаптивные к вновь возникшему режиму. Параметры срабатывания реле защиты формируются из фазных комплексных величин текущего и предшествующего нагрузочного режимов, получаемых из мгновенных замеренных значений тока и напряжения, текущего и предшествующего режимов с выхода фильтра ортогональных составляющих. Блок фильтра ортогональных составляющих (ФОС) комплексных величин тока и напряжения, блок фильтра аварийных составляющих (ФАС), блок памяти, блок формирования адаптивных параметров срабатывания, пусковой орган (ПО) реле тока

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РЕЛЕМАТИКА»*

прямой и обратной последовательностей, блок сравнения с адаптивной уставкой, выходной сигнал срабатывания измерительного органа по току, канал формирования адаптивных уставок по току, канал формирования адаптивных уставок по напряжению и выходной сигнал срабатывания измерительного органа по напряжению. Алгоритм расчета адаптивной уставки предполагает на основе мгновенных величин токов или напряжений блоком ФОС формирование ортогональных составляющих тока и напряжения текущего режима, которые поступают в каналы формирования адаптивных уставок тока и напряжения соответственно. Алгоритмы работы каналов формирования адаптивных уставок тока и напряжения идентичны. По принципу своего действия предложенный способ позволяет в реальном масштабе времени формировать уставки срабатывания для реле с одной подведенной величиной, адаптивные к предшествующему аварии режиму. Преимущества перед известными аналогами: с целью обеспечения параметров чувствительности защиты вводится модуль формирования адаптивных параметров срабатывания.

#### № 52-010-24

### **СПОСОБ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЭНЕРГООБЪЕКТА**

Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к релейной защите и автоматике электрических систем. Технический результат изобретения – создание способа релейной защиты, обладающего повышенной распознающей способностью различных режимов функционирования энергообъекта. Это достигается посредством релейной защиты энергообъекта с использованием его имитационных моделей в контролируемых режимах короткого замыкания и в альтернативных режимах путем фиксации отсчетов

электрических величин, преобразования отсчетов в информационные признаки, обучения релейной защиты с использованием информационных признаков от имитационных моделей и определения характеристик срабатывания релейной защиты (уставочных значений). Информационные признаки формируются на каждом шаге наблюдения режима короткого замыкания, результаты предварительного имитационного моделирования вносят в блок памяти, выполняют аналого-цифровое преобразование



сигналов токов и напряжений с последующей их цифровой фильтрацией, а также определением параметров токов и напряжений в виде информационных признаков в блоке оценки параметров режима, формируют сигнал срабатывания релейной защиты с выхода блока логики. Преимущества перед известными аналогами: использование имитационных моделей в контролируемых режимах короткого замыкания

и в альтернативных режимах путем фиксации отсчетов электрических величин, использование большого числа информационных признаков. Технико-экономический эффект: повышение распознающей способности на 30%, уменьшение в 1,5 раза процента «ложных» срабатываний и «отказов» систем релейной защиты, что позволяет снизить финансовые затраты.

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

#### № 74-033-24

### **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

На сегодняшний день в Российской Федерации эксплуатируются воздушные линии электропередачи общей протяженностью более 1,1 млн км. В большинстве регионов страны воздушные линии электропередачи провода марки АС и имеют сечение 35–70 кв. мм, до 60% из которых запущены в эксплуатацию до 1975 года. Одной из основных причин ухудшения качества электроэнергии является фактор несимметрии токов и напряжений в электросети, возникающий вследствие неэффективного распределения большого количества потребителей, что ведет к увеличению потерь при передаче электроэнергии и сокращению эксплуатационного срока электрооборудования. Кроме того, основной причиной аварий, приводящих к отключению воздушных линий электропередачи напряжением 6–10 кВ, является обрыв провода. Возникновение несимметричных режимов работы электрической системы является одной из особенностей электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. При решении задачи повышения качества электроснабжения

путем цифровой трансформации электрических сетей одним из основных направлений является организация каналов связи – передача аварийной информации на диспетчерский пункт. С учетом изложенного, предложена цифровизированная система контроля аварийных режимов и управления, которая реализует разработанные алгоритмы на основе микропроцессорного блока коммутации. Получение симметричной нагрузки в трехфазной четырехпроводной сети предложено реализовать используя симметризатор тока на базе цифровой технологии. Разработанный симметризатор фазного тока представляет собой цифровое устройство для выравнивания фазных токов и устранения их несимметрии в трехфазной сети четырехпроводного исполнения. Данное устройство позволяет контролировать режим работы сети напряжением 10–0,4 кВ и устранять возникшую несимметрию, а также контролировать работу сети напряжением 10 кВ. Как следствие, повышается качество электроэнергии и надежность сети.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

#### № 43-010-24

### **АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВА 52**

Автоматические выключатели («расцепители») предназначены для защиты электросети от работы в режиме длительного повышенного потребления тока, а также защиты сети и оборудования от короткого замыкания. Их установка позволяет исключить длительный или сильный нагрев кабельной системы, продлить срок службы изоляции и предотвратить ее возгорание. Рассчитаны для эксплуатации в электроустановках с номинальным напряжением до 440 В постоянного тока и напряжением до 660 В переменного тока частотой 50 и 60 Гц. Допускается использовать выключатели для прямых пусков и защиты асинхронных двигателей. Рабочие параметры, отключающая способность, виды климатических исполнений выключателей, пожарная

безопасность – все соответствуют требованиям ГОСТ. Класс защиты выключателей по способу защиты человека от поражения электрическим током – 0. Выключатели имеют решающее значение для сохранения как безопасности электрической инфраструктуры, так и безопасности подключенных устройств. Отлично впишутся в любую схему подключения электрической цепи и надежно защитят сеть от перегрева или короткого замыкания. Преимущества перед известными аналогами: высокая синхронность по полюсам, стабильность время-токовых характеристик, стабильная работоспособность в широком диапазоне температур от –50 °С до +60 °С и влажности воздуха до 98%. Внедрены в производство.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НОВО-ВЯТКА»*

#### № 35-008-24

### **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОДООХЛАЖДАЕМОГО КАБЕЛЯ И ВОДООХЛАЖДАЕМЫЙ КАБЕЛЬ, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ПО ДАННОМУ СПОСОБУ**

Способ изготовления включает в себя этапы, на которых токопроводящие жилы укладывают без скрутки вокруг внутреннего опорного шланга компланарно друг к другу. Внутреннему опорному шлангу с расположенными на нем токопроводящими жилами придают U-образную форму заданного радиуса. Между внутренним опорным шлангом и токопроводящими жилами обеспечивают жесткое временное скрепление. Водоохлаждаемый кабель поднимают в вертикальное положение с обеспечением

U-образного изгиба в верхней части, присоединяют к концам водоохлаждаемого кабеля металлические наконечники, монтируют наружный шланг на внутренний опорный шланг с расположенными на нем токопроводящими жилами и присоединенными металлическими наконечниками с поэтапным снятием жесткого, временного скрепления между внутренним опорным шлангом и токопроводящими жилами. Технический результат заключается в повышении срока службы. Преимущества перед известными аналогами: долгий

срок службы водоохлаждаемого кабеля на двухпозиционных печах, так как во время работы кабеля ленты не будут перекручены на 72° в разные стороны в двух разных позициях.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СЕВЕРСТАЛЬ»

Рекомендуемая область применения – гибкие токоподводы мощных электропечей.

#### № 13-009-24

### СТЕНД ДЛЯ «ХОЛОДНОЙ» ОБКАТКИ И ДИАГНОСТИКИ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Изобретение относится к стендам для «холодной» обкатки, диагностирования, технического обслуживания и испытания турбокомпрессоров энергетических установок.

Отличительными признаками предлагаемого технического решения являются введение в стенд трех блоков измерения параметров масла, выполненных с возможностью общей подачи масла и разделения потоков масла на радиальный и упорный подшипники турбокомпрессора, блока с номинальными размерами радиального и упорного

подшипника, блока с предельными размерами радиального и упорного подшипника и блока управления потоком масла, а также и в их функциональной связи с другими блоками стенда. Предлагаемый стенд позволяет получить полную диагностическую информацию, спрогнозировать остаточный ресурс, сократить количество необходимого оборудования и время для технического сервиса за счет исключения операций разборки узла и повторной установки турбокомпрессоров энергетических установок на оборудование.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ»

#### № 32-011-24

### СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ И УСТРОЙСТВО, РЕАЛИЗУЮЩЕЕ СПОСОБ

Охлаждаемая лопатка турбины включает в себя внутреннюю полость с возможностью поступления в нее охлаждающего воздуха и отверстия для выхода воздуха, которая отличается тем, что на внутренней поверхности лопатки располагаются сотовая и лунковая поверхность.

При этом лопатка выполнена штамповкой из листовой металлической пластины с постоянной шириной, при этом сферические лунки, сотовая поверхность, отверстия выполняются на стадии заготовки пластины до выполнения

штамповки. Кроме того, охлаждаемые лопатки выполняются полыми с внутренними полостями для течения охлаждающего воздуха, который после процесса теплосъема выдувается в проточную часть турбины. Расположение, формы и другие конструктивные особенности полостей лопатки при проектировании определяются из соображений получения максимальных коэффициентов эффективности охлаждения для различных участков и сечений пера лопатки. Результат выполнения конструкторской разработки.

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

#### № 73-009-24

### СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПОРОГОВОГО ТОКА СВЕТОДИОДА

Способ относится к технике измерения параметров полупроводниковых светоизлучающих гетероструктур и светодиодов на их основе и может быть использован для контроля качества светодиодов и их разделения по уровню дефектности.

Способ измерения порогового тока светодиода, при котором измеряют ватт-амперную характеристику светодиода путем измерения мощности оптического излучения светодиода  $P_k$  при нескольких (не менее 10) значениях электрического тока  $I_k$ , при которых уровень сигнала фотоприемника в несколько раз превышает уровень

темнового сигнала, полученную экспериментальную ватт-амперную характеристику  $P_k(I_k)$  аппроксимируют методом наименьших квадратов функцией вида  $P(I) = A(I - I_{пор})^\beta$ . По результатам аппроксимации за измеренное значение порогового тока светодиода принимают расчетное значение  $I_{пор}$  аппроксимирующей функции.

Технический результат состоит в исключении зависимости результата измерения порогового тока светодиода от характеристик фотоприемника и точности оптической юстировки светодиода и фотоприемника при измерении.

РАЗРАБОТЧИК: УЛЬЯНОВСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ ИМ. В.А.КОТЕЛЬНИКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

#### № 73-010-24

### ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК-РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Электронный датчик-реле температуры предназначен для использования в продукции промышленного и специального назначения для автономного и управляемого мониторинга температуры и коммутации электрических цепей в зависимости от ее величины.

Датчик-реле содержит микросхему программируемого цифрового термометра, например 50194Т1Т, 5306НТ015Е (Н), расположенную на первой плате, вторую плату и

внешний разъем. На второй плате расположены буферный усилитель, элемент «Исключающее ИЛИ», опорное реле, например микросборка 2609КП2П, импульсный понижающий стабилизатор напряжения, например микросхема 1273ПН1Т1, два диода, например 2ДШ2123А95. В микросхему программируемого цифрового термометра интегрированы: датчик температуры, аналого-цифровой преобразователь температуры, блок управления, который включает в себя

регистры нижней и верхней пороговой температуры и регистр конфигурации, блок последовательного интерфейса, энергонезависимая память и компаратор. Электронный датчик-реле температуры является функционально законченным устройством и позволяет осуществлять

автономный и управляемый мониторинг температуры и коммутацию электрических цепей в зависимости от величины температуры в продукции промышленного и специального назначения, обладает повышенной точностью, надежностью и высокой степенью унификации.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «УЛЬЯНОВСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»*

#### № 60-002-24

### **БЛОК ВВОДА «ВОЗДУХ-ГАЗ»**

Полезная модель относится к электротехнике и может быть использована в комплектных распределительных устройствах с газовой изоляцией, например 220 кВ. Технический результат заключается в повышении надежности устройства и уменьшении потерь энергии за счет устранения одного контактного соединения, что снижает активное сопротивление электрической цепи блока. Блок ввода «воздух-газ» комплектного распределительного устройства с газовой изоляцией содержит контактный вывод с фланцем, расположенный на верхнем фланце изоляционной крышки, металлический заземленный корпус, закрепленный первым фланцем на нижнем фланце крышки, изоляционную перегородку, размещенную на втором фланце корпуса, образующие совместно герметичный отсек, заполненный электроизоляционным газом под избыточным давлением, а также проводник, закрепленный на контактном выводе, с

его одной стороны, а с другой – электрически соединенный с контактной опорой, закрепленной на металлической бобышке изоляционной перегородки. Контактная опора выполнена в виде цельного проводника, состоящего из примыкающих друг к другу четырех конструктивных элементов со специально подобранной геометрией. Блок опробован в условиях опытной эксплуатации. Технико-экономический эффект: обеспечивается равномерное распределение напряженности электрического поля цепи «проводник – контактная опора», снижение габаритов и массы контактной опоры не менее чем на 10%. Преимущества перед известными аналогами: отсутствие использования закрытого контура жидкого теплоносителя второго термосифона, вследствие чего отвод тепла от контура не ограничен характеристиками воздушного радиатора.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ»*

#### № 60-003-24

### **СЕКЦИЯ ТОКОПРОВОДА С ГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ**

Полезная модель может быть использована в комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией (КРУЭ), а также в токопроводах с другой газовой изоляцией. Технический результат заключается в выполнении секции токопровода с уменьшенным поперечным сечением трубчатого токоведущего проводника, не приводящим к образованию короны на его поверхности.

Сущность полезной модели заключается в том, что в секции токопровода с газовой изоляцией, расположенной горизонтально, содержащей металлический заземленный корпус, заполненный электроизоляционным газом, изолятор, контакты, установленные на металлической бобышке изолятора, проводник в виде трубы с наружным диаметром  $D$ , имеющий контактные участки на его концах, электрически

соединенный с контактом и содержащий между контактными участками два продольных сквозных паза, расположенных симметрично вертикальной плоскости, проходящей через центральную ось проводника, а упомянутые пазы выполнены шириной  $\Delta=(0,06-0,08)D$  с перемычками длиной  $L_0=(0,2-0,3)D$ , разделяющими пазы на участки длиной  $L_1=(3-6)D$ , кроме этого, пазы и перемычки указанных размеров выполнены также симметрично относительно каждой из двух плоскостей, проходящих через центральную ось проводника под углами  $\alpha_1=\alpha_2=30-45^\circ$  относительно плоскости. Преимущества перед известными аналогами: уменьшенная площадь поперечного сечения токоведущего проводника вследствие охлаждения не только его наружной поверхности.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ»*

#### № 60-004-24

### **ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ**

Полезная модель относится к электротехнике и может быть использована в ограничителях перенапряжений с газовой, например элегазовой, изоляцией в составе комплектных распределительных устройств (КРУЭ) на напряжение 220 кВ и выше. Сущность полезной модели заключается в том, что в ограничителе перенапряжений содержится блок последовательно соединенных резисторов, его верхний и нижний контакты, герметичный металлический заземленный корпус, заполненный электроизоляционным газом под избыточным давлением, с нижним металлическим фланцем и заземляющим выводом блока резисторов, с верхним фланцем в виде опорного изолятора с контактным выводом высокого напряжения в виде металлической бобышки изолятора, а также разъединитель, содержащий

первый неподвижный контакт, соединенный электрически с бобышкой изолятора, второй неподвижный контакт, установленный на блоке резисторов, и подвижный контакт, установленный внутри первого неподвижного контакта с возможностью перемещения (замыкания/размыкания) со вторым неподвижным контактом. Указанный блок резисторов выполнен из трех отдельных блоков меньшей высоты, установленных параллельно относительно друг друга и соединенных электрически между собой последовательно контактными шинами, при этом второй неподвижный контакт разъединителя установлен на контактной шине, соединенной электрически с первым отдельным блоком. Техническим результатом является уменьшение габаритных размеров по высоте.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ»*

**№ 60-005-24****БЛОК КАБЕЛЬНОЙ МУФТЫ**

Полезная модель относится к электротехнике и может быть использована в ячейке комплектного распределительного устройства с газовой изоляцией, например 220 кВ. Технический результат заключается в обеспечении возможности испытаний ячейки комплектного распределительного устройства. Сущность полезной модели заключается в том, что в известном блоке кабельной муфты в ячейке комплектного распределительного устройства с газовой изоляцией, содержащем кабельную муфту, расположенную в герметичном металлическом заземленном корпусе, заполненном электроизоляционным газом под избыточным давлением, а также контакт кабельной муфты, замкнутый электрически с контактом ячейки, размещенным

