

## Содержание журнала «Электрические станции» за 2022 г.

	№	стр.	№	стр.
<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ И ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ</b>				
<b>Аргасцев А. Ю., Жданеев О. В., Мякочин Ю. О.</b> Развитие производства отечественных зарядных станций для электротранспорта	VI	42	<b>Андреев Д. А., Назарычев А. Н., Фольварчук А. С.</b> Способы снижения токов короткого замыкания в цепи генератора при проектировании блоков большой мощности атомных электростанций	VII 17
<b>Аргасцев А. Ю., Жданеев О. В., Ставцев А. В., Фролов К. Н., Чупин Е. С.</b> Инверторы для отечественной электроэнергетики и промышленности	II	45	<b>Горюнов О. В., Рышкевич И. А., Вернер А. А.</b> Методика отбора сочетаний природных воздействий на АЭС	XII 20
<b>Белобородов С. С.</b> Оксидоуглеродный след ветровых и солнечных электростанций	VIII	10	<b>Машин В. А.</b> Культура безопасности: инженерия человеческих факторов	III 8
<b>Белобородов С. С.</b> Оптимизация производства электрической энергии и тепла в ЕЭС России	IV	2	<b>ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b>	
<b>Бондаренко А. Ф.</b> По поводу статьи Насирова Т. Х., Трофимова Г. Г., Шамсиева Х. А. и Воротицкого В. Э. «Проблемы и пути обеспечения параллельной работы энергосистем России и Центральной Азии»	X	10	<b>Агафонов П. А.</b> Модернизация системы предварительного подогрева воздуха в котлоагрегате БКЗ-220-100Ф	VII 15
<b>Бухтояров В. Ф.</b> Проблема обеспечения безопасности и охраны труда при выполнении работ в электроустановках	V	56	<b>Агафонов П. А.</b> Модернизация системы подогрева воздуха в воздухоподогревателе водогрейного котла КВТС-20-95	V 54
<b>Вивчар А. Н., Охлопков А. В., Никишов К. С., Сигитов О. Ю.</b> Инновационная деятельность ПАО «Мосэнерго»	IX	11	<b>Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Брезгин Д. В., Желонкин Н. В., Демидов А. Л., Балакин Д. Ю., Махнев Ю. В., Таров К. А.</b> Модернизация схемы отсоса неконденсирующихся газов из подогревателей сетевой воды теплофикационных турбин	VII 9
<b>Насиров Т. Х., Трофимов Г. Г., Шамсиев Х. А., Воротицкий В. Э.</b> Проблемы и пути обеспечения параллельной работы энергосистем России и Центральной Азии	X	2	<b>Барат Е. А., Ленёв С. Н., Радин Ю. А.</b> Акустический метод выявления присосов воздуха в вакуумную систему паротурбинных установок ТЭС	IX 55
<b>Прогнозы развития электроэнергетики до 2050 г.</b>	III	2	<b>Богачев В. А., Грачев О. Е., Грушевский В. В., Крейцер К. К., Шмычков П. С.</b> О ресурсных характеристиках испарительных поверхностей нагрева паровых котлов с естественной циркуляцией	V 2
<b>Росляков П. В., Кондратьева О. Е., Дмитренко В. В., Рудомазин В. В.</b> Особенности актуализированного информационно-технического справочника ИТС 38-2022 «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»	XII	52	<b>Гаев В. Д., Евдокимов С. Ю., Струнина К. А.</b> Исследование мероприятий по регулированию температуры пара в производственном отборе паровой турбины	I 7
<b>Рябов Г. А.</b> Водород, как энергоноситель и средство снижения выбросов парниковых газов	VIII	2	<b>Гладштейн В. И., Любимов А. А.</b> Структурные признаки исчерпания ресурса металла в зонах трещин на корпусных деталях паровых турбин из стали 15X1M1ФЛ	VIII 24
<b>Суслов С. Ю., Кирилина А. В., Дудин А. В.</b> Анализ состояния нормирования качества водного теплоносителя на отечественных ТЭС (О пересмотре нормативно-технической документации)	XII	52	<b>Гринь Е. А., Шелаков Н. В., Рахалин С. Н., Козлов К. Н., Пчелинцев А. В., Крейцер К. К.</b> Совершенствование нормативной базы по эксплуатационному контролю и продлению срока службы оборудования тепловых электростанций	VII 2
<b>Тугов А. Н., Артемьева И. В.</b> Производство электроэнергии в мире: тенденции и достигнутые в 2021 г. результаты	XI	2	<b>Деменин М. Ф.</b> Альтернативные методы ремонта сварных соединений жаропрочных высокохромистых сталей мартенситного класса T91/P91 без термической обработки	IV 14
<b>Федоров Д. В., Бутко А. А.</b> 135 лет развития «Мосэнерго»	IX	2	<b>Запорожский К. И.</b> Новые технологические решения при реализации процессов высокотемпературной некаталитической очистки дымовых газов от оксидов азота	III 33
<b>Хакимзянов Э. Ф., Агзамов М. В., Лачугин В. Ф., Сагиров В. Р., Мавляутдинов Л. Р.</b> Перспективы использования фотоэлектрических модулей для электроснабжения фермерских хозяйств в Республике Татарстан	XI	58	<b>Зиле А. З., Тарадай Д. В., Томашевский С. Б., Попов Д. М., Тимин А. В.</b> О колебаниях роторов турбоагрегатов	VIII 19
<b>АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b>				
<b>Андреев Д. А., Назарычев А. Н., Фольварчук А. С.</b> Проблемы выбора основного электрооборудования в цепи генератора энергоблоков большой мощности атомных электростанций	V	14	<b>Козодой Ф. Н.</b> О перспективах применения электротельных	V 11