на металлической бобышке опорного изолятора, внутри контакта кабельной муфты установлен подвижный контакт с возможностью перемещения и замыкания/размыкания с контактом ячейки. При этом обеспечивается возможность создавать разомкнутый промежуток между контактами ячейки и кабельной муфты при проведении испытаний ячейки. Выполнение блока кабельной муфты в соответствии с формулой полезной модели и использование его в ячейке КРУЭ позволяет создавать разомкнутый промежуток между контактами ячейки и кабельной муфты. Это свидетельствует о решении поставленной задачи. Полезная модель опробована и использована на ООО «Комплексные решения» (г. Великие Луки) в ячейке КРУЭ-220.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ»*

**№ 78-036-24****УСТРОЙСТВО ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ**

Изобретение относится к электроэнергетике и может быть использовано в электрических сетях среднего класса напряжения 6–35 кВ, работающих с изолированной нейтралью, при возникновении устойчивых однофазных замыканий на землю, кратковременных однофазных замыканий на землю, дуговых однофазных замыканий на землю, дуговых прерывистых однофазных замыканий на землю. Техническим результатом является повышение селективности и устойчивости функционирования защиты электрических сетей среднего напряжения 6–35 кВ, что достигается за счет использования в структуре блока вычисления тока обратной последовательности, работа

которого, в отличие от стандартных алгоритмов, основанных на измерении тока нулевой последовательности, реализована на измерении тока обратной последовательности, который появляется только в поврежденной фазе, что в свою очередь позволяет реализовать защиту от кратковременных, дуговых, дуговых перемежающихся и устойчивых однофазных замыканий на землю. Преимущества перед известными аналогами: использование полосового частотного фильтра, использование в структуре блока вычисления тока обратной последовательности, защита от кратковременных, дуговых, дуговых перемежающихся и устойчивых однофазных замыканий на землю.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

**№ 78-043-24****УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРКИ РАБОЧИХ ЛОПАТОК НА ДИСКЕ РОТОРА ОСЕВОЙ ТУРБОМАШИНЫ**

Устройство для сборки рабочих лопаток на диске ротора осевой турбомашин содержит разъемное кольцо, состоящее из верхней и нижней половин, установленное соосно с диском ротора, имеющим профильные пазы, и держатели, каждый из которых имеет паз для размещения рабочей лопатки. Ось паза держателя совпадает с осью профильного паза диска ротора.

Количество держателей соответствует количеству профильных пазов диска ротора. На торцевой поверхности разъемного кольца выполнены осевые отверстия для закрепления держателей, снабженных соосными отверстиями, диаметр которых больше диаметра

осевых отверстий разъемного кольца. Разъемное кольцо установлено таким образом, что расстояние от наиболее удаленной от диска ротора торцевой поверхности держателя, закрепленного на разъемном кольце, до диска ротора находится в диапазоне 0,5–1,0 ширины диска ротора. Форма опорной поверхности паза в каждом держателе соответствует форме нижней опорной поверхности профильного паза диска ротора. Технический результат заключается в упрощении конструкции устройства для сборки рабочих лопаток и сокращении сроков сборки рабочих лопаток на диске ротора осевой турбомашин.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ»*

**№ 78-044-24****СБОРНАЯ ДИАФРАГМА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ**

Изобретение может быть использовано при проектировании диафрагм паровых турбин.

Сборная диафрагма с горизонтальным разъемом состоит из верхней и нижней половин, каждая из половин содержит тело с кольцевой проточкой со стороны паровых выходов и установленными в ней неподвижными направляющими лопатками, каждая из которых имеет хвостовик, закрепленный фиксирующими элементами в кольцевой проточке, аэродинамический профиль с

входной и выходной кромками и бандажную полку с пазом. Хвостовики содержат полки, на которых расположены аэродинамические профили, и ножи, при этом со стороны входных кромок полки имеют выступающие части, а ножи имеют плоские контактные поверхности для беззазорного соединения с поверхностью кольцевой проточки. Хвостовики и бандажные полки снабжены выступами со стороны разрежения аэродинамических профилей и ответными выемками со стороны давления аэродинамических профилей

на хвостовиках и бандажных полках смежных лопаток, с формированием сопрягаемого соединения с плотным прилеганием соответствующих контактных поверхностей со стороны входных кромок и радиальными зазорами со стороны выходных кромок. Плоские контактные поверхности ножек направляющих лопаток, расположенных на стыках горизонтального разъема, одновременно прилегают к поверхности кольцевой проточки тела верхней и нижней

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ»*

**№ 78-045-24**

### **ПАКЕТ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ**

Изобретение может быть использовано при проектировании пакетов рабочих лопаток высоконагруженных ступеней цилиндров высокого давления паровых турбин.

Пакет рабочих лопаток паровой турбины выполнен как единое целое и содержит бандажную полку, по меньшей мере два аэродинамических профиля с входными и выходными кромками, соединенных с бандажной полкой по их периферийным сечениям, промежуточное тело, расположенное между шейкой хвостовика и аэродинамическими профилями, соединенное с ними по их корневым сечениям, полку хвостовика. Как бандажная полка, так и промежуточное тело имеют контактные поверхности и снабжены выступами с ответными пазами. Контактные поверхности включают контактные поверхности выступов и ответных пазов.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ»*

**№ 78-049-24**

### **СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ НА ДЕТАЛИ ГАЗОТУРБИНОЙ УСТАНОВКИ**

Технической задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение эксплуатационного ресурса работы энергетической газовой турбины большой мощности, в том числе деталей габаритных камер сгорания, путем их защиты от воздействия высоких температур и эрозии с помощью формирования долговечных теплозащитных покрытий, упрощение технологического процесса их нанесения и повышение промышленной безопасности его осуществления. Технический результат достигается предлагаемым способом получения теплозащитного покрытия, включающем нанесение металлического подслоя из сплава системы  $M\text{CrAlY}$ , где  $M = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$  и внешнего керамического слоя из материала состава  $\text{YSZ} (\text{ZrO}_2)$  методом атмосферного плазменного напыления с использованием воздуха в качестве плазмообразующего газа, причем указанный металлический подслой наносят в высокоскоростном режиме напыления со скоростью потока частиц не менее  $600 \text{ м/с}$ , а внешний керамический слой наносят в режиме низкоскоростного высокоэнтальпийного воздушного потока. Металлический подслой наносят

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ»*

**№ 78-055-24**

### **РАЗРЯДНИК ТРУБЧАТЫЙ**

Изобретение относится к разрядникам для защиты от перенапряжений, например грозовых, электроустановок, высоковольтных линий электропередачи и электрических сетей. Изобретение также относится к высоковольтным линиям электропередачи, имеющим в своем составе элементы, снабженные такими разрядниками. Предложен

половин таким образом, что совместно с сопрягаемым соединением смежных направляющих лопаток образуют замкнутое соединение на стыках верхней и нижней половин. Со стороны паровхода на бандажных полках выполнена проточка, в которой установлены пластины, скрепляющие по меньшей мере две смежные направляющие лопатки. Технический результат – повышение эксплуатационной надежности сборной диафрагмы паровой турбины.

Отношение высоты аэродинамических профилей к высоте промежуточного тела находится в диапазоне от 0,5 до 2,3. Отношение ширины шейки хвостовика к ширине полки хвостовика находится в диапазоне от 0,1 до 0,7.

Высота выступа промежуточного тела равна высоте промежуточного тела. Контактные поверхности промежуточного тела выполнены в виде линейчатых поверхностей, каждая из которых образована одной прямой, как со стороны выступа, так и со стороны ответного паза, причем контактная поверхность выступа промежуточного тела взаимосоответствует контактной поверхности его ответного паза. Технический результат – обеспечение эксплуатационной надежности пакета рабочих лопаток на различных режимах работы паровой турбины.

методом высокоскоростного атмосферного плазменного напыления с целью обеспечения процесса формирования покрытий с низкой пористостью (менее 2%), высокой адгезией и жаростойкостью. Желаемые характеристики металлического подслоя обеспечиваются за счет организации высокой скорости потока частиц порошкового металлического материала при соударении с рабочей поверхностью детали. Для достижения нужного эффекта используется режим работы электродугового плазмотрона с расчетным расходом плазмообразующего воздуха не менее  $300 \text{ гр/мин}$ , а также имеющая определенный гранулометрический состав фракция металлического порошка с диаметром частиц менее  $60 \text{ мкм}$ , конкретно  $15\text{--}45 \text{ мкм}$ . Преимущества перед известными аналогами: упрощение технологического процесса нанесения теплозащитных покрытий. Безопасность осуществления способа нанесения за счет применения атмосферного воздуха. Исключение из технологического процесса использования горючих газов. Технико-экономический эффект: повышение эксплуатационного ресурса работы энергетической газовой турбины большой мощности не менее чем на 10%. Изобретение опробовано в условиях опытной эксплуатации.

разрядник, включающий: изоляционное тело, выполненное с использованием диэлектрика, и электрод, механически связанный с изоляционным телом, причем в изоляционном теле выполнена разрядная камера, имеющая выход на поверхность изоляционного тела. Электрод охватывает разрядную камеру, причем на внешней поверхности

охватывающего электрода имеется внешний изоляционный слой, содержащий отверстие для подачи на охватывающий электрод перенапряжения или заземления охватывающего электрода, а на внутренней поверхности охватывающего электрода имеется внутренний изоляционный слой. Внутри охватывающего электрода имеется открытый участок на расстоянии не менее одной пятой длины разрядной камеры от выхода из разрядной камеры, причем внутренний изоляционный слой выполнен с возможностью развития

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НПО «СТРИМЕР»

скользящего разряда по поверхности внутреннего изоляционного слоя от открытого участка охватывающего электрода к выходу из разрядной камеры. Разрядники могут быть объединены в мультикамерную систему, которая позволяет осуществлять гашение импульсной дуги грозового перенапряжения, не допуская сопровождающего тока короткого замыкания сети. Технический результат заключается в улучшении прочности разрядника, повышении эффективности и надежности его работы.

#### № 78-050-24

### **УПЛОТНЕНИЕ ШТОКА КЛАПАНА**

Полезная модель может быть использована для уплотнения подвижных соединений различных устройств, например штоков клапанов паровых турбин. Уплотнение штока клапана содержит втулку, установленную между расточкой крышки клапана и штоком, причем наружная поверхность втулки и поверхность расточки крышки клапана образуют наружную кольцевую полость, а внутренняя поверхность втулки и поверхность штока образуют внутреннюю кольцевую полость.

В указанных полостях размещены уплотнительные элементы, поджатые нажимными деталями с помощью прижимного устройства в сторону уплотняемой среды. Уплотнительные элементы, размещенные во внутренней кольцевой полости, представляют собой замыкающие элементы и размещенные между ними набивки и пружинящие элементы, чередующиеся между собой. На поверхности замыкающего элемента и на одной из поверхностей пружинящих элементов, примыкающих к набивкам и к поверхности штока, выполнена проточка, в которую установлена дополнительная набивка.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ»

#### № 78-052-24

### **ДВУХЪЯРУСНАЯ ДИАФРАГМА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ**

Полезная модель может быть использована при проектировании диафрагм паровых турбин. Двухъярусная диафрагма паровой турбины с горизонтальным разъемом состоит из двух половин. Каждая из половин содержит сопловую решетку с аэродинамическими профилями направляющих лопаток и межлопаточными каналами. Аэродинамические профили жестко соединены с телом и ободом каждой половины, а межлопаточные каналы разделены на корневой и периферийный ярусы разделительной перегородкой. Аэродинамические профили имеют гладкие поверхности от тела до обода и установлены в отверстиях, выполненные в разделительной перегородке, геометрия которых соответствует геометрии упомянутых профилей. Аэродинамические профили жестко закреплены в отверстиях, а разделительная перегородка выполнена единой для каждой

половины диафрагмы. В современных конструкциях паровых турбин в ряде случаев применяется разделение турбинных диафрагм на корневой и периферийный ярусы. Как правило, разделение на ярусы применяется в регулирующих ступенях турбин с промышленными и теплофикационными отборами пара, а также в ступенях низкого давления, имеющих значительную высоту и, соответственно, значительный перепад термодинамических параметров по высоте ступени. Данное конструктивное решение направлено на обеспечение плавной работы паровой турбины на переходных режимах с гарантированно обеспеченными значениями вибрации и динамических нагрузок рабочих лопаток. Технический результат, на достижение которого направлена заявляемая полезная модель, заключается в повышении прочности двухъярусной диафрагмы паровой турбины.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ»

## **Возобновляемые источники энергии**

#### № 25-005-24

### **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОМАГНИТНОГО КИСЛОРОД-ДЕФИЦИТНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА**

Изобретение относится к области химического синтеза, в частности к получению ферромагнитного кислород-дефицитного диоксида титана с моноклинной структурой

бронз, перспективного для фотокатализа и солнечной энергетики.

Способ основан на щелочной гидротермальной обработке порошка диоксида титана при температуре 170 °С в течение

3 суток, протонировании осадка в растворе 0,05 М соляной кислоты в течение 72 ч со сменой раствора каждые 24 ч, сушке с последующей термообработкой при 350 °С в течение 3 ч в вакууме либо в атмосфере азота или аргона.

Техническим результатом способа получения

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ХИМИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

**№ 36-009-24**

### **ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА**

Разработка относится к области ветроэнергетики, а именно к устройствам, преобразовывающим энергию ветра в электрическую или другие виды энергии.

Изобретение направлено на построение «ветровой» стены, которая допускает некоторую ориентацию модулей с генераторами. Это достигается тем, что ветроэнергетическая установка содержит неподвижные стойки с верхней перекладиной, на которой установлены ветроэлектродвигатели на поворотных основаниях.

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

**№ 82-010-24**

### **ВЕТРОГЕНЕРАТОР САМОУПРАВЛЯЕМЫЙ**

Целью разработки ветрогенератора является способность увеличивать или уменьшать аэродинамическое давление на лопасти генератора в широком диапазоне полетных скоростей (30–150 км/ч) и обеспечивать выработку электроэнергии как для запуска в воздухе отказавших авиационных турбовальных двигателей, установленных на его борту, так и для бесперебойного питания всех бортовых потребителей электроэнергии во время длительной стоянки в полевых условиях.

Цель достигается за счет того, что конфузор ветрогенератора выполнен из отдельных лепестков, отформованных до сборки в виде геометрической фигуры двойной кривизны – по торцам конфузора в виде круга, а по его длине – кривой обтекаемого тела. При этом лепестки взаимодействуют друг с другом посредством продольных пазов и выступов в каждом из них, выполненных эквидистантно, что исключает появление просветов между ними. Продольное перемещение конфузора осуществляется

*РАЗРАБОТЧИК: БОЙКО ЮРИЙ СТЕПАНОВИЧ*

**№ 73-007-24**

### **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛОПАСТИ ВЕТРОВОГО КОЛЕСА ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Изобретение относится к производству ветряных двигательных установок и может быть использовано при изготовлении лопастей, вентиляторов, крыльев летательных аппаратов и других полых изделий из композиционных материалов.

В лопасти ветрового колеса из инженерных пластиков монтажная втулка состоит из корпуса с внутренним отверстием и наружной резьбой, фланца, радиальных и продольных канавок; базовая панель состоит из лонжерона, поперечных ребер жесткости, продольного ребра жесткости и выступающего пояса по периметру базовой панели; нижняя панель состоит из двух продольных ребер, поперечных ребер и продольного ребра жесткости.

В способе изготовления лопасти базовую панель изготавливают методом литья под давлением совместно с

ферромагнитного кислород-дефицитного диоксида титана в фазе бронз являются улучшенные электронные свойства и оптическая активность.

Согласно изобретению ветроэлектродвигатели снабжены ориентирующим устройством, представляющим собой штыри, установленные на оси вращения ветроэлектродвигателя. Штыри снабжены обоймой с параллельными стенками, которая может перемещаться из одного крайнего положения в другое в горизонтальном направлении, причем обойма снабжена дефлектором, выполненным в виде двух поверхностей, соприкасающихся по одной образующей.

воздействием пружин, выполненных в гильзах. При усилении скоростного напора лепестки сжимаются, уменьшая выходное отверстие конфузора и не доводя значения угловой скорости концов лопастей генератора до сверхзвуковых значений. При ослаблении давления скоростного напора и вследствие этого уменьшения выработки генератором электрической мощности, недостаточной для запуска турбовального двигателя, пружины отжимают конфузор, увеличивая его входное отверстие. Это ведет к повышению мощности скоростного напора воздуха.