	№	стр.		№	стр.
<b>Лазарев М. В., Захаров А. Е., Филатов К. В., Гаев В. Д., Белик А. Н., Гусев Ю. В., Новожилов И. Б., Сычев Е. И., Демидов Б. В., Катюшин А. В.</b> Изменение экономичности проточной части модернизированных и немодернизированных турбин мощностью 300 МВт в процессе эксплуатации	II	2	<b>Русина А. Г., Притбыльский И. В., Арестова А. Ю., Митрофанов С. В.</b> Создание имитационной модели для анализа водно-энергетических режимов работы каскада ГЭС на базе программного продукта AnyLogic	I	13
<b>Линёв С. Н., Радин Ю. А., Белянкин И. С.</b> Повышение эффективности парогазовых установок ПАО «Мосэнерго»	IX	5	<b>Суворов А. А., Аскаров А. Б., Рудник В. Е., Андреев М. В., Бай Ю. Д.</b> Синтез и тестирование типовых структур систем автоматического управления на основе виртуального синхронного генератора для генерирующих установок с силовым преобразователем	III	43
<b>Линёв С. Н., Радин Ю. А., Гриценко А. Д., Конторович Т. С., Смышляев В. Б.</b> Анализ допустимости режимов сброса нагрузки энергоблока ст. № 9 ТЭЦ-22 Мосэнерго по командам ЧДА	IX	33	<b>Трофимов А. В., Трофимов В. А., Горбунов Р. А.</b> Альтернативный подход к проектированию информационного обмена систем автоматизации цифровых подстанций	VI	54
<b>Линёв С. Н., Москвин К. В., Радин Ю. А., Ханеев К. В.</b> Особенности разгрузок блоков СКД с теплофикационными паровыми турбинами Т-250/300 – 240	IX	16	<b>ЭНЕРГОСИСТЕМЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ</b>		
<b>Мильман О. О., Милосердов В. О., Кирюхин А. В., Никишов К. С., Охлопков А. В.</b> Снижение шума на рабочих местах в котлотурбинных отделениях ТЭЦ	IX	48	<b>Вивчар А. Н., Сигитов О. Ю.</b> Проблемы управления ветровыми и тепловыми электростанциями в электроэнергетической системе	XII	2
<b>Овечкина О. В., Журавлев Л. С., Аровина Н. А.</b> Моющая композиция для очистки от отложений внутренних поверхностей трубок конденсаторов паровых турбин ТЭС всех типов	II	7	<b>Данилов М. И., Романенко И. Г.</b> Идентификация несанкционированного потребления электроэнергии в фазах распределительных сетей с автоматизированными системами учёта	II	10
<b>Папушкин В. Н., Желнов А. Ю., Щербаков А. П.</b> Пересмотр температурных графиков с использованием модели предиктивного анализа работы оборудования в тепловой сети	IV	9	<b>Данилов М. И., Романенко И. Г.</b> Определение потоков мощности и температуры проводов электрической сети установившегося состояния энергосистемы	VII	25
<b>Петелин С. А., Вивчар А. Н., Бублей П. В., Сердюков В. А., Сигитов О. Ю.</b> Проблемы определения мощности выбросов загрязняющих веществ от ТЭС в атмосферу	IX	63	<b>Дмитриев А. А., Михеев Г. М.</b> Применение нечёткой логики для управления оптимальным электрическим режимом микрогрида	IV	34