Материалом лепестков является полимерный материал капролон. Капролон обладает прочностью стали, высокой степенью антифрикционной стойкости, способностью работать без смазки при температурах от –60 до +120 °С и стойкостью к ультрафиолетовому излучению. Каждый лепесток снабжен системой электроподогрева, работающей в осенне-зимний период.

монтажной втулкой, которая предварительно устанавливается в комлевой части, причем радиальные и продольные канавки монтажной втулки располагают внутри комлевой части, а наружная резьба монтажной втулки – снаружи комлевой части, кроме того, базовая панель изготавливается совместно с лонжероном, поперечными ребрами жесткости, продольным ребром жесткости и выступающим поясом; нижнюю панель изготавливают методом литья под давлением совместно с двумя продольными ребрами для фиксации лонжерона базовой панели, поперечными ребрами и продольными ребрами жесткости; соединение базовой и нижней панелей между собой производят вибросваркой.

Технический результат заключается в упрощении технологии и оборудования изготовления отдельных частей

лопасти и их сборки, а также в снижении общей трудоемкости изготовления лопасти.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЗАВОД СИГНАЛ»*

**№ 23-010-24**

### **ВОЛНОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

Техническим результатом применения предлагаемой волновой электростанции является усовершенствование конструкции электростанции, позволяющее эффективно использовать весь цикл возвратно-вращательного движения рычага с поплавком для выработки электроэнергии. Волновая электростанция содержит опору, установленную на дне, и преобразователь энергии волн. Преобразователь закреплен на опоре с возможностью поворота вокруг вертикальной оси. Также имеется генератор, установленный на корпусе преобразователя энергии волн над поверхностью воды. Внутри корпуса размещена система цилиндрических зубчатых колес, состоящая из малой шестерни, жестко закрепленной на валу генератора, и большой шестерни, установленной на валу рычага. Верхний конец рычага жестко закреплен на валу рычага, а на нижнем конце рычага с возможностью поворота вокруг его оси установлен

цилиндрический поплавок, снабженный волновым оперением для ориентации в направлении волн.

Кроме этого, внутри корпуса размещено дополнительное зубчатое колесо с внутренними зубьями, установленное на валу рычага и находящееся в зацеплении с малой шестерней, а вал рычага установлен в корпусе с возможностью вращения посредством подшипников. Причем большая шестерня соединена с валом рычага посредством обгонной муфты прямого хода, а дополнительное зубчатое колесо соединено с валом рычага посредством обгонной муфты обратного хода.

Таким образом, наличие в конструкции электростанции дополнительного зубчатого колеса с внутренними зубьями, а также двух обгонных муфт позволяет эффективно вырабатывать электроэнергию как при подъеме поплавка на гребень волны, так и при опускании его вниз. Это значительно повышает производительность волновой электростанции.

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

**№ 74-032-24**

### **ОЦЕНКА НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

Система автономного отопления на базе тепловых насосов является одной из перспективных технологий, использующих низкопотенциальную тепловую энергию. В связи с тем, что в последние годы увеличивается интерес к системам низкотемпературного отопления, возрастает роль тепловых насосов. Появляется необходимость в научных исследованиях режимов их работы, разработки новых технологий и конструкций. Особый интерес вызывает тепловая энергия наружного воздуха в качестве источника низкопотенциальной тепловой энергии как менее капиталоемкая в отличие от

других теплонасосных систем. Однако режим работы таких установок сильно зависит от температуры наружного воздуха. Использование инновационных технологий, надежных узлов и агрегатов, современных схем и режимов работы установки позволяет добиться высокой энергетической эффективности тепловых насосов «воздух-воздух» даже при отрицательных температурах окружающей среды. Это сделало возможным применять технологию и в зоне умеренного климата, что актуально для большинства территорий России, и, в частности, на Южном Урале.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

**№ 36-010-24**

### **БЕЗРЕДУКТОРНЫЙ ВЕТРОЭЛЕКТРОАГРЕГАТ**

Изобретение относится к ветроэнергетике, а именно к устройствам, преобразовывающим энергию ветра в электрическую или другие виды энергии. Ветроэнергоагрегат сегментного типа содержит неподвижную раму, подшипниковые узлы, ветроколеса с лопастями и роторными элементами, магнитопроводы, источник возбуждения и рабочие катушки.

Рама выполнена треугольной формы и снабжена в углах тремя колоннами. Подшипниковые узлы закреплены на двух

углах рамы, а магнитопроводы – на третьем углу. Закрепленные в подшипниковых узлах ветроколеса установлены под углом, их лопасти имеют симметричный профиль, а магнитопроводы выполнены трапециевидальной формы с боковыми сторонами трапеций, обращенными к рабочим зазорам. Изобретение обеспечивает надежность при простоте конструкции и позволяет использовать энергию ветра противоположных направлений с обеспечением получения электроэнергии без ориентирующего устройства.

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

**№ 72-015-24**

### **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДОСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**

Способ включает запуск в режиме принудительного разогрева для осуществления процесса саморазогрева, подачу компонентов в виде воды и углеводородного

компонента, предварительно загруженных в герметичные емкости, посредством нагнетания при раздельном вводе компонентов.



Подачу воды осуществляют в первую ступень корпуса, имеющего изолированные ступени для нагрева, для последующего нагрева воды в первой ступени с образованием перегретого пара, подачу углеводородного компонента осуществляют в смесительное устройство, перегретый пар из первой ступени корпуса подают в смесительное устройство для перемешивания с углеводородным компонентом, получая парогидроуглеводородную смесь, которую направляют во вторую ступень корпуса для последующего нагрева парогидроуглеводородной смеси, и получение из нагретой парогидроуглеводородной смеси водородосодержащего газообразного топлива, которое направляют в распылители для его сжигания и создания рабочего факела на выходе из огневой камеры через элемент сужающего устройства, направляя тепловую мощность на внешнее потребление.

Способ характеризуется тем, что подачу углеводородного компонента осуществляют в горелочное устройство для создания огневого пламени, нагревание воды в первой

ступени корпуса осуществляют при температуре 560–600 °С, парогидроуглеводородную смесь во второй ступени корпуса нагревают до температуры 800–900 °С, после чего она из второй ступени корпуса поступает в реактор или реакторы Пантоне с возможностью получения водородосодержащего газообразного топлива, которое направляют из реактора или реакторов Пантоне в распылители, обеспечивая работу на самонагрев.

Технический результат: увеличивается коэффициент полезного действия, обеспечивается стабильность и безопасность процесса получения водородосодержащего газообразного топлива и повышаются энергопоказатели, а также появляется возможность регулировать мощность режима горения получаемого водородосодержащего газообразного топлива, снизить энергоемкость и расход углеводородного компонента в получаемом водородосодержащем газообразном топливе.

*РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СЕРВИС – ЭКОЛОГИЯ»*

#### **№ 59-014-24**

### **ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ НАСОСНАЯ СИСТЕМА «GEYSER»**

Мир находится в постоянном поиске возобновляемых и альтернативных источников энергии, необходимой человечеству для жизни и работы. Геотермальные скважины позволяют извлечь горячую воду из подземных резервуаров на поверхность и использовать в качестве источника пара, исключая сжигание топлива. При этом либо большинство погружных насосов отказывают в условиях высоких температур, либо оборудование потребляет существенное количество электроэнергии.

Специалистами компании адаптированы технологии для поддержки решений в области возобновляемых источников энергии. Одна из таких инициатив предусматривает использование систем погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН) для перекачки горячей воды на геотермальных электростанциях. Усовершенствована существующая технология ЭЦН, отработанная и доказавшая свою надежность и эффективность в эксплуатации нефтяных скважин. Теперь данная технология применима к еще более суровым, экстремальным условиям добычи геотермальных вод. Предусмотрена возможность комплектации геотермальных установок как асинхронными, так и вентильными двигателями, поскольку оба вида двигателей зарекомендовали свою надежность. В сочетании с высокоэффективными рабочими ступенями комплектные установки обеспечивают не только надежность, но и значительно снижают энергопотребление.

*РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НОВОМЕТ-ПЕРМЬ»*

Для работы в суровых условиях добычи геотермальных вод двигатели имеют дополнительную оснастку термостойкими элементами и заправлены синтетическими моторными маслами. Кроме того, установки оборудованы тандемной гидрозащитой и двумя независимыми упорными подшипниками для дополнительного повышения надежности. В результате получили высокоэффективную, производительную насосную систему с широким диапазоном подач.

Специально разработанная конструкция может выдерживать  $t$  до 250 °С. Производительность составляет до 12000 м<sup>3</sup>/сут., а ресурс – более 1000 суток работы. Оборудование устойчиво к агрессивным средам, может работать на глубине 1400 и более метров. Более гладкая поверхность и специальная конструкция каналов рабочих ступеней позволяют сократить сопротивление, увеличить напор и понизить энергопотребление.

Таким образом, высокопроизводительные геотермальные насосные системы обеспечивают надежную подачу высокотемпературной пластовой жидкости, имеют широкий диапазон подач, рассчитанный на эксплуатацию в условиях экстремальных температур. При этом обеспечивают значительную экономию энергии, что в результате позволяет увеличить эффективность генерации электрической энергии на поверхности.

#### **№ 69-015-24**

### **ПЕРСОНАЛЬНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО «КВАЗАР»**

Персональное солнечное зарядное устройство «Квазар» относится к классу возобновляемых источников первичного электропитания. Принцип работы основан на прямом преобразовании солнечной энергии в электрическую. Применяется для экстренного подзаряда аккумуляторов мобильных устройств (сотовых телефонов, планшетов, внешних АКБ, фонарей и т.д.) от солнечного света.

Высокоэффективная портативная мобильная солнечная батарея изготовлена из кремниевых полугибких аморфных пластин с КПД 23%, что позволяет использовать для зарядки рассеянный свет. Специальная подложка из прочного EVA-

материала надежно фиксирует фотоэлементы, предотвращая от повреждения во время эксплуатации. Внешний чехол с влагозащитным покрытием позволяет складывать панель как книжку для удобного и надежного хранения. На чехле предусмотрены люверсы для подвески в различных положениях. Также имеется карман для размещения проводов.

Модель имеет 1 USB-выход для подключения заряжаемого устройства. Зарядное устройство работает в любую погоду и при любой температуре, в том числе и зимой.

**Достоинства:**

- Компактность – легко помещается в карман в сложенном состоянии и имеет малый вес.
- Удобство – легко помещается в автомобиле под ветровое стекло.
- Эффективность – обеспечивает зарядку даже в пасмурную погоду.
- Легкое крепление на рюкзак или экипировку.

- Автономность – полная независимость от внешних источников тока.
- Не имеет встроенного аккумулятора, поэтому можно перевозить в ручной клади в самолете.
- Простота и удобство в эксплуатации.
- Большой срок службы – не менее 12 лет.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИСТОК»

**№ 60-001-24**

**ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР С ЖИДКОСТНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ**

Полезная модель относится к альтернативной энергетике, а именно к устройствам для получения электрической энергии за счет использования обратного термоэлектрического эффекта Зеебека.

При выполнении термоэлектрического генератора с жидкостным охлаждением, в соответствии с формулой полезной модели, осуществляется преобразование тепловой энергии в электрическую термоэлектрическими модулями, размещенными между теплоприемником и теплообменниками, за счет обратного термоэлектрического эффекта Зеебека, возникающего под действием разности температур на горячей и холодной стороне термоэлектрических элементов. Источником тепла может служить любое доступное органическое топливо, которое размещается в термокамере, например, воск, парафин, масло, керосин, спирт и др.

Техническим результатом, обеспечиваемым

приведенной совокупностью признаков, является повышение эффективности работы термоэлектрического генератора с жидкостным охлаждением, обеспечивающим преобразование тепловой энергии в электрическую посредством сжигания органического топлива в термокамере. Указанное повышение обеспечивается за счет эффекта Зеебека с возможностью регулирования интенсивности нагрева теплоприемника путем изменения положения воздушной заслонки. Это свидетельствует о решении поставленной задачи.

Предлагаемый термоэлектрический генератор с жидкостным охлаждением может быть использован для зарядки аккумуляторов и других устройств в зонах, где отсутствует централизованное электроснабжение. При этом достоинствами генератора являются отсутствие движущихся и изнашивающихся частей, бесшумность работы, простота эксплуатации и долговечность.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТЕРМОЭЛГЕН»

**№ 78-077-24**

**ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ СТЕКЛО С НАНОКРИСТАЛЛАМИ ПЕРОВСКИТА**

Изобретение относится к оптическому материаловедению и может быть использовано при создании лазеров, поляризаторов, диодов, солнечных элементов, фотоприемников и люминесцентных оптических материалов.

Изобретение решает задачи упрощения одновременного выделения нанокристаллов перовскита CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub> в борогерманатной системе стекла, увеличения квантового выхода и уменьшения времени жизни люминесценции материала.

Сущность технического решения заключается в том, что люминесцентное стекло с нанокристаллами перовскита CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub> относится к натриево-цинкборогерманатной системе, в которой одновременно сформированы нанокристаллы CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub> при следующем соотношении компонентов, мол.-%: GeO<sub>2</sub> 36,46–42,39; B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 22,59–26,26; Na<sub>2</sub>O 4,77–6,73; Cs<sub>2</sub>O 5,18–5,90; Br 0–8,01; ZnO 4,81–5,59; K<sub>2</sub>O 2,63–6,2; I<sub>2</sub>O 1,79–3,15; PbO 2,17–2,53; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,32–1,53. Испытания на водостойкость, климатическую стойкость и

кислотоустойчивость показали, что борогерманатные стекла с нанокристаллами перовскита CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub> имеют высокие механическую прочность и химическую стойкость.

Достоинством предлагаемого стекла является формирование нанокристаллов перовскита CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub> в самом стекле в процессе синтеза и последующей термической обработки при заданных температурах, по сравнению с прототипом. За счет формирования нанокристаллов перовскита CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub> в системе борогерманатного стекла повышается механическая прочность и химическая стойкость материала.

Достоинством является также то, что стекло является прозрачным, обладает высоким квантовым выходом и коротким временем жизни люминесценции. Технический результат заключается в повышении механической прочности, химической стойкости и прозрачности материала с нанокристаллами перовскита CsPbBr<sub>3</sub> и CsPbI<sub>3</sub>.

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

**№ 78-037-24**

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА**

Изобретение относится к способу получения биодизельного топлива, который включает подготовку сырья, нагревание и получение топлива при смешивании сырья со спиртом с добавлением катализатора, разделение

на биодизельное топливо и глицерин. В качестве сырья используют растительное сырье масличных культур.

Технологическим результатом является получение

биодизельного топлива высокого качества и высокой степени очистки.

Технический результат достигается тем, что в качестве сырья используется смесь растительного и предварительного очищенного отработанного растительного масел в соотношении от 2,5:1 до 3:1, которые подают одновременно двумя потоками в первый реактор переэтерификации, смешивают спирт с щелочным катализатором, подают в дозатор, где разделяют на две части. 80% смеси подают в верхнюю часть первого реактора переэтерификации и 20% смеси подают в верхнюю часть второго реактора переэтерификации. Реакция в реакторах проходит при температуре от 40 до 45 °С в период от 50 до 60 минут. При этом после окончания реакции из первого реактора отводят смесь сложных эфиров с глицериновой частью в сепаратор, с получением глицериновой части, которую отправляют на дальнейшую переработку или утилизацию, и эфирной части. Эфирную часть направляют во второй реактор с получением

смеси сложных эфиров с глицериновой частью, которую направляют во второй сепаратор с получением глицериновой части. Глицериновую часть отправляют на дальнейшую переработку или утилизацию. Неочищенное биодизельное топливо направляют в первый скруббер, туда же подают 50-процентную серную кислоту с получением продуктов нейтрализации, которые отправляют на переработку или утилизацию. Топливо отправляют во второй скруббер, в который подают чистую воду, с получением жидких отходов, направляемых на переработку или утилизацию. Биодизельное топливо направляют в первый испаритель с получением воды. Воду отправляют в дистилляционную колонну и биодизельное топливо с чистотой не менее 99,4% направляют во второй испаритель с получением воды, которую отправляют в дистилляционную колонну. Топливо охлаждают, а затем фильтруют с получением твердой фазы, которую отправляют на утилизацию, и жидкой фазы – товарного биодизельного топлива с чистотой не менее 99,95%.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

## Угольная промышленность

№ 27-015-24

### СПОСОБ ВЕДЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Изобретение относится к области взрывного разрушения горных пород с использованием многорядного короткозамедленного взрывания и может быть использовано в различных отраслях, применяющих взрывные работы в скальных массивах горных пород.