<b>Пузырёв Е. М., Голубев В. А., Пузырев М. Е.</b> Технология «Торнадо» для энергетических котлов	VI	10	<b>Зорченко Н. В., Паршутин М. Е., Гулин Е. Б., Сальков А. Н., Захаров Т. В., Хайретдинов Д. Х.</b> Опыт участия ПГУ Мосэнерго в первичном регулировании частоты	IX	41
<b>Радин Ю. А., Чертков А. И., Филатов К. В.</b> Влияние модернизации ГТУ серии F с увеличением их мощности на характеристики однофазных ПГУ	I	2	<b>Киселев А. Н., Пешков М. В., Плотникова Т. В., Сокур П. В., Шамонов Р. Г.</b> Работа вставки постоянного тока в условиях пониженного качества электроэнергии в сети	I	38
<b>Тверской Ю. С., Гайдина Ю. А., Перцев А. В.</b> О системах управления газомазутных энергоблоков	XI	12	<b>Суворов А. А., Аскаров А. Б., Рудник В. Е., Разживин И. А., Андреев М. В., Бай Ю. Д.</b> Верификация численных расчётов электромеханических переходных процессов при оценке устойчивости электроэнергетических систем с генерирующими объектами, использующими ВИЭ	I	25
<b>Тупов В. Б., Тараторин А. А., Скворцов В. С., Мухаметов А. Б.</b> Санитарно-защитные зоны по фактору шума современных ТЭС	III	38	<b>Фишов А. Г., Осинцев А. А., Гуломзода А. Х.</b> Синхронизация частей электрических сетей с распределёнными источниками энергии после аварийного или противоаварийного разделения	XI	21
<b>Турецков А. В., Куклин М. Ю.</b> Разработка и исследование электромеханического привода поворотных регулирующих диафрагм теплофикационной турбины	X	13	<b>Линии электропередачи</b>		
<b>Федоров А. И.</b> Анализ причин повреждения ранних труб средней радиационной части и результаты испытаний котла ПК-24	VI	2	<b>Ахмадеев А. Р.</b> Винтовые кабельные соединители на напряжение от 10 до 42 кВ	VIII	42
<b>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ</b>					
<b>Ланин Д. Г.</b> Актуальные вопросы внедрения искусственного интеллекта в процесс проектирования атомных электростанций	X	43	<b>Ахмадеев А. Р.</b> Литые концевые кабельные муфты на напряжение от 10 до 72,5 кВ	V	27
<b>Немирович-Скрабатун Д. Н., Персяев А. А.</b> Опыт создания системы автоматического распознавания аномалий в работе энергетического оборудования	I	49	<b>Ершов А. М., Хлопова А. В., Сидоров А. И.</b> Этапы восстановления работы воздушной линии 10 кВ при обрыве фазного провода	IV	28
<b>Охлопков А. В., Шабалин М. В., Битней В. Д., Варжинский А. С.</b> Внедрение автоматизированных процедур в проектной и исполнительной документации по строительству в российской энергетике	X	51	<b>Майоров А. В., Львов М. Ю., Челаэзов А. А., Никитина С. Д.</b> Обеспечение электробезопасности в электрических сетях 20 кВ с низкоомным заземлением нейтрали	V	20
			<b>Майоров А. В., Львов М. Ю., Челаэзов А. А.</b> Анализ надёжности схемных решений электрической сети 20 кВ	VIII	33