Технической задачей, на решение которой направлено предполагаемое изобретение, является повышение интенсивности ослабления массива горных пород на большей части взрываемого блока.

Поставленная задача достигается способом ведения

взрывных работ с учетом зоны предразрушения, включающем построение модели развития массового взрыва во времени и пространстве для конкретной схемы взрывных работ, подачу стартового импульса на взрывание одновременно на два врубовых ряда, расположенных во втором или третьем ряду скважинных зарядов от краев блока. Стартовый импульс на взрывание дают с противоположных концов врубовых рядов навстречу друг другу. Интервал замедления во врубовых рядах принимают не ниже 100 мс. В перпендикулярном направлении, по рядам отбойных скважин, – вдвое выше.

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

№ 74-029-24

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ ПРОХОДКИ СТЕЛОВ И ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Проведен анализ надежности подъемных машин, оснащенных различными системами приводов, используемых при подземном способе добычи полезных ископаемых и проходке стволов строящихся шахт, что является актуальной задачей в связи с постоянно увеличивающимися глубинами и протяженностью подземных выработок, связанными со снижением концентрации полезного компонента в рудах.

В работе были использованы методы численного расчета надежности, интенсивности отказов элементов подъемных установок, графический анализ основных параметров надежности, который позволяет судить о рациональном выборе системы привода подъема.

Разработан метод расчета надежности приводов подъемных установок и ее основных параметров, проведен поэлементный анализ интенсивности отказов, представлены рекомендации.

Разработанная методика будет полезна при проектировании шахтного подъема для больших глубин разработки и проходки недр. Изучена проблема надежности основных систем приводов шахтных подъемных машин,

решение которой позволит более тщательно продумать и организовать безопасную эксплуатацию шахтного подъема при добыче полезных ископаемых на больших глубинах и проходке вертикальных стволов строящихся шахт.

Изучение параметров надежности подъемных установок при эксплуатации на больших глубинах имеет важнейшую практическую значимость, так как возникающие динамические нагрузки на привод подъемной установки соизмеримы с весом груза и свиваемого на всю глубину шахты тягового органа, не учитывая возможные аварийные режимы торможения.

Проведенный анализ систем приводов шахтного подъема, оценка их показателей надежности свидетельствуют о том, что подъемные установки, оснащенные асинхронным приводом, имеют более высокую надежность, меньшую стоимость привода и в конечном итоге более эффективны в эксплуатации.

Исходя из проведенных исследований и выявленных результатов подсчета параметров надежности приводов подъемных машин установлено, что асинхронный привод

с фазным ротором в сравнении с тиристорным приводом и по вероятности безотказной работы и запасу надежности в промежутке времени работы от 1000 до 6000 ч на 16% эффективнее.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА»*

#### № 27-018-24

### **СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке сложноструктурных пластов, сложенных плотными, полускальными и легко разрабатываемыми скальными горными породами.

Способ комбинированной разработки сложноструктурных месторождений включает извлечение рабочим органом карьерного комбайна пласта полезного ископаемого невысокой прочности без предварительного разупрочнения одновременно с формированием выемок в виде горизонтальных щелей в нижележащем прочном породном прослое дисковыми фрезами. Дисковые фрезы установлены на раме, шарнирно прикрепленной к корпусу карьерного комбайна и поворачиваемой посредством гидроцилиндра.

Подача раствора поверхностно-активных веществ для предварительного разупрочнения осуществляется в выемки

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ХАБАРОВСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

#### № 61-015-24

### **МЕЛЬНИЦА С ЦИКЛИЧНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**

Мельница с циклическим торможением электродвигателя относится к дробильно-измельчительному оборудованию. Она предназначена для измельчения материалов в угольной, рудной, металлургической промышленности, в строительстве и коммунальном хозяйстве.

Мельница с циклическим торможением электродвигателя содержит электродвигатель, чашеобразный ротор, цилиндрический корпус, вертикальный вал, перегородки, подшипники, воронку. Цилиндрический корпус в нижней части имеет выпускные отверстия. На вертикальном валу электродвигателя смонтировано коническое зубчатое колесо, находящееся в зацеплении с конической зубчатой шестерней.

Управление режимом работы электродвигателя осуществляется с помощью порошковой электромагнитной муфты, смонтированной на валу электродвигателя. Управление мельницей осуществляется частотным преобразователем по асинхронному интерфейсу RS-485.

Исходный материал через воронку загружается в цилиндрический корпус. Включается электродвигатель. При включении через зубчатое колесо и зубчатую коническую шестерню приводится во вращение чашеобразный ротор.

Материал под силовым воздействием перегородок вращающегося чашеобразного ротора начнет совершать движение по тороидальной траектории вверх вдоль его наклонной части. Он перемещается к верхней части цилиндрического корпуса. Материал под действием

через форсунки потрубопроводами из бака. Объем подаваемого через форсунки раствора поверхностно-активных веществ регулируется системой автоматизированного управления.

Техническим результатом является повышение производительности и технологической эффективности разработки сложноструктурного массива горных пород карьерными комбайнами за счет расширения их функциональных возможностей.

Способ комбинированной разработки сложноструктурных месторождений обеспечивает увеличение производительности и технологической эффективности за счет повышения функциональности горного оборудования, снижения экологической нагрузки в районе ведения горных работ.

собственных сил тяжести будет опускаться вниз и попадет в активную зону.

В активной зоне он начнет разрушаться за счет ударов, раскалываний и истирания друг о друга. Частицы, имеющие размеры меньше, чем диаметр выпускных отверстий, за счет центробежных сил и собственных сил тяжести будут эвакуироваться и аккумулироваться в приемном бункере. Частицы, имеющие размеры больше, чем диаметр выпускных отверстий, вместе с порцией дополнительного материала совершат повторное перемещение вверх по тороидальной траектории и опустятся вниз в активную зону.

В активной зоне произойдет их повторное разрушение. Для исключения «застойных зон» на устройстве используется порошковая электромагнитная муфта.

Принцип работы мельницы заключается в том, что с ее помощью производят через определенный период последовательное затормаживание и пуск в работу после некоторой паузы застоя электродвигателя.

Кусковой материал, находящийся в цилиндрическом корпусе, полностью заполнит его полость. За счет сил инерции кусковой материал будет приведен в движение. При его движении возрастет частота соприкосновений между кусками и частицами.

Это будет способствовать увеличению производительности и снижению потребления электроэнергии.

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

**№ 42-015-24****СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЯ ОТ ПОДЗЕМНОЙ ВЫРАБОТКИ В ЗОНЕ СКОПЛЕНИЯ ВОДЫ**

Способ относится к горнодобывающей промышленности и может быть использован при разработке пологих и слабонаклонных угольных пластов, например, для проведения сбоек между спаренными штреками.

Для разрушения забоя ответвления используют подвесной породоразрушающий агрегат избирательного действия, монтажное и рабочее пространство которого расположено над конвейером без необходимости остановки и/или демонтажа конвейера. Погрузку горной массы производят на

работающий конвейер по мере отделения горной массы от забоя ответвления.

Техническим результатом является уменьшение трудоемкости и улучшение условий проведения ответвления от подземной выработки в зоне скопления воды и предотвращения поступления воды в проводимое ответвление, что существенно облегчает процесс ответвления выработки.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»*

**№ 35-013-24****КАНАТ СТАЛЬНОЙ ДВОЙНОЙ СВИВКИ С КОМПОЗИТНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ**

Новшество относится к области канатного производства, применяется в качестве канатов подъемных на мостовых, порталных кранах и на других грузоподъемных механизмах, шельфовой нефтедобыче (канаты для якорных систем), в коммерческом рыболовстве, лифтовой и горнодобывающей отраслях.

Технический результат изобретения – получение канатов с высокой агрегатной прочностью, увеличенным техническим ресурсом, а также повышение надежности и стабильности канатов при эксплуатации.

Технический результат достигается тем, что предлагается канат стальной двойной свивки, состоящий из 6–36 прядей, свитых в 1–3 концентрических слоя вокруг центральной композитной части. Композитная часть состоит из органического высококомодульного плетеного сердечника,

покрытого полимерным материалом, заполняющего межвитковое пространство.

Проведенные опытно-промышленные испытания данного изобретения в качестве возвратного каната на экскаваторе типа ЭКГ-10 показали большую долговечность этих канатов по сравнению с канатами аналогичной конструкции с металлическим сердечником. Стойкость каната составила 18 месяцев, а наработка – 2186 тыс. м<sup>3</sup> породы. При этом регламентная стойкость канатов возврата аналогичной конструкции с металлическим сердечником составляет 4 месяца, а наработка – 500 тыс. м<sup>3</sup>. Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет получить канат с высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, высоким сроком службы, прочностью и надежностью.

*РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СЕВЕРСТАЛЬ»*

**№ 17-004-24****ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫЙ ДРАГЛАЙН**

Изобретение относится к землеройной технике, используемой преимущественно при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, в частности к экскаваторам-драглайнам.

Предлагаемый выемочно-погрузочный драглайн позволяет гарантированно выполнять разгрузку ковша в кузов

автосамосвала, в бункер конвейера или дробилки опрокидным ковшом практически в любой точке сектора рабочей площадки, ограниченного в плане радиусом расположения автосамосвала заданной высоты (грузоподъемности) и наибольшим радиусом выгрузки ковша, как на уровне, так и выше или ниже стояния драглайна.

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

**№ 78-040-24****СПОСОБ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА**

Изобретение относится к области переработки углеродсодержащего твердого топлива, в том числе горючего сланца и каменного угля, для получения энергетического и технологического газов.

Техническим результатом является уменьшение выбросов смолистых веществ при газификации твердого топлива и повышение теплоты сгорания энергетического газа. Снижая энергию активации реакций разложения углеродсодержащего твердого топлива, катализаторы позволяют осуществлять процесс при более низкой температуре.

В результате термической газификации углеродсодержащего твердого топлива вырабатывается горючий газ. Удельная теплота сгорания вырабатываемого горючего газа составляет от 5700 до 6200 кДж/м<sup>3</sup>. Горючие газы, выходящие из зоны газификации при реализации предлагаемого способа, благодаря каталитическому действию оксидов имеют температуру от 600 до 800 °С.

Техническим результатом является уменьшение выбросов смолистых веществ при газификации твердого топлива и повышение теплоты сгорания энергетического газа.

*РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

№ 78-041-24**ГАЗИФИКАТОР ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДОГО НИЗКОСОРТНОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ**

Изобретение относится к химической технологии и теплоэнергетике и основано на переработке твердого низкосортного углеродсодержащего сырья, в том числе битуминозного (древесины, торфа, бурых углей, различных отходов), путем газификации с получением генераторного газа, содержащего оксид углерода и водород, для последующего использования в качестве силового газа в транспортных и энергетических установках.

Газификатор переработки твердого низкосортного углеродсодержащего сырья, содержащий вертикальный футерованный корпус, тангенциальные сопла для подачи топливно-кислородной смеси и материала, реактор кипящего слоя, установленный над реактором неподвижного слоя, при этом они и объединены в единый футерованный корпус, который выполнен снизу-вверх с нарастающими диаметром, верхняя часть реактора неподвижного слоя и нижняя часть реактора кипящего слоя выполнена в виде

разделительной конусообразной перегородки, снаружи в нижней части реактора с неподвижным слоем установлен зольный шлюз для отвода золы, в нижней боковой части выполнено отверстие, в которое установлено сопло подачи вторичных компонентов газификации, которое соединено с вращающейся решеткой, закрепленной на дне ректора, в верхней части реактора в центре закреплен выходной патрубок в форме трубы круглого сечения, при этом выходной патрубок соединен со входом теплообменника горячих газов, выход которого через патрубок соединен со входом фильтра горячего газа, первый выход которого соединен со входом дымососа, а второй – со входом дозатора, выход которого через патрубок подачи возвратной пыли жестко соединен с соплом для подачи материала.

Технический результат – повышение конверсии углеродсодержащих компонентов, состоящих из пылевидных и газифицирующих веществ.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ И УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»*

## Аннотации нормативных документов и ГОСТ

### Нефтегазовый комплекс

**1. ГОСТ 14920-2024** Газы нефтепереработки и газопереработки. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на газы нефтепереработки и газопереработки, образующиеся при термических, каталитических процессах переработки нефтяного и газового сырья, состав которых зависит от схемы переработки*

*нефти и газа на конкретном предприятии, а также на попутные нефтяные газы, поступающие с нефтяных месторождений, используемые в качестве сырья для промышленного потребления.*

**2. ГОСТ 33192-2024** Нефтепродукты и другие жидкости. Метод определения температуры вспышки на приборе Тага с закрытым тиглем.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод определения температуры вспышки на приборе Тага с закрытым тиглем с автоматическим или ручным управлением. Настоящий стандарт распространяется на нефтепродукты и другие*

*горючие жидкости, вязкость которых менее 5,5 мм<sup>2</sup>/с (сСт) при температуре 40 °С или менее 9,5 мм<sup>2</sup>/с (сСт) при температуре 25 °С, а температура вспышки ниже 93 °С. Настоящий стандарт не распространяется на окисленные битумы.*

**3. ГОСТ 35118-2024** Нефтепродукты. Определение содержания воды методом кулонометрического титрования по Карлу Фишеру.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на нефтепродукты, выкипающие до 390 °С, и устанавливает метод определения содержания воды (массовой доли воды) в диапазоне*

*концентраций от 30 мг/кг (0,003 % масс.) до 1000 мг/кг (0,100 % масс.).*

**4. ГОСТ Р 71318.1-2024** Системы холодильные и тепловые насосы. Оборудование, работающее под избыточным давлением. Часть 1. Сосуды. Общие требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к материалам, конструкции, изготовлению, испытаниям и документации для стационарных сосудов под давлением, предназначенных для применения в холодильных системах и тепловых насосах, а также в технологических установках химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газоперерабатывающей, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности в соответствии с определениями,*

*приведенными в ГОСТ 34891.1. Настоящий стандарт применим к сосудам под давлением с допустимым внутренним давлением до минус 1 бар, с учетом нагрузок, возникающих при вакуумировании сосуда перед заправкой хладагентом. Сосуды под давлением, используемые в холодильных системах и тепловых насосах, должны соответствовать применимым для сосудов требованиям ГОСТ 34891.2, ГОСТ 34347.*

**5. ГОСТ Р 71318.2-2024** Системы холодильные и тепловые насосы. Оборудование, работающее под избыточным давлением. Часть 2. Трубопроводы. Общие требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к материалам, конструкции, изготовлению, испытаниям и документации на стационарные трубопроводы, предназначенные для использования в холодильных установках, тепловых насосах и вторичных системах охлаждения и нагрева в соответствии с определениями, приведенными в ГОСТ 34891.1. Настоящий стандарт распространяется на трубопроводы, включая сварные или паяные соединения. Настоящий стандарт следует применять*

*при выборе, применении и установке предохранительных устройств, предназначенных для защиты трубопроводов на различных стадиях холодильного цикла. Настоящий стандарт распространяется: - на теплообменники, в которых преобладают трубопроводы и предназначенные для охлаждения или нагрева воздуха; - трубопроводы, встроенные в изделие (например, конденсаторный блок); - монтаж трубопроводов в местах эксплуатации.*

**6. ГОСТ Р ИСО 12619-4-2024** Транспорт дорожный. Компоненты топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH2) или смеси водорода и природного газа. Часть 4. Обратный клапан.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие требования к компонентам топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH2) или смеси водорода и природного газа в качестве топлива для дорожных транспортных средств, типы которых определены в ИСО 3833. Кроме того, в нем представлены общие принципы проектирования и определены требования к маркировке продукции и инструкциям. Стандарт применяется к дорожным транспортным средствам, использующим в качестве топлива CGH2, соответствующий*

*требованиям ИСО 14687-1 или ИСО 14687-2, а также топливные смеси водорода и природного газа, соответствующие требованиям стандартов ИСО 15403-1 и ИСО/ТР 15403-2. Требования настоящего стандарта не распространяются на следующее оборудование: а) компоненты топливной системы, использующие сжиженный водород (LH2); б) топливные баллоны; в) стационарные газовые двигатели; д) элементы крепления топливных баллонов; е) электронную систему управления подачей топлива; ф) заправочные емкости.*