	№	стр.		№	стр.	
<b>Мишуллин Р. Г., Ахметова И. Г., Касимов В. А., Пиунов А. А.</b> Локационный мониторинг с определением места повреждения и текущей работоспособности воздушных линий электропередачи	XI	30	<b>ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ</b>	<b>Баль В. Б., Котеленец Н. Ф., Диб М.</b> Дискретное вейвлет-преобразование для обнаружения неисправности статора в асинхронном двигателе	XII	30
<b>Мишуллин Р. Г., Ахметова И. Г., Касимов В. А., Пиунов А. А.</b> Локационный мониторинг воздушных линий электропередачи с обнаружением гололёдных отложений и визуализацией результатов зондирования	XII	10		<b>Валеев Г. С., Валеев Р. Г., Хлопова А. В.</b> Моделирование потерь активной мощности в заземляющих дугогасящих реакторах плунжерного типа	VII	38
<b>Юров А. А.</b> Устройство автоматической локализации мест повреждения в процессе высоковольтного испытания изоляции силовых кабельных линий электроэнергетических систем	IV	24		<b>Глазырин М. В., Юркевич В. Д.</b> Проектирование системы частотного управления синхронной реактивной машиной для кинетических накопителей энергии	VI	17
<b>Релейная защита, автоматика, связь</b>				<b>Гришин Н. В., Антонюк О. В., Варламов А. Ю., Карташова Т. Н., Железняк В. Н.</b> Результаты разработки и испытаний турбогенератора мощностью 1255 МВт на частоту вращения 1500 об/мин для Курской АЭС-2	XI	39
<b>Александрова М. И., Антонов В. И.</b> Оценивание фазы включения шунтирующего реактора методами адаптивного структурного анализа	IV	40		<b>Долин А. П., Киприянова М. М.</b> Основные дефекты и определение технического состояния твёрдой изоляции силовых трансформаторов	VI	27
<b>Кочетов И. Д., Лямец Ю. Я., Макашкин Ф. А.</b> Цифровая обработка тока электромагнитного переходного процесса в электрической машине	VIII	56		<b>Кади-Оглы Е. Ф., Шуваев И. Н.</b> Моделирование электромагнитного поля стерней обмотки статора электрических машин с различными типами транспозиции проводников	XI	46
<b>Кочетов И. Д., Лямец Ю. Я., Маслов А. Н.</b> Распознавание повреждённых фаз и определение места повреждения линии электропередачи при одностороннем наблюдении	IV	48		<b>Кади-Оглы Е. Ф., Шуваев И. Н.</b> Современные методы и технология транспозиции стержневых обмоток электрических машин. К 110-летию изобретения Людвига Рёбеля	V	42
<b>Кочетов И. Д., Лямец Ю. Я.</b> Определение места повреждения электропередачи по мгновенным значениям токов и напряжений на обеих сторонах	VI	34		<b>Козлов В. К., Валиуллина Д. М., Туранова О. А., Туранов А. Н.</b> Механизмы деградации трансформаторных масел	II	41
<b>Кочетов И. Д., Лямец Ю. Я.</b> Эквивалентные генераторы модели наблюдаемого энергообъекта как индикаторы повреждений	X	34		<b>Курбатов П. А., Гриценко А. Д., Охлопков А. В.</b> Влияние регулирования реактивной мощности на надёжность генерирующего оборудования	IX	22
<b>Куликов А. Л., Ворошилов А. А.</b> Прогнозирование изменения графика нагрузки при реализации автоматики отключения силовых трансформаторов	VIII	46		<b>Охлопков А. В., Битней В. Д.</b> Анализ существующих в мире методов выявления состояния и дефектов щёточно-контактного аппарата турбогенератора	V	32
<b>Кужеков С. Л., Дегтярев А. А., Дони Н. А., Шурупов А. А.</b> Проверка соответствия трансформаторов тока условиям функционирования устройств релейной защиты в аварийных режимах	VII	50	<b>Федоров В. Е., Зацепин А. О., Леонов А. В., Охлопков А. В., Битней В. Д.</b> Учёт влияния переходного восстанавливающегося напряжения на отключающую способность выключателей 6–20 кВ	IV	54	
<b>Максимова М. Н., Антонов В. И., Солдатов А. В., Наумов В. А., Иванов М. О.</b> Преобразование токов перемежающегося дугового замыкания в информационные сигналы для защиты от однофазного замыкания на землю	II	20	<b>Шаров Ю. В., Локтионов С. В., Кочергин А. В., Шаров А. Н.</b> Методика автоматизированного расчёта угла регулирования фазоповоротного трансформатора	X	20	
<b>Осинцев А. А., Фролова Е. И.</b> О пригодности трансформаторов тока в радиальных сетях 6–35 кВ с односторонним питанием при использовании цифровых токовых защит	II	26	<b>ХРОНИКА</b>			
<b>Шарыгин М. В., Куликов А. Л., Петров А. А., Фальков А. А., Желтов Н. А.</b> Метод автоматического расчёта параметров срабатывания токовой релейной защиты распределительных сетей	XI	52	<b>Content, abstracts, keywords</b>		В конце каждого номера	
<b>Шарыгин М. В., Куликов А. Л., Петров А. А., Фальков А. А.</b> Перспективная система релейной защиты для цифровых распределительных сетей	V	48	<b>Содержание</b> журнала «Электрические станции» за 2022 г.	XII	60	
<b>Шовкоплас С. С., Крюков А. И., Кутузов А. Ю., Сацук Е. И.</b> Работа токовой защиты нулевой последовательности воздушной линии электропередачи с учётом схемы плавки гололёда на её грозозащитных тросах	II	31	<b>Новости</b> электротехнических и электроэнергетических компаний	I	57	
<b>Яблоков А. А., Иванов И. Е., Панащатенко А. В., Тычкин А. Р., Куликов Ф. А., Мурзин А. Ю., Лачугин В. Ф.</b> Физико-математическое моделирование дистанционного определения места повреждения по синхронизированным векторным измерениям	III	21		II	57	
				III	58	
				IV	60	
				V	61	
				VI	61	
				VII	60	