**7. ГОСТ Р ИСО 12619-14-2024** Транспорт дорожный. Компоненты топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH2) или смеси водорода и природного газа. Часть 14. Гибкий топливопровод.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает испытания и требования к гибкому топливопроводу, компонентам топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH2) или смеси водорода и природного газа в качестве топлива для дорожных транспортных средств, типы которых определены в ИСО 3833. Настоящий стандарт применяется к дорожным транспортным средствам, использующим в качестве топлива CGH2, в соответствии с требованиями ИСО 14687-1 или ИСО 14687-2, а также топливные смеси водорода и природного газа,*

*соответствующие требованиям ИСО 15403-1 и ИСО/ТР 15403-2. Требования настоящего стандарта не распространяются на следующее оборудование: а) компоненты топливной системы, использующие сжиженный водород (LH2); б) топливные баллоны; в) стационарные газовые двигатели; д) элементы крепления топливных баллонов; е) электронную систему управления подачей топлива; ф) приемные части заправочного соединения; г) транспортные средства на топливных элементах.*

**8. ГОСТ Р ИСО 12619-15-2024** Транспорт дорожный. Компоненты топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH<sub>2</sub>) или смеси водорода и природного газа. Часть 15. Фильтр.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает испытания и требования к фильтру, компонентам топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH<sub>2</sub>) или смеси водорода и природного газа в качестве топлива для дорожных транспортных средств, типы которых определены в ИСО 3833. Настоящий стандарт применяется к дорожным транспортным средствам, использующим в качестве топлива CGH<sub>2</sub>, в соответствии с требованиями ИСО 14687-1 или ИСО 14687-2, а также топливные*

*смеси водорода и природного газа, соответствующие требованиям ИСО 15403-1 и ISO/TR 15403-2. Требования настоящего стандарта не распространяются на следующее оборудование: а) компоненты топливной системы, использующие сжиженный водород (LH<sub>2</sub>); б) топливные баллоны; в) стационарные газовые двигатели; д) элементы крепления топливных баллонов; е) электронную систему управления подачей топлива; ж) приемные части заправочного соединения; г) транспортные средства на топливных элементах.*

**9. ГОСТ Р ИСО 12619-16-2024** Транспорт дорожный. Компоненты топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH<sub>2</sub>) или смеси водорода и природного газа. Часть 16. Фитинги.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает испытания и требования к фитингам, компонентам топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH<sub>2</sub>) или смеси водорода*

*и природного газа в качестве топлива для дорожных транспортных средств, типы которых определены в ИСО 3833.*

**10. ПНСТ 742-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Проектирование оборудования для условий высокого давления и температуры. Общие положения.

*Аннотация: Настоящий стандарт содержит общие положения для проектирования оборудования систем подводной добычи*

*углеводородов, предназначенного для эксплуатации в условиях высокого давления и температуры.*

**11. ГОСТ Р 18.12.02-2024** Технологии авиатопливообеспечения. Оборудование типовой схемы авиатопливообеспечения. Общие технические требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования и требования безопасности к технологическим модулям приема, хранения, внутрискладских*

*перекачек, выдачи, транспортирования и заправки воздушных судов авиатопливом и спецжидкостями.*

**12. ГОСТ Р 56290-2024** Системы газораспределительные. Сети газораспределения. Часть 3. Реконструкция.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие положения по реконструкции сетей газораспределения или их частей (далее – сети газораспределения), предназначенных для транспортирования подготовленного к использованию газа природного промышленного и коммунально-бытового назначения по [2] и ГОСТ 5542 (далее – газ) давлением до 1,2 МПа включительно.*

*Настоящий стандарт содержит основные положения, предъявляемые к выбору технологий реконструкции подземных стальных газопроводов при проектировании, строительно-монтажных работах и эксплуатации после завершения реконструкции.*

**13. ГОСТ Р 58095.0-2024** Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Часть 0. Общие положения.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на проектирование, строительство (реконструкцию, техническое перевооружение) и эксплуатацию (в т. ч. капитальный ремонт) сетей газопотребления, предназначенных для подачи*

*подготовленного к использованию газа природного промышленного и коммунально-бытового назначения по [3] и ГОСТ 5542 (далее – газ) давлением до 1,2 МПа включительно.*

**14. ГОСТ Р 58095.1-2024** Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Часть 1. Стальные газопроводы.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на проектирование, строительство (реконструкцию, техническое перевооружение) и эксплуатацию (в т. ч. капитальный ремонт) внутренних газопроводов сети газопотребления из стальных труб (далее – газопроводы), предназначенных для подачи подготовленного к использованию газа природного промышленного и коммунально-бытового назначения по [3] и ГОСТ 5542 (далее – газ) давлением: - до 0,005 МПа включительно в жилых многоквартирных, жилых многоквартирных домах, общественных*

*зданиях; - 1,2 МПа включительно в производственных зданиях. Настоящий стандарт не распространяется на газопроводы, подающие газ к газотурбинным и парогазовым установкам. Настоящий стандарт предназначен для применения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями (далее – организациями), осуществляющими деятельность по проектированию, строительству (реконструкции, техническому перевооружению), эксплуатации (в т. ч. капитальному ремонту) сетей газопотребления, указанных в 1.1.*

**15. ГОСТ Р 58095.2-2024** Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Часть 2. Медные газопроводы.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на проектирование, строительство (реконструкцию, техническое перевооружение), эксплуатацию (в т. ч. капитальный ремонт) внутренних газопроводов сети газопотребления из медных*

*труб (далее – газопроводов), предназначенных для подачи подготовленного к использованию газа природного промышленного и коммунально-бытового назначения по [3] и ГОСТ 5542 (далее – газ) давлением не более 0,005 МПа.*

**16. ГОСТ Р 58095.3-2024** Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Часть 3. Металлополимерные газопроводы.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на проектирование, строительство (реконструкцию, техническое перевооружение) и эксплуатацию (в т. ч. капитальный ремонт) внутренних газопроводов сети газопотребления из металлополимерных труб (далее – газопроводов), предназначенных для подачи подготовленного к использованию газа природного*

*коммунально-бытового назначения по [2] и ГОСТ 5542 (далее – газ) давлением до 0,005 МПа включительно.*

*Настоящий стандарт распространяется на газопроводы жилых многоквартирных домов (отдельно стоящих или блокированной застройки) с количеством надземных этажей не более трех.*

**17. ГОСТ 35229-2024** Нефтепродукты. Определение окислительной стабильности средних дистиллятных топлив.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод*

*определения стабильности средних дистиллятных топлив (далее –*



топлива) в условиях ускоренного окисления. Настоящий стандарт не распространяется на топливо, содержащее остаточные компоненты или любые другие компоненты не нефтяного происхождения.

**18. ГОСТ Р 70376-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Морские операции.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает правила и принципы в отношении планирования, проектирования и проведения морских операций, выполняемых при освоении морских месторождений углеводородов с применением систем подводной добычи. Положения настоящего стандарта предназначены для применения совместно с нормативными положениями ГОСТ Р 58772 и нормативного документа РМРС [1]. Положения настоящего стандарта применяются при разработке и анализе элементов, систем, оборудования, необходимых для выполнения морских операций, а также к методам безопасного производства работ. Настоящий стандарт распространяется на морские*

*операции с сооружениями систем подводной добычи, отдельными конструкциями, оборудованием, техническими устройствами и системами. Нормативные положения настоящего стандарта также применимы при планировании, проектировании и проведении морских операций, выполняемых при модернизации действующих систем подводной добычи. При проведении морских операций, выполняемых при разработке месторождений и эксплуатации систем подводной добычи под техническим наблюдением Российского морского регистра судоходства в дополнение к положениям настоящего стандарта следует руководствоваться документами [2] и [3].*

**19. ГОСТ Р 71690-2024** Комплексы для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа. Технологические блоки сжижения природного газа. Соединительные детали трубопроводов из аустенитной стали. Общие технические условия.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на соединительные детали трубопроводов приварные [отводы, тройники, переходы, днища, кольца переходные, детали с кольцами и тройники с решетками] с расчетным давлением*

*от 1,6 до 25,0 МПа, номинальными диаметрами от DN 50 до DN 1400, из аустенитной стали, применяемые для строительства комплексов, предназначенных для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа.*

**20. ГОСТ Р 71691-2024** Комплексы для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа. Трубы электросварные холоднотемпературные из стали аустенитного класса. Общие технические условия.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на электросварные холоднотемпературные трубы из сталей аустенитного класса, применяемые для строительства комплексов, предназначенных для производства, хранения и*

*отгрузки сжиженного природного газа, с расчетным давлением от 1,6 до 25,0 МПа при температуре стенки трубопровода от минус 196 °С до плюс 80 °С.*

**21. ГОСТ Р 71696-2024** Инфраструктура для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа. Установки отгрузки сжиженного природного газа в автоцистерны, железнодорожные цистерны и другие криогенные емкости. Муфты аварийного разъединения, быстроразъемные и сухие разъемные соединения для безопасной отгрузки сжиженного природного газа. Общие технические условия.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает классификацию, технические требования, требования безопасности и охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, требования по транспортированию и хранению, указания по эксплуатации и утилизации, условия применения, гарантии изготовителя для муфт аварийного разъединения, быстроразъемных и сухих разъемных соединений для безопасной отгрузки СПГ. Настоящий стандарт распространяется на муфты*

*аварийного разъединения, быстроразъемные и сухие разъемные соединения, эксплуатируемые в составе технологических трубопроводов, в составе стендеров и шланговых установок отгрузки СПГ в танкеры и отводы отпарного газа, бункеровки судов, отгрузки СПГ в автоцистерны, железнодорожные цистерны и другие криогенные емкости, а также в пунктах заправки авто-, ж/д, водного и авиатранспорта конечных потребителей.*

**22. ГОСТ Р 71697-2024** Инфраструктура для производства, хранения и отгрузки сжиженного природного газа. Стендерное оборудование. Общие технические условия.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к стендерам для отгрузки сжиженного природного газа (СПГ) и отвода отпарного газа, с помощью которых осуществляют отгрузку СПГ с берега на судно или*

*приемку СПГ с судна на берег в качестве топлива или груза, включая минимальные требования безопасности при осуществлении погрузо-разгрузочных операций товарных партий СПГ.*

**23. ПНСТ 707-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Общие технические требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования и дает рекомендации по проектированию и эксплуатации систем подводной добычи углеводородов. Настоящий стандарт распространяется на вновь проектируемые и реконструируемые системы подводной добычи углеводородов без ограничений по природно-климатическим условиям. Положения*

*настоящего стандарта предназначены для применения совместно с нормативными положениями ГОСТ Р 59305. При проектировании, строительстве и эксплуатации систем подводной добычи под техническим наблюдением Российского морского регистра судоходства в дополнение к требованиям настоящего стандарта следует руководствоваться требованиями правил [1] и [2].*

**24. ПНСТ 708-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Оборудование для транспортирования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие положения для проектирования, изготовления и приемки оборудования для транспортирования элементов систем подводной добычи углеводородов с применением всех видов транспорта.*

*Настоящий стандарт распространяется на следующее оборудование для транспортирования: транспортные рамы, платформы и тару. Настоящий стандарт не распространяется на оборудование для транспортирования химических и взрывоопасных сред.*

**25. ПНСТ 709-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Морское гарантийное страхование при морских операциях.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает положения, применяемые для планирования и проведения морских операций*

*по строительству сооружений систем подводной добычи углеводородов, являющихся объектами морского гарантийного*

страхования, осуществляемого с привлечением морского гарантийного сюрвейера.

**26. ПНСТ 717-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Конструкции защитные.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие положения и правила для проектирования и изготовления конструкций, предназначенных для защиты подводного оборудования систем подводной добычи от повреждений при действии случайных нагрузок (воздействие ледовых образований,*

*падающих объектов, якорей, орудий рыболовного промысла и т. п.). При проектировании и эксплуатации систем подводной добычи под техническим наблюдением Российского морского регистра судоходства в дополнение к положениям настоящего стандарта следует руководствоваться Правилами [1] и [2].*

**27. ПНСТ 722-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Волокна оптические. Характеристики продукции. Общие положения.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие характеристики и параметры для многомодовых и одномодовых оптических волокон, применяемых в кабелях и шлангокабелях*

*систем подводной добычи углеводородов. Положения настоящего стандарта предназначены для применения совместно с нормативными положениями ГОСТ Р МЭК 60793-2.*

**28. ПНСТ 726-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Измерения интенсивности шума.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на измерения интенсивности шума на территории и в производственных помещениях береговых площадок морских технологических комплексов систем подводной добычи, применяемой для определения уровней звуковой мощности и звукового давления. Положения настоящего стандарта предназначены для применения совместно с положениями ГОСТ 30457 и ГОСТ ИСО 11205. Измерения выполняются с использованием акустического зонда в определенных точках территории и производственных помещений. Метод учитывает изменение*

*уровня звука во времени. Измерения, описанные в настоящем стандарте, наиболее применимы для производственных помещений с постоянными источниками шума (например, работа оборудования, систем вентиляции). Измерения интенсивности шума в производственных помещениях используются в качестве основы для оценки риска нарушения слуха, оценки нарушения коммуникации между работниками, влияния на концентрацию, способность к ее восстановлению или других последствий для здоровья.*

**29. ПНСТ 727-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Система управления буровым оборудованием и система управления дивертором. Общие положения.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие положения и характеристики систем управления буровым оборудованием и диверторами, используемыми при поисково-разведочном и эксплуатационном бурении морских скважин, осуществляемом при освоении морских месторождений углеводородов, обустройстваемых системами подводной добычи.*

*Положения разрабатываемого стандарта предназначены для применения совместно с нормативными положениями ГОСТ Р 59305. Для оборудования, находящегося под техническим наблюдением Российского морского регистра судоходства в дополнение к положениям настоящего стандарта следует руководствоваться положениями [1].*

**30. ПНСТ 747-2024** Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Расчет усталостной прочности системы подводных колонных головок. Методические указания.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие правила и указания для выполнения расчета усталостной*

*прочности системы подводных колонных головок систем подводной добычи углеводородов.*

**31. Приказ Минтранса России от 25.10.2024 N 373** «О внесении изменения в Правила перевозок железнодорожным транспортом грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума, утвержденные приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 29 июля 2019 г. N 245».

**32. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2024 N 379** «О признании утратившим силу приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 сентября 2015 г. N 387 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические рекомендации по разработке обоснования безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса»».

**33. Руководство по безопасности** «Рекомендации по соблюдению порядка временного вывода из эксплуатации технических устройств и сооружений на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 09.12.2024 N 368 «).

**34. Руководство по безопасности** «Технология управления скважиной при газонефтеводопроявлениях в различных горно-геологических условиях» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.12.2024 N 408).

**35. Приказ АНО НАРК от 15.10.2024 N 142/24-ПР** «Об утверждении и исключении наименований квалификаций и требований к квалификациям в нефтегазовом комплексе».

## Угольная промышленность

**1. ГОСТ Р 57717-2024** Горное дело. Безопасность в угольных шахтах. Термины и определения.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области охраны труда и промышленной безопасности угольных шахт и направлен на предупреждение аварий и чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах, а также локализацию и ликвидацию последствий аварий в соответствии с [1].*

*Термины, установленные стандартом, рекомендуются для применения во всех сферах горного дела, связанных с добычей и обогащением твердых полезных ископаемых, а также в технической документации и научной литературе, связанных с безопасностью в угольных шахтах.*

**2. ГОСТ Р 71630-2024** Оборудование горно-шахтное. Конвейеры шахтные скребковые с погруженными скребками. Общие технические требования и методы испытаний.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на все виды создаваемых и модернизируемых скребковых шахтных конвейеров с погруженными скребками (далее – конвейеров), оснащенных цепным тяговым органом, предназначенных для транспортирования угля, горючих сланцев и руд по горным*

*выработкам шахт. Требования настоящего стандарта распространяются на все предприятия и организации, осуществляющие деятельность в угольных и рудных шахтах, в том числе опасных по газу и пыли, независимо от организационно-правовых форм и форм собственности.*

**3. ГОСТ Р 71634-2024** Оборудование горно-шахтное. Состав подвижной монорельсовых дорог. Общие технические требования. Методы испытаний.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на все виды подвижного состава монорельсовых дорог, предназначенного для эксплуатации с транспортными машинами с дизельным, пневматическим, электрическим приводами или канатным тяговым органом, для транспортирования грузов и перевозки людей по горным выработкам с углами наклона от минус 30° до*

*плюс 30° в следующих условиях: - шахты (рудники) всех категорий, включая опасные по газу или пыли; - атмосфера типа 1 по ГОСТ 15150 при запыленности воздуха не более 200 мг/м<sup>3</sup>; - относительная влажность при температуре 25 °С не более 98 %; - высота над уровнем моря не более 1000 м.*

**4. ГОСТ Р 71652-2024** Горное дело. Методы определения риска загазирования горных выработок. Общие принципы.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие принципы и методы определения риска загазирования горных выработок при подземной угледобыче, использование которых направлено на повышение объективности оценки рисков при подземной угледобыче. Требования настоящего стандарта предназначены для использования организациями, занимающимися*

*определением риска загазирования горных выработок, включая организации, занимающиеся проектированием, строительством, реконструкцией и техническим перевооружением угольных шахт, а также ответственными заинтересованными сторонами, осуществляющими контроль и государственный надзор в сфере промышленной безопасности.*

**5. Руководство по безопасности** «Методические рекомендации по определению зон загазирования, параметров взрывоустойчивых перемычек и оценке полноты и достоверности компьютерных моделей вентиляционной сети шахты» (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08.11.2024 N 343 «).

**6. Распоряжение Правительства РФ от 13.06.2020 N 1582-р** (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года».

## Возобновляемые источники энергии

**1. ГОСТ Р 71850-2024** Гидроэлектростанции. Гидротехнические сооружения. Затворы и сороудерживающие решетки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает общие требования к приемке, процессам эксплуатации и технического обслуживания затворов и сороудерживающих решеток (далее – СУР) гидротехнических сооружений (далее – ГТС), связанных с их безопасным и эффективным использованием после ввода в эксплуатацию, в том числе к функциям персонала и его подготовке, соблюдению требований по охране природы. Настоящий стандарт*

*распространяется на процессы эксплуатации (технологические режимы, технический контроль) и технического обслуживания (эксплуатационное обслуживание) затворов и сороудерживающих решеток ГТС в условиях нормальных и предельных режимов, устанавливаемых нормативными техническими документами и проектной (конструкторской) документацией.*

**2. ГОСТ Р 71857-2024** Ресурсосбережение. Альтернативное топливо из твердых коммунальных отходов для металлургической промышленности. Технические условия.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает порядок применения альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов на металлургических предприятиях. Настоящий стандарт распространяется на альтернативное топливо из твердых коммунальных отходов, предназначенное для металлургической промышленности. Стандарт предназначен для использования*

*хозяйствующими субъектами, вовлеченными в производство, покупку, продажу и использование альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов, проведение процедуры оценки воздействия на окружающую среду и государственной экспертизы соответствующей документации.*

**3. ГОСТ Р 71858-2024** Ресурсосбережение. Альтернативное топливо из твердых коммунальных отходов для цементной промышленности. Технические условия.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к альтернативному топливу из твердых коммунальных отходов для цементной промышленности, изготовленному из неопасных отходов путем комплексной сортировки твердых коммунальных отходов, извлечения, сепарации и дробления целевых высококалорийных фракций (см. приложение Б).*

*Настоящий стандарт предназначен для применения на добровольной основе предприятиями цементной промышленности топлива из твердых коммунальных отходов в качестве альтернативного в цементных печах как «мокрого», так и «сухого» способа производства и устанавливает предельные характеристики для обеспечения соответствия критериям сжигания отходов на стадии утилизации и техническим требованиям установок сжигания.*

## Электроэнергетика

**1. ГОСТ 35101-2024** Реле полупроводниковые. Требования безопасности.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на логические электрические реле (полупроводниковые реле), коммутирующие (включающие, выключающие, замыкающие,*

*размыкающие) внешние электрические цепи путем изменения своего внутреннего состояния. Настоящий стандарт устанавливает требования к работоспособности и безопасности*

полупроводниковых реле, использующихся в качестве элементов электрооборудования.

**2. ГОСТ ИЕС 60155-2024** Стартеры тлеющего разряда для люминесцентных ламп. Общие требования и требования безопасности. Методы испытаний.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на лампы предварительного подогрева. стартеры тлеющего разряда, используемые с люминесцентными*

**3. ГОСТ ИЕС 60360-2024** Лампы накаливания и лампы разрядные. Метод измерения превышения температуры цоколя.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает значения. (Сог 1:1999) Предельные значения превышения температуры цоколя ламп отдельных типов, например, стандартный метод измерения превышения температуры цоколя ламп отдельных типов, например, лампы, который применяется при испытании ламп накаливания и лампы, установленные в ИЕС 60432. разрядных ламп на соответствие установленным предельным*

**4. ГОСТ ИЕС 60432-2-2024** Лампы накаливания. Требования безопасности. Часть 2. Лампы вольфрамовые галогенные для бытового и аналогичного общего освещения.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования E14, E17, E26, E26d, E26/50 Ч 39, E27 или E27/51 Ч 39. Лампы, на безопасности и взаимозаменяемости вольфрамовых галогенных лампы, которые распространяется настоящий стандарт, являются ламп для бытового и аналогичного общего освещения. Стандарт самозранируемыми, при этом допускается не применять к распространяется на вольфрамовые галогенные лампы (далее лампам), используемые для замены обычных вольфрамовых ламп накаливания, а также на новые вольфрамовые галогенные лампы, которые не предусмотрены ИЕС 60432-1 и для которых замены обычных вольфрамовых ламп накаливания, поэтому требования безопасности и взаимозаменяемости настоящего стандарта применяя совместно с ИЕС 60432-1, имеющие соответствующая маркировка светильника не требуется. В следующие характеристики: - расчетную мощность не более 250 Вт включительно; - расчетное напряжение питания — от 50 до 250 В включительно; - цоколи типов В15d, В22d, E12, настоящем стандарте учтены требования фотобиологической безопасности в соответствии с ИЕС 62471 и ИЕС/TR 62471-2. Лампы, на которые распространяется настоящий стандарт, не достигают тех уровней риска, для которых требуется соответствующая маркировка группы риска.*

**5. ГОСТ ИЕС 60884-3-1-2024** Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 3-1. Дополнительные требования к розеткам с USB выводами.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на как в помещении, так и на открытом воздухе, включая источник стационарные или переносные розетки только для переменного питания USB. Настоящий стандарт определяет требования тока, с заземляющим контактом или без него, с номинальным безопасности и электромагнитной совместимости (ЭМС) для напряжением свыше 50 В, но не более 440 В, и номинальным током розеток с источником питания USB. не более 32 А, предназначенные для бытовых и аналогичных целей,*

**6. ГОСТ ИЕС 60947-4-3-2024** Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-3. Контактные и пускатели электродвигателей. Полупроводниковые контроллеры и контакторы переменного тока для нагрузок, отличных от нагрузок двигателей.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется изменения состояния электрических цепей переменного тока на полупроводниковые контроллеры и контакторы для между включенным и отключенным состояниями; - с обходными недвигательной нагрузки, предназначенные для подключения к коммутационными устройствами или без них; - в качестве цепям, номинальное напряжение которых не превышает 1000 В регулятора для уменьшения амплитуды среднеквадратичного переменного тока. В настоящем стандарте рассматривается напряжения переменного тока. использование контроллеров и контакторов: - для операций*

**7. ГОСТ ИЕС 60947-5-2-2024** Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-2. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Сенсорные выключатели.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на Изделия, на которые распространяется настоящий стандарт, индуктивные и емкостные сенсорные выключатели, которые не подвержены влиянию определенных параметров в условиях обнаруживают наличие металлических и (или) неметаллических неисправности. На сенсорные выключатели с определенной предметов, ультразвуковые сенсорные выключатели, которые характеристикой распространяется ИЕС 60947-5-3, при этом обнаруживают наличие звукоотражающих объектов, должны выполняться дополнительные требования. фотоэлектрические сенсорные выключатели, которые обнаруживают присутствие предметов, и немеханические магнитные сенсорные выключатели, которые обнаруживают наличие предметов, создающих электромагнитные поля.*

**8. ГОСТ ИЕС 60947-6-1-2024** Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 6-1. Аппаратура многофункциональная. Аппаратура коммутационная для переключения питания.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на не распространяется: 1) на конфигурации КАП, которые не прошли коммутационную аппаратуру переключения (КАП) номинальным испытания изготовителя/или не промаркированы в соответствии напряжением не выше 1000 В переменного или не выше 1500 В с требованиями настоящего стандарта как коммутационный постоянного тока, предназначенную для коммутации нагрузки аппарат переключения; 2) вспомогательные контакты (см. ИЕС между источниками питания с образованием бестоковой паузы на время переключения. Настоящий стандарта распространяется: 60947-5-1); 3) коммутационные переключатели, используемые во - на коммутационную аппаратуру ручного переключения (РКАП); взрывоопасных средах [для ознакомления см. ИЕС 60079 (все части)]; 4) конструкции встроенного программного обеспечения (см. ИЕС TR 63201); 5) аспекты кибербезопасности (см. ИЕС TS 63208); 6) КАП, - коммутационную аппаратуру дистанционного переключения (ДКАП); - коммутационную аппаратуру автоматического переключения (КААП), включая контроллеры. Настоящий стандарт рассчитанную на асинхронный двигатель прямого пуска исполнения NE и HE, в соответствии с ИЕС 60034-12:2016 (для ознакомления*

см. раздел «Категория применения АС-3» в соответствии с IEC 60947-4-1:2018); 7) другие рассматриваемые типы КАП, включая КАП с закрытым переходом, КАП с перекрывающей нейтралю, КАП с несколькими источниками питания (т. е. КАП с более чем двумя источниками питания), устройства управления переключением, КАП с обходным байпасом, КАП с функциями отключения нагрузки и КАП с секционным переключением. Настоящий стандарт устанавливает: 1) характеристики аппаратуры; 2) условия,

которым должен удовлетворять аппарат, относительно: а) действия, для которого он предназначен, б) действия и поведения в аномальных условиях, например короткого замыкания, с) диэлектрических свойств; 3) испытания для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта и методов выполнения испытаний; 4) информацию, маркируемую на аппарате и предоставляемую изготовителем.

**9. ГОСТ IEC 60947-6-2-2024** Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 6-2. Аппаратура многофункциональная. Коммутационные устройства (или оборудование) управления и защиты.

*Аннотация:* Настоящий стандарт применяется к коммутационным устройствам управления и защиты (КУУЗ) (или к оборудованию), силовые контакты которых предназначены для подключения к цепям с номинальным напряжением, не превышающим 1000 В переменного тока или 1500 В постоянного тока. Настоящий стандарт распространяет свое действие на

КУУЗ, которые: - обеспечивают функции защиты и управления цепями и двигателями; - имеют функцию дистанционного управления; - обеспечивают непрерывность обслуживания после перегрузки по току; - могут иметь дополнительные функции, такие как обеспечение функции разъединителя или передача сигналов.

**10. ГОСТ IEC 62040-3-2024** Системы бесперебойного энергоснабжения (UPS). Часть 3. Метод установления эксплуатационных характеристик и требования к испытаниям.

*Аннотация:* Настоящая часть IEC 62040 устанавливает требования к эксплуатационным характеристикам и испытаниям, применяемые к передвижным, стационарным и переносимым (неподвижным) электронным источникам бесперебойного питания (ИБП), которые: - питаются от переменного напряжения (АС),

не превышающего 1000 В; - обеспечивают выходное напряжение переменного тока (АС), не превышающего 1000 В; - включают устройства хранения (накопления) энергии, не превышающего 1500 В постоянного тока (DC); - имеют основную функцию для обеспечения непрерывности питания нагрузки.

**11. ГОСТ IEC 62196-3-2024** Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 3. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров соединительных устройств постоянного тока и переменного/постоянного тока со штырями и контактными гнездами для транспортных средств.

*Аннотация:* Настоящий стандарт распространяется на соединители электромобилей со штырями и контактными гнездами стандартизованных конфигураций (далее — устройства), предназначенные для использования в составе систем зарядки электромобилей со встроенными средствами управления, включающих средства управления, с номинальным рабочим напряжением и током в соответствии с IEC 62196-1:2022. В область применения настоящего стандарта входят интерфейсы постоянного тока высокой мощности и комбинированные интерфейсы переменного/постоянного тока соединительных устройств электромобиля, предназначенные для использования в системах кондуктивной зарядки цепей, указанных в IEC 61851-1:2017 и IEC 61851-2311)В настоящее время действует IEC 61851-23:2023).

Соединительные устройства и вводные порты электромобиля постоянного тока, входящие в область применения настоящего стандарта, предназначены для использования только в зарядках типа 4 в соответствии с IEC 61851-1:2017 (подраздел 6.2.4, случай С и рисунок 3) Соединители предназначены для использования в цепях, аналогичных установленным в IEC 61851-23, которые могут функционировать при различных напряжениях и включать ELV (низковольтные цепи) и цепи обмена данными. Соединители, входящие в область применения настоящего стандарта, предназначены для применения при температуре окружающей среды от -30 °С до +40 °С. Эти устройства предназначены для подсоединения к ним кабелей с проводниками из меди или медных сплавов.

**12. ГОСТ Р 71611-2024** Система замены батарей электромобилей. Часть 1. Общие положения и руководство.

*Аннотация:* Настоящий стандарт устанавливает общие требования к системам замены батарей, предназначенных для замены батарей дорожных транспортных средств с электроприводом (ТС ТЭП) при выключенной трансмиссии транспортного средства и при условии подключения системы

замены батарей с номинальным напряжением до 1000 В переменного тока и до 1500 В постоянного тока к сети питания со стандартным напряжением питания в соответствии с МЭК 60038.

**13. ГОСТ Р 71635-2024** Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Системы сбора и передачи информации с объектов электроэнергетики в диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Нормы и требования.

*Аннотация:* Настоящий стандарт устанавливает функциональные и технические требования к системам сбора и передачи информации, устанавливаемым на объектах электроэнергетики и обеспечивающим сбор и передачу

телеметрической информации (далее — телеинформация) в диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

**14. ГОСТ Р 71664-2024** Генераторы накачки твердотельные с термоэлектронным охлаждением. Основные параметры.

*Аннотация:* Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые твердотельные генераторы накачки (далее — генераторы) с термоэлектронным охлаждением стабилизированные и нестабилизированные, стабилизированные и нестабилизированные с множителем

частоты, предназначенные для параметрических усилителей, и устанавливает основные параметры генераторов. Стандарт применяют для выбора параметров при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а также технических условий на генераторы.

**15. ГОСТ 15845-2024** Изделия кабельные. Термины и определения.

*Аннотация:* Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения в области кабельных изделий. Термины, установленные стандартом, обязательны для применения в технической документации всех видов и рекомендованы для научной, юридической, учебной и

справочной литературы. Стандарт не распространяется на термины и определения, относящиеся к оптическим кабелям.