	№	стр.		№	стр.
	VIII	64	<b>Н. Н. Манькина</b> (К 100-летию со дня рождения)	VIII	63
	IX	32, 68	<b>Н. Л. Новиков</b> (К 75-летию со дня рождения)	X	68
	X	56	<b>А. Г. Корниенко</b> (К 85-летию со дня рождения)	I	68
	XI	63			
	XII	60	<b>Л. А. Кошечев</b> (К 90-летию со дня рождения)	IV	59
<b>Правила оформления рукописи</b>		В конце каждого номера	***		
***			<b>Н. И. Воропай</b> (Некролог)	III	67

## НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

### Системный оператор Единой энергетической системы

#### Всероссийское совещание по подготовке к ОЗП

*Председатель правления Системного оператора Фёдор Опадчий на Всероссийском совещании “О ходе подготовки субъектов электроэнергетики и объектов ЖКХ к прохождению отопительного сезона 2022 – 2023 годов” рассказал об особенностях осенне-зимнего периода – гидрологической ситуации, планируемых до конца года вводах оборудования и прогнозируемом приросте потребления электроэнергии и мощности наступающей зимой.* Совещание прошло под председательством руководителя Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (Федерального штаба), министра энергетики Российской Федерации Николая Шульгина.

Фёдор Опадчий отметил, что за минувшие 10 мес на электростанциях ЕЭС России введено в эксплуатацию 1018 МВт новых генерирующих мощностей, в том числе 698,5 МВт мощностей ТЭС и 319,5 МВт мощностей электростанций, работающих на ВИЭ. До конца года планируется ввести еще 895,7 МВт, в том числе 310,6 МВт на базе ВИЭ.