**16. ГОСТ ИЕС 60332-3-21-2024** Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-21. Испытание на распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А F/R.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод испытания для категории А F/R по оценке распространения пламени в заданных условиях по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей (далее – метод испытаний). Настоящий стандарт распространяется на силовые кабели с токопроводящей жилой сечением более 35 мм<sup>2</sup>, которые закрепляют на передней и задней сторонах испытательной лестницы с зазором для получения общего номинального объема неметаллического материала 7 л на длине 1 м испытываемого образца. Время воздействия пламени на образец — 40 мин. Данный способ крепления применяют для определенных конструкций кабелей в случае соответствия*

*установленного методом способа монтажа требованиям технических условий на конкретный кабель. Категория А F/R не предназначена для общего применения. Данное испытание относят к категории типовых испытаний. Выбор кабелей для испытания проводят в соответствии с приложением А. Распространение пламени определяют по протяженности поврежденного участка образца кабеля. Данное испытание допускается применять для подтверждения ограниченного распространения пламени по кабелю. Рекомендуемые требования по оценке результатов испытания приведены в приложении В.*

**17. ГОСТ ИЕС 60332-3-22-2024** Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Испытание на распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод испытания для категории А по оценке распространения пламени в заданных условиях по вертикально расположенным пучкам электрических или оптических проводов или кабелей (далее – метод испытаний). Настоящий стандарт распространяется на кабели, которые закрепляют на испытательной лестнице для получения общего номинального объема неметаллического материала 7 л на длине 1 м испытываемого образца. Время воздействия пламени на образец — 40 мин. Для крепления используют переднюю сторону стандартной или широкой лестницы в зависимости от требуемого числа отрезков при испытании кабелей с жилами сечением более 35 мм<sup>2</sup> и стандартной лестницы при*

*испытании кабелей с жилой сечением до 35 мм<sup>2</sup> включительно. Данное испытание предназначено для общего применения в тех случаях, когда требуется испытать кабель с большим объемом неметаллических материалов. Данное испытание относят к категории типовых испытаний. Выбор кабелей для испытания проводят в соответствии с приложением А. Распространение пламени определяют по протяженности поврежденного участка образца кабеля. Данное испытание допускается применять для подтверждения ограниченного распространения пламени по кабелю. Рекомендуемые требования по оценке результатов испытания приведены в приложении В.*

**18. ГОСТ ИЕС 60332-3-24-2024** Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-24. Испытание на распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория С.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод испытания для категории С по оценке распространения пламени в заданных условиях по вертикально расположенным пучкам электрических или оптических проводов или кабелей (далее – метод испытаний). Настоящий стандарт распространяется на кабели, которые закрепляют на испытательной лестнице для получения общего номинального объема неметаллического материала 1,5 л*

*на длине 1 м испытываемого образца. Время воздействия пламени на образец – 20 мин. Для крепления используют переднюю сторону стандартной лестницы (далее – лестница). Метод испытания по данной категории предназначен для общего применения в тех случаях, когда требуется испытать кабель с малым объемом неметаллических материалов.*

**19. ГОСТ ИЕС 60332-3-25-2024** Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-25. Испытание на распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория D.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает метод испытания для категории D по оценке распространения пламени в заданных условиях по вертикально расположенным пучкам электрических или оптических проводов или кабелей (далее – метод испытаний). Настоящий стандарт распространяется на кабели с наружным диаметром до 12 мм включительно и сечением до 35 мм<sup>2</sup> включительно, которые закрепляют на испытательной лестнице для получения общего номинального объема неметаллического материала 0,5 л на длине 1 м испытываемого образца. Время воздействия пламени на образец – 20 мин. Для крепления используют переднюю сторону стандартной лестницы (далее – лестница), при этом все образцы крепят без зазора.*

*Метод испытания по данной категории предназначен для общего применения в тех случаях, когда требуется испытать кабель небольшой длины и с малым объемом неметаллических материалов. Данное испытание относят к категории типовых испытаний. Выбор кабелей для испытания проводят в соответствии с приложением А. Распространение пламени определяют по протяженности поврежденного участка образца кабеля. Испытание допускается применять для подтверждения ограниченного распространения пламени по кабелю. Рекомендуемые требования по оценке результатов испытания приведены в приложении В.*

**20. ГОСТ ИЕС 60800-2024** Кабели нагревательные на номинальное напряжение 300/500 В для обогрева помещений и предотвращения образования льда. Общие технические требования и методы испытаний.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на резистивные нагревательные кабели и комплекты нагревательных кабелей, рассчитанные на невысокие температуры нагрева, такие как кабели для обогрева помещений и предотвращения образования льда (далее – кабели, комплекты кабелей, изделия соответственно), и устанавливает общие технические требования и методы испытаний. Стандарт распространяется на комплекты кабелей заводской сборки и кабели, собранные по месту монтажа, которые после монтажа представляют собой нагревательные кабели, смонтированные в соответствии с инструкциями изготовителя. Настоящий стандарт не распространяется на кабели с неизолированными и изолированными жилами на напряжение 50 В и менее. Настоящий стандарт распространяется на кабели и комплекты кабелей, предназначенные для систем: - обогрева, встроженных в поверхность или расположенных под поверхностью;*

*- прямого или аккумулярованного обогрева; - растапливания снега и защиты крыш, водосточных желобов и труб от намерзания льда и т. д. Требования к нагревательным кабелям с минеральной изоляцией и системам обогрева для промышленного и коммерческого применения установлены в стандартах серии ИЕС 62395 [1], для применения во взрывоопасных средах – в стандартах серии ИЕС/ИЕЕЕ 60079-30 [2]. Настоящий стандарт не распространяется на кабели и комплекты кабелей, предназначенные для монтажа и эксплуатации в зонах, в которых рабочая температура оболочки кабеля более 100 °С. Цель настоящего стандарта – обеспечение безопасного функционирования кабелей и комплектов кабелей в нормальных условиях эксплуатации. Это достигается путем: - применения кабелей соответствующих конструкций, удовлетворяющих требованиям к результатам испытаний, установленным в настоящем стандарте; - включения в*

конструкцию кабелей электрических защитных элементов, таких как металлическая оплетка, концентрический повив проволок или оболочка, или другой электропроводящий материал для защиты в случае повреждения кабеля; - эксплуатации кабелей при безопасных

температурах для материалов, используемых в конструкциях кабелей, и их монтаже в соответствии с установленными национальными требованиями.

#### 21. ГОСТ IEC 61535-2024 Соединители монтажные, предназначенные для постоянного подключения в стационарных установках.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на установочные соединители, рассчитанные на номинальное напряжение до 500 В переменного тока с номинальной соединительной способностью до 10 мм<sup>2</sup> для неразъемного соединения в стационарных установках, как с защитным заземлением так и без него, содержащие от двух до пяти проводников. Требования настоящего стандарта не распространяются на установочные соединители с дополнительными контактами для значений напряжений, отличающихся от напряжения питания сети. Установочные соединители, состоящие из гнездового*

*установочного соединителя и штыревого установочного соединителя, применимы для неразъемного соединения в стационарных установках, не предназначены для сочленения и расчленения под токовой нагрузкой, не должны присоединяться и разъединяться с другими соединителями, установленными первоначально или во время реконфигурации или обслуживания системы электропроводки, в которой установочные соединители были установлены. Это означает, что установочные соединители предназначены только для нечастого использования.*

#### 22. ГОСТ IEC 62040-1-2024 Системы бесперебойного энергоснабжения (UPS). Часть 1. Общие положения и требования безопасности к UPS.

*Аннотация: Настоящий стандарт применяется к передвижным, стационарным и встроенным источникам бесперебойного питания (ИБП), предназначенным для использования в системах распределения низкого напряжения и для установки в местах, доступных неквалифицированному персоналу, или в помещении с ограниченным доступом в случае необходимости. ИБП обеспечивают выходное напряжение переменного тока фиксированной частоты с напряжением на портах, не*

*превышающим 1000 В переменного тока или 1500 В постоянного тока, в том числе содержащие устройства накопления энергии. Область действия настоящего стандарта распространяется на ИБП, подключаемым при помощи штепсельной розетки, и ИБП с постоянным подключением, состоящих из системы взаимосвязанных блоков или из независимых блоков, при условии установки, эксплуатации и техническом обслуживании ИБП в соответствии с инструкциями изготовителя.*

#### 23. ГОСТ IEC 62040-2-2024 Совместимость технических средств электромагнитная. Системы бесперебойного питания. Требования и методы испытаний.

*Аннотация: Настоящая часть IEC 62040 представляет собой стандарт типовых испытаний продукции на электромагнитную совместимость (ЭМС) и применяется к передвижным, стационарным, закрепляемым или встроенным, подключаемым соединителем и постоянно подключенным системам бесперебойного питания (СБП) для использования в низковольтных*

*распределительных системах в жилой, коммерческой, легкой промышленной или промышленной электромагнитной обстановке, которые обеспечивают выходное напряжение на портах, не превышающее 1500 В постоянного тока или 1000 В переменного тока, и которые включают в себя устройство накопления энергии.*

#### 24. ГОСТ IEC 62196-1-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 1. Общие требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на вилки, штепсельные розетки, соединительные устройства электромобилей, входной порт электромобилей и кабельные сборки для электромобилей (EV), предназначенные для применения в проводных системах зарядки, включающих средства контроля, на номинальное рабочее напряжение, не более: - 690 В переменного тока частотой 50–60 Гц при номинальном токе не более 250 А; - 1500 В постоянного тока при номинальном токе не более 800 А. Данные устройства и кабельные сборки предназначены для установки только квалифицированным персоналом (IEV 195-04-02) или квалифицированным персоналом (IEV 195-04-01). Эти устройства и кабельные сборки предназначены для применения в цепях, указанных в IEC 61851(все части), которые работают при различных напряжениях и частотах и могут включать цепи сверхнизкого напряжения (СНН) и цепи связи. Эти*

*устройства и кабельные сборки предназначены для применения при температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 40 °С. Устройства предназначены для соединения с проводниками из меди или медных сплавов. Устройства, рассматриваемые настоящим стандартом, предназначены для применения в оборудовании для питания электромобилей, отвечающие требованиям IEC 61851 (все части). Настоящий стандарт не распространяется на стандартизованные устройства, применяемые в системах зарядки, в которых разрешено применение подобных устройств, конструкция которых отвечает требованиям других стандартов (например, вида 1 и вида 2). Такие стандартизованные устройства допускается применять в ситуациях (вид зарядки и соединения), идентифицируемых в соответствии с пунктом 6.2 IEC 61851-1:2017.*

#### 25. ГОСТ IEC 62196-2-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 2. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров вспомогательного оборудования переменного тока со штырями и контактными гнездами.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на вилки, штепсельные розетки, соединительные устройства и вводные порты электромобилей со штырями и контактными гнездами стандартизованных конфигураций (далее — устройства), рассчитанные на номинальное рабочее напряжение не более 480 В переменного тока частотой 50–60 Гц и номинальный ток не более 63 А для трехфазной сети или 70 А для однофазной сети, применяемые в проводной (кондуктивной) зарядке электромобилей.*

*В область применения настоящего стандарта входят основные интерфейсные устройства для питания электромобилей, как указано в IEC 62196-1:2022. Устройства предназначены для применения в цепях по IEC 61851-1:2017, которые работают на разных напряжениях и частотах, в том числе в цепях систем безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) и каналов связи. Устройства могут применяться для двунаправленной передачи энергии (в стадии рассмотрения).*

**26. ГОСТ IEC 62196-6-2024** Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 6. Требования размерной совместимости и взаимозаменяемости для штыревых разъемов и контактных трубок автомобильных соединителей постоянного тока с защитой электрическим разделением.

*Аннотация: Настоящая часть IEC 62196 применима к соединительным устройствам, вводным портам электромобилей и кабельным сборкам для электромобилей, предназначенным для применения в проводных системах зарядки, включающих средства контроля, на номинальное рабочее напряжение не более 120 В постоянного тока и номинальным током не более 100 А.*

**27. ГОСТ IEC TS 62196-4-2024** Вилки, штепсельные розетки, соединители и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 4. Требования размерной совместимости и взаимозаменяемости для штыревых разъемов и контактных трубок автомобильных соединителей постоянного и тока применений класса II и класса III.

*Аннотация: Настоящая часть IEC 62196 применима к вилкам, штепсельным розеткам, соединителям и вводам для транспортных средств, именуемым здесь «устройства», стандартного размера, предназначенным для использования с источником энергии постоянного тока для электрических дорожных транспортных средств, в которых защита от поражения электрическим током обеспечивается двойной или усиленной изоляцией между всеми входами и выходами переменного и постоянного тока оборудования для питания электромобилей, предназначенных для использования в системах проводной зарядки, которые могут включать в себя средства управления с максимальным рабочим напряжением до 120 В постоянного тока с номинальным значением не более 60 А. Эти устройства предназначены для применения в цепях, указанных в IEC 61851-3 (все части). Устройства, описанные в настоящей части IEC 62196, предназначены для применения только с электромобилями, которые обеспечивают цепь электроснабжения с двойной или усиленной изоляцией, или аккумуляторной системой, описанных в IEC 61851-3 (все части). Эти устройства и кабельные сборки предназначены для применения при температуре окружающей среды от минус 30 °C до плюс 50 °C. Устройства предназначены для соединения только с проводниками из меди или медных сплавов.*

**28. ГОСТ IEC TS 63066-2024** Соединители стыковочные низковольтные для переносных накопителей энергии.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на стыковочные соединители (далее – соединители), встроенные в электрическое оборудование или прикрепленные к нему, предназначенные для подключения переносных накопителей энергии к выделенному блоку преобразования электроэнергии, блоку потребления энергии или другому блоку накопления энергии. Данные соединители предназначены для постоянного тока и могут содержать контакт заземления и/или дополнительные контакты для соединения сигнальных цепей и передачи данных. Эти соединители рассчитаны на номинальный ток до 800 А и номинальное напряжение не более 1000 В постоянного тока. Перечень предпочтительных номинальных параметров не предназначен для исключения прочих номинальных параметров. Требования настоящего стандарта распространяются на соединители, применяемые в условиях окружающей среды, которые приведены в разделе 32. Данные соединители предназначены исключительно для подключения проводников из меди или ее сплавов с покрытием или без. Требования настоящего стандарта также распространяются на соединители, предназначенные для применения со сверхнизким напряжением. К соединителям, применяемым в местах с особыми условиями, например на борту транспортных средств, могут быть применены дополнительные требования. Соединители, применяемые в местах с особыми условиями, должны соответствовать требованиям используемой общей системы накопления энергии.*

**29. ГОСТ Р 71676.1-2024** Электроэнергетика. Системы управления изменением режима потребления электрической энергии от систем электроснабжения общего назначения. Термины и определения.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на системы управления изменением режима потребления электрической энергии от систем электроснабжения общего назначения, средства автоматизации управления изменением режима потребления электрической энергии от систем электроснабжения общего назначения, объекты с управляемыми режимами электропотребления, операторов системы управления изменением режима потребления электрической энергии. Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий в области управления изменением режима потребления электрической энергии от систем электроснабжения общего назначения, включая системы управления изменением режима потребления электрической энергии от систем электроснабжения общего назначения, средства автоматизации управления изменением режима потребления электрической энергии от систем электроснабжения общего назначения, объекты с управляемыми режимами электропотребления.*

**30. ГОСТ Р 71725-2024** Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 5. Требования к размерной совместимости и взаимозаменяемости вилок, розеток, судовых разъемов и вводным портам питания низковольтной соединительной арматуры для приема с берега.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на вилки, розетки, судовые разъемы и вводные порты питания (далее – устройства), предназначенные для подключения судов к специализированным береговым системам электроснабжения, описанным в [1]. Настоящий стандарт применяется к трехфазным устройствам с контактом заземления и четырьмя управляющими контактами. Эти устройства имеют максимальный номинальный ток 350 А и максимальное номинальное рабочее напряжение, не превышающее 690 В, частота – 50/60 Гц. Эти устройства предназначены для установки и эксплуатации только инструктированным персоналом (см. ГОСТ Р МЭК 60050-195-2005, статья 195-04-02) или квалифицированным персоналом (см. ГОСТ Р МЭК 60050-195-2005, статья 195-04-01). Настоящий стандарт также распространяется на устройства для использования на открытом воздухе в среде с морской водой. Эти устройства предназначены для подключения только к кабелям из меди или медного сплава. Стандарт также распространяется на розетки или вводные порты питания, встроенные в электрооборудование, являющееся частью береговой системы подключения, или закрепленные на нем. В местах, где преобладают особые условия, могут потребоваться дополнительные требования. Настоящий стандарт не распространяется на вилки, розетки, судовые разъемы и вводные порты питания, используемые для подзарядки тяговых аккумуляторных батарей судов на электротяге и гибридных судов.*

**31. ГОСТ Р 71739-2024** Электроустановки на судах. Основная распределительная система постоянного тока. Архитектура системы.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на электроустановки на судах и устанавливает требования к основному электрическому распределительным системам (РС) постоянного тока (DC) и взаимосвязанным установкам, а также*



общие принципы: - для работы электрических РС без ухудшения безопасности для установки и человека и позволяющих снизить воздействие на окружающую среду; - существующих и новых генерирующих устройств, новых концепций распределения электрической энергии DC, аккумулирования энергии и расширенного управления общим балансом мощности, включая

полупроводниковые преобразователи [переменный ток (AC) в DC, преобразователи DC/DC, и DC/AC] и контроллеров динамической нагрузки; - соответствующих исследований систем и расчетов, демонстрирующих принципы защиты, призванных обеспечить необходимые селективность, методы сегрегации оборудования.

**32. ГОСТ 35224-2024** Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Расчетный метод проверки превышения температуры при протекании тока.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает расчетный метод проверки превышения температуры воздуха внутри оболочек для низковольтных комплектных устройств (НКУ) распределения и управления или аналогичных изделий в соответствии с соответствующими стандартами. Настоящий стандарт предназначен для применения преимущественно к НКУ в оболочке или НКУ, разделенного перегородками на секции,*

*без принудительной вентиляции. В настоящем стандарте приведены технические рекомендации для метода расчета НКУ с принудительной вентиляцией. Результаты, полученные при использовании данного метода, напрямую зависят от точности оценки потерь мощности, используемой в качестве исходных данных для выполнения тепловых расчетов.*

**33. ГОСТ IEC 62040-5-3-2024** Системы бесперебойного электропитания (UPS). Часть 5-3. UPS постоянного тока. Требования к рабочим характеристикам и испытаниям.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к рабочим характеристикам и испытаниям, применимые к передвижным, стационарным и не перемещаемым (неподвижным) электронным системам бесперебойного энергоснабжения постоянного тока (ИБП постоянного тока), которые: - питаются от источника напряжения переменного тока, не превышающего 1000 В, - обеспечивают выходное напряжение постоянного тока, не превышающего 1500 В, - включают устройство сохранения (накопления) энергии, и - выполняют основную функцию по обеспечению бесперебойного питания нагрузок постоянным током. Настоящий стандарт определяет требования к рабочим*

*характеристикам и испытаниям комплектного ИБП постоянного тока, а не отдельных функциональных блоков ИБП постоянного тока. Отдельные функциональные блоки ИБП постоянного тока рассматриваются в публикациях IEC, приведенных в библиографии, применение которых не противоречит требованиям настоящего стандарта. ИБП постоянного тока разработаны в широком диапазоне мощностей от менее чем 100 Вт до мегаватт, отвечающий требованиям по обеспечению к доступности и качеству энергоснабжения для различных нагрузок. См. приложения А и В для получения информации о типичных конфигурациях и топологиях ИБП постоянного тока.*

**34. ГОСТ IEC TS 62196-3-1-2024** Вилки, штепсельные розетки, соединители и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 3-1. Соединители, вводы и кабельные сборки для систем зарядки постоянного тока, предназначенные для использования с системой терморегулирования.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на устройства и кабельные сборки с конфигурациями, установленными в IEC 62196-3:2014 с номинальным рабочим напряжением, не превышающим 1500 В постоянного тока (DC), и номинального тока, не превышающего 500 А, которые используют: - для измерения температуры или - теплопередачи и измерения температуры с системной архитектурой, описанной в 4.101. Эти устройства и*

*кабельные сборки предназначены для использования в системах проводимой зарядки для цепей, установленных в IEC 61851-23. Устройства, описанные в настоящем стандарте, предназначены для использования в режиме заряда 4 в соответствии с IEC 61851-1. Эти устройства используются для подключения в соответствии с серией стандартов IEC 62893 для кабелей постоянного тока (DC).*

**35. ГОСТ Р 71853-2024** Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Система удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает основные нормы и требования к вновь создаваемым (модернизируемым) системам удаленного мониторинга и диагностики основного и вспомогательного оборудования объектов электроэнергетики. Настоящий стандарт предназначен для применения субъектами электроэнергетики, проектными организациями, разработчиками и поставщиками программно-технических средств, другими субъектами хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации, являющимися заказчиками, разработчиками и пользователями систем удаленного мониторинга и диагностики*

*оборудования объектов электроэнергетики. Настоящий стандарт не ограничивает субъекты электроэнергетики, проектные организации, разработчиков и поставщиков программно-технических средств, других субъектов хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации, являющихся заказчиками, разработчиками и пользователями систем удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики в возможности расширения и дополнения требований при создании систем удаленного мониторинга и диагностики оборудования объектов электроэнергетики.*

**36. ГОСТ Р МЭК 63330-1-2024** Перепрофилирование аккумуляторных батарей после использования по первичному назначению. Часть 1. Общие требования.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на перепрофилируемые аккумуляторы, модули, батарейные блоки и батарейные системы (в дальнейшем – продукт), которые первоначально были изготовлены для других применений*

*(например, для электромобилей) и устанавливает порядок оценки рабочих характеристик, общие требования безопасности использованного продукта, а также основные требования к применению перепрофилируемого продукта.*

**37. ПНСТ 969-2024** Транспортные средства дорожные с электрическим приводом. Функциональные требования и требования безопасности к передаче энергии между транспортным средством и внешней электрической цепью. Часть 2. Передача энергии переменного тока.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к токопроводящей передаче энергии с использованием переменного тока между дорожными транспортными средствами с электрическим приводом и внешними электрическими цепями.*

*Требования настоящего стандарта применяются в дополнение к ИСО 5474-1. Внешние электрические цепи включают в себя внешние источники электропитания и внешние электрические нагрузки. Этот стандарт содержит требования к режимам зарядки 2, 3, как определено в МЭК 61851-1, и реверсивной передаче энергии.*

38. **ПНСТ 970-2024** Транспортные средства дорожные с электрическим приводом. Функциональные требования и требования безопасности к передаче энергии между транспортным средством и внешней электрической цепью. Часть 3. Передача энергии постоянного тока.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к токопроводящей передаче энергии с использованием постоянного тока с напряжением до 1500 В между дорожными транспортными средствами с электрическим приводом и внешними электрическими цепями. Требования настоящего стандарта применяют в дополнение к ИСО 5474-1. Настоящий*

*стандарт устанавливает требования к токопроводящей зарядке в режиме 4 в соответствии с МЭК 61851-1. Для режима 4 в этом стандарте приведены требования к передаче энергии только при использовании изолированного источника питания постоянного тока EV в соответствии с МЭК 61851-23.*

39. **ПНСТ 971-2024** Транспортные средства дорожные с электрическим приводом. Функциональные требования и требования безопасности к передаче энергии между транспортным средством и внешней электрической цепью. Часть 5. Автоматическая проводная передача энергии.

*Аннотация: применения) Настоящий стандарт устанавливает требования к бортовой системе (сторона транспортного средства), обеспечивающей автоматическое подключение для токопроводящей передачи энергии переменного тока AC и/или постоянного тока DC между дорожными транспортными средствами с электрическим приводом EV и внешними электрическими цепями. В настоящем стандарте рассматриваются следующие аспекты: - требования к электрической и механической безопасности; - требования совместимости; - условия окружающей среды; - требования к функциональности; - процедуры испытания. Настоящий стандарт*

*распространяется на: - электромобили, поддерживающие автоматическое подключение ввода транспортного средства в соответствии с МЭК 62196-2, МЭК 62196-3, МЭК ТС 62196-3-1 или IEC TS 63379 (категория 1) и - электромобили, поддерживающие автоматическое подключение ввода транспортного средства категории 3 или вилки категории 3 (обычно на днище автомобиля) в соответствии с МЭК ТС 61851-26. Требования к электромобилем, оснащенным ACD или аналогом ACD категории 2, указаны в EN 50696 и МЭК 63407. Требования к одновременной работе нескольких интерфейсов передачи энергии не рассматриваются в настоящем стандарте.*

40. **ИТС 38-2024** информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии».

41. **Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 N 442** (ред. от 27.12.2024) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».

42. **Постановление Правительства РФ от 10.09.2024 N 1229** (ред. от 26.11.2024) «Об утверждении Правил заключения, исполнения, изменения, расторжения договора о порядке ликвидации на основании решений штаба по обеспечению безопасности электроснабжения последствий аварийных ситуаций на объектах электросетевого хозяйства, а также об использовании объектов электросетевого хозяйства в случае несоответствия владельца объектов электросетевого хозяйства критериям отнесения к территориальным сетевым организациям, установленным Правительством Российской Федерации, или его отказа от осуществления деятельности в качестве территориальной сетевой организации для оказания услуг по передаче электрической энергии либо технологического присоединения энергопринимающих устройств или объектов электроэнергетики, типовой формы соглашения между системообразующей территориальной сетевой организацией, территориальной сетевой организацией, собственником принадлежащих территориальной сетевой организации объектов электросетевого хозяйства (если у территориальной сетевой организации отсутствуют права на передачу прав владения и пользования объектами электросетевого хозяйства), а также штабом по обеспечению безопасности электроснабжения, Правил передачи в безвозмездное владение и пользование системообразующей территориальной сетевой организации или территориальной сетевой организации объектов электросетевого хозяйства, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации или муниципальных образований».

43. **Постановление Правительства РФ от 11.06.2014 N 542** (ред. от 19.11.2024) «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам компенсации сетевым организациям выпадающих доходов, связанных с технологическим присоединением к электрическим сетям, и принятии тарифных решений».

44. **Постановление Правительства РФ от 19.11.2024 N 1584** «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросу регулирования цен (тарифов) на услуги по передаче электрической энергии, оказываемые сетевыми организациями, на основе соглашений об условиях осуществления регулируемых видов деятельности».

45. **Постановление Правительства РФ от 21.01.2004 N 24** (ред. от 23.12.2024) «Об утверждении стандартов раскрытия информации субъектами оптового и розничных рынков электрической энергии».

46. **Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 N 861** (ред. от 27.12.2024) «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам коммерческого оператора оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям».

47. **Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 N 1172** (ред. от 27.12.2024) «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности».

48. **Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 N 1179** (ред. от 23.12.2024) «Об определении и применении гарантирующими поставщиками нерегулируемых цен на электрическую энергию (мощность)».

49. **Приказ Ростехнадзора от 03.10.2024 N 305** «Об утверждении Порядка проведения экспертизы проекта нормативов допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух и (или) проекта нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты в организации научно-технической поддержки Ростехнадзора, предусмотренной статьей 37.1 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. N 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».

50. **Приказ ФАС России от 02.11.2024 N 826/24** «О внесении изменений в Методические указания по расчету тарифов на электрическую энергию (мощность) для населения и приравненных к нему категорий потребителей, тарифов на услуги по передаче электрической энергии, поставляемой населению и приравненным к нему категориям потребителей, утвержденные приказом ФАС России от 27 мая 2022 г. N 412/22».

51. **Приказ ФАС России от 07.10.2024 N 696/24** «О внесении изменений в Методические указания по расчету регулируемых цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), поставляемую в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах и на территориях, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами, за исключением электрической энергии (мощности), производимой на квалифицированных генерирующих объектах, утвержденные приказом ФАС России от 29 мая 2019 г. N 686/19».

52. **Приказ ФАС России от 24.10.2024 N 766/24** «Об утверждении предельных минимальных и максимальных уровней тарифов на услуги по передаче электрической энергии по электрическим сетям, принадлежащим на праве собственности или ином законном основании территориальным сетевым организациям, оказываемые потребителям, не относящимся к населению и приравненным к нему категориям потребителей, по субъектам Российской Федерации на 2025 год».

53. **Приказ ФАС России от 27.05.2022 N 412/22** (ред. от 02.11.2024) «Об утверждении Методических указаний по расчету тарифов на электрическую энергию (мощность) для населения и приравненных к нему категорий потребителей, тарифов на услуги по передаче электрической энергии, поставляемой населению и приравненным к нему категориям потребителей».

54. **Приказ ФАС России от 29.05.2019 N 686/19** (ред. от 07.10.2024) «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), поставляемую в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах и на территориях, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами, за исключением электрической энергии (мощности), производимой на квалифицированных генерирующих объектах».

55. **Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 N 1178** (ред. от 23.12.2024) «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике».

56. **Распоряжение Правительства РФ от 01.08.2016 N 1634-р** (ред. от 31.10.2024) «Об утверждении схемы территориального планирования Российской Федерации в области энергетики».

57. **Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ** (ред. от 25.10.2024) «Об электроэнергетике» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025).

## Теплоэнергетика

1. **ГОСТ 35221-2024** Турбины стационарные паровые. Требования по контролю металла и продлению срока службы основных элементов паровых турбин.

*Аннотация: Настоящий стандарт устанавливает требования к контролю и определению состояния металла основных элементов паровых стационарных турбин действующих энергоустановок в целях обеспечения их надежной и безопасной эксплуатации. Настоящий стандарт не регламентирует обязательные*

*требования к показателям качества основных элементов турбин. Все обязательные требования к показателям качества основных элементов турбин, находящимся в эксплуатации, должны быть согласованы между заказчиком и изготовителем и прописаны в договоре.*

2. **ГОСТ 35222-2024** Правила проведения тепловых приемочных испытаний паровых турбин. Часть 0. Широкий диапазон точности для различных типов и размеров турбин.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на паровые стационарные турбины для тепловых электростанций. Стандарт устанавливает правила проведения тепловых гарантийных испытаний, охватывающие широкий диапазон точности на паровых турбинах разного типа. Настоящий*

*стандарт применяется при проведении испытаний турбин, работающих на перегретом и насыщенном паре. В настоящем стандарте определены основные правила подготовки, проведения и оценки результатов испытаний, сравнения с гарантийными показателями и расчета погрешности измерений.*

3. **ПНСТ 960-2024** Золы-уноса тепловых электростанций для легких бетонов, используемых при строительстве морских нефтегазопромысловых сооружений. Рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на золы-уноса (далее — золы), образующиеся на тепловых электростанциях в результате сжигания углей или смесей углей в пылевидном состоянии, предназначенные для применения при производстве легких бетонов, используемых в гидротехническом строительстве нефтегазовых морских сооружений.*

*Настоящий стандарт устанавливает дополнительные рекомендации к химическому составу и физико-механическим свойствам зол, оказывающим влияние на свойства готового бетона, а также долговечность сооружений. Положения настоящего стандарта могут применяться на добровольной основе по усмотрению заинтересованных лиц, включая изготовителей зол и бетона. Настоящий стандарт не распространяется на золы, содержащие реакционноспособный оксид кальция свыше 10 % по массе.*

4. **ГОСТ Р 71772-2024** Технологии топливных элементов. Часть 4-101. Энергоустановки на топливных элементах для электрической подъемно-транспортной техники. Безопасность.

*Аннотация: Стандарт рассматривает аспекты безопасности энергоустановок на топливных элементах, предназначенных для приведения в движение технических средств, отличных от дорожных транспортных средств и не относящихся к вспомогательным силовым агрегатам. Стандарт является частью серии стандартов ГОСТ Р 56188 и охватывает требования безопасности к энергоустановкам на топливных элементах, предназначенным для использования в подъемно-транспортной технике (в подъемно-транспортных средствах) с электрическим приводом (см. [1]), за исключением: - подъемно-транспортной техники для эксплуатации на пересеченной местности; - порталных подъемно-транспортных средств с низкой высотой подъема, не предназначенных для штабелирования; - порталных подъемно-транспортных средств с большой высотой подъема для штабелирования; - подъемно-транспортных средств с переменным радиусом действия (телескопических) для эксплуатации на пересеченной местности; - поворотных подъемно-транспортных средств с переменным радиусом действия (телескопических) для эксплуатации на пересеченной местности; - подъемно-транспортной техники с переменным радиусом (с телескопическим механизмом) действия для перегрузки контейнеров; - подъемно-транспортных средств, приводимых в движение вручную.*

5. **ПНСТ 977-2024** Пункты хранения водорода и экипаровки тягового подвижного состава на водородных топливных элементах железнодорожного. Требования к местам расположения и техническому оснащению.

*Аннотация: Настоящий стандарт распространяется на железнодорожную инфраструктуру в части пунктов хранения водорода и экипаровки ТПС, работающего на водородных топливных элементах (далее – водородный ТПС), и устанавливает требования к техническому оснащению и выбору мест расположения таких пунктов, а также общие требования к их функциональной и экологической безопасности.*

6. **МУК 4.3.4061-24** Измерение температуры горячей воды централизованной системы горячего водоснабжения (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 27.09.2024).

7. **Постановление Правительства РФ от 22.10.2012 N 1075** (ред. от 17.12.2024) «О ценообразовании в сфере теплоснабжения».

8. **Постановление Правительства РФ от 08.07.2023 N 1130** (ред. от 17.10.2024) «Об утверждении Правил вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и пункта 7 изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросу совершенствования порядка вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2021 г. N 86».

9. **Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 N 808** (ред. от 17.10.2024) «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

10. **Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 321** (ред. от 25.12.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025).

11. **Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 N 1523-р** (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года».

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер, не претендуют на полноту охвата 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.

РЭА 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 РЭА 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.

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

📍 **127083, г. Москва, улица 8 Марта, д. 12**  
(станция МЦД-2 «Гражданская»)

☎ +7 (495) 789-92-92

✉ [info@rosenergo.gov.ru](mailto:info@rosenergo.gov.ru)

🌐 <https://rosenergo.gov.ru>

📌 [https://t.me/rea\\_minenergo](https://t.me/rea_minenergo)

👍 <https://vk.com/rea.minenergo>

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