Завершена реконструкция подстанции (ПС) 500 кВ Пахра в Подмосковье, а также строительство и реконструкция более 40 сетевых объектов 220 – 330 кВ, в том числе ПС 330 кВ Менделеевская в Санкт-Петербурге и ПС 220 кВ Тютчево на севере Подмосковья. До конца года планируется закончить этап реконструкции ПС 500 кВ Тихорецк в Краснодарском крае и строительство и ввод более 10 объектов электросетевого комплекса 220 – 330 кВ.

Отдельной темой доклада стала гидрологическая ситуация на основных каскадах ГЭС в осенне-зимний период (ОЗП) 2022/2023 года. Фёдор Опадчий сообщил, что на 1 ноября запасы гидроресурсов в водохранилищах Ангарского и Енисейского каскадов, а также в Зейском и Бурейском водохранилищах ниже аналогичных показателей ОЗП 2021/2022 года. Экстремально низкие запасы гидроресурсов – на Енисейском каскаде. На 1 ноября они на 36% ниже среднеголетнего значения и на 42% ниже прошлого года.

“В связи с ожидаемым снижением энергоотдачи только Енисейского каскада потребуются дополнительная выработка тепловых станций ОЭС Сибири до 4,3 млрд кВт·ч с дополнительными расходами 2,6 млн т угля”, – отметил Фёдор Опадчий. Он также подчеркнул, что компенсация прогнозируемого роста потребления и уменьшения выработки ГЭС от прошлого года из-за сниженных запасов гидроресурсов потребует

увеличения выработки тепловых электростанций в ОЭС Востока по сравнению с их выработкой в прошлом ОЗП.

По прогнозу Системного оператора Единой энергетической системы, прирост потребления электроэнергии в ЕЭС в предстоящий отопительный сезон может достичь 1,5% по сравнению с показателями ноября 2021 – марта 2022 г. Максимальное потребление мощности в Единой энергосистеме ожидается на уровне 162,6 ГВт (в осенне-зимний период 2021/2022 г. достигнут исторический максимум потребления мощности 161,4 ГВт). Согласно прогнозу Системного оператора, в ряде объединённых энергосистем также ожидается превышение исторических максимумов потребления мощности: в ОЭС Юга – 17,6 ГВт (исторический максимум 17,4 ГВт), в ОЭС Востока – 7,6 ГВт (7,5 ГВт), в ОЭС Сибири – 34 ГВт (31,8 ГВт).

Глава Системного оператора отдельно затронул вопросы, связанные с прогнозируемым приростом потребления в юго-восточной части ОЭС Сибири на 600 МВт относительно ОЗП 2021/2022 года из-за высоких темпов ввода центров обработки данных. Он подчеркнул, что в условиях значимого роста потребления при обеспечении допустимых параметров электроэнергетического режима возможны сложности с реализацией ремонтной кампании и проектов модернизации электростанций, а также технологическим присоединением новых потребителей. Для исправления ситуации предлагается разработать изменения в нормативную базу, устанавливающие особенности работы ЦОД в составе энергосистемы.

“Целесообразно разработать механизмы, стимулирующие размещение ЦОД там, где имеются свободные сетевые и генерирующие мощности и не требуется их дополнительное строительство или развитие магистральной сети”, – заявил Фёдор Опадчий.

Также он доложил о мероприятиях по повышению надёжности энергосистем Сибири и Дальнего Востока. Успешные натурные испытания по переносу точки деления электрической сети 220 кВ Транссибирской железнодорожной магистрали, проведённые в начале ноября, подтвердили возможность переноса точки раздела ОЭС Востока и ОЭС Сибири без прекращения электроснабжения потребителей благодаря кратковременному включению этих энергообъединений на параллельную синхронную работу. Перенос точки раздела требуется для обеспечения нормальной работы электросетевой инфраструктуры Транссиба, проведения ремонтов энергообъектов, а также с целью перераспределения нагрузки при изменении балансов в ОЭС Востока или ОЭС Сибири. Фёдор Опадчий сказал о необходимости применять отработанный на испытаниях новый порядок по переносу точки де-