

май
июнь
2023

Турбины и Дизели

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№3 (108)

ЦРМЗ – основа энергобезопасности столичного региона

ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ВЕДУЩИХ
ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРОИЗВОДСТВО И КОМПЛЕКСНЫЕ
ПОСТАВКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ЗАПАСНЫХ
ЧАСТЕЙ

РЕМОНТ И СЕРВИСНОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ
АГРЕГАТОВ

ГРУППА ПРОМЫШЛЕННЫХ, НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СЕРВИСНЫХ КОМПАНИЙ.
КЛЮЧЕВОЙ ИГРОК НА РЫНКЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОКАЗАНИЯ
СЕРВИСНЫХ УСЛУГ.

- Производство и комплексные поставки газотурбинного и компрессорного оборудования
- Ремонтно-сервисное обслуживание и инженерно-техническое сопровождение ГТД авиационного и судового типа
- Заводской ремонт и производство запасных частей для газоперекачивающих агрегатов, газотурбинных установок и двигателей
- Инженерно-конструкторское сопровождение
- Производство теплоизоляционных материалов для предприятий энергетического комплекса
- Модернизация и восстановительный ремонт
- Сервисное обслуживание и ремонт оборудования электростанций
- Экспертиза технического состояния оборудования с целью продления ресурса
- Удаленный мониторинг и диагностика энергетического оборудования

ПРОМЫШЛЕННЫЕ АКТИВЫ ГРУППЫ — КРУПНЫЕ РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ:

АО «Невский Завод» | ПАО «Тюменские моторостроители» | АО «Газэнергосервис»

ОАО «Уралтурбо» | ООО «ЦРМЗ» | ООО «ИТЦ» | ООО «ГЭХ Сервис газовых турбин»



РЕКЛАМА

www.gehia.ru



Система управления «Сириус» –
новая разработка российской компании
«ИНГК-Промтех»

Газопоршневые установки Jichai
для российского рынка

16+

Журнал «Турбины и Дизели»: вчера, сегодня, завтра

А. Ю. Култышев, к. т. н. – журнал «Турбины и Дизели»

Сегодня достижение технологического суверенитета России является ключевым направлением развития страны, а популяризация научных и технических достижений привлечет к ним больше внимания и ресурсов, что позволит российским ученым и инженерам, создателям современных технологий, образцов техники и целых направлений экономики выходить на всё новые уровни.

In brief

Turbines and Diesels magazine: yesterday, today, tomorrow.

Turbines and Diesels information and technical magazine has been published since 2005. During this time 108 issues of the magazine, 18 catalogues of power equipment - the world's most comprehensive technical reference book on equipment for energy production have been published. Initially, one of the main topics of the magazine was distributed power generation and everything related to it. These are generation equipment – engines of various types, gas and steam turbines, electric generators, power plants, fuel gas booster compressors, air treatment systems, drive and station control systems, oil supply and cooling systems and many others. The topic of the use of engines of various types as a mechanical drive as part of compressor and pumping stations, blowers was constantly covered. The issues of power generation are inextricably linked with the efficient operation of all main and auxiliary generating equipment, therefore, new approaches to the maintenance of complex equipment, the use of modern fuels and oils have always been presented on the pages of the magazine.

Вчера: немного истории

Информационно-технический журнал «Турбины и Дизели» издается с 2005 г. За это время выпущено 108 номеров журнала, 18 каталогов энергетического оборудования – самого полного в мире технического справочника по оборудованию для производства энергии.

Изначально одной из главных тем журнала было распределенное производство энергии и всё, что с этим связано. Это оборудование для генерации – двигатели различного типа, газовые и паровые турбины, электрогенераторы; системы обеспечения энергоагрегатов – дожимные компрессоры топливного газа, КВОУ, системы управления приводов и станционные, верхнего уровня; системы маслообеспечения и охлаждения и многие другие.

Постоянно освещалась тематика применения двигателей различного типа в качестве механического привода – в составе компрессорных и насосных станций, воздухоувок и т. д.

Производство энергии неразрывно связано с эффективной работой всего основного и вспомогательного генерирующего оборудования, поэтому новые подходы к техническому обслуживанию сложного оборудования, применение современных видов топлива и масел всегда присутствовали на страницах журнала.

В стране, располагающейся сразу в нескольких климатических зонах, в диапазоне температур от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, важно иметь разное исполнение оборудования, поэтому в журнале постоянно освещались вопросы, связанные с вариантами модульного исполнения и агрегатирования энергоблоков для различных задач – от контейнерного и ангарного до открытых индивидуальных компоновочных решений.

Постоянное участие издания в профильных выставках и конференциях всегда позволяло оперативно рассказывать о современных отечественных и зарубежных разработках в области турбино-, компрессоро- и двигателестроения, систем автоматизации, сервиса, применения новых видов топлива и др.

Вместе с тем, стремительно меняющийся научно-технический мир требовал перестройки формата журнала и его содержания, направленного на освещение развития научно-технического потенциала нашей страны, представление новых разработок и продуктов, научных исследований в энергетическом машиностроении, что, в свою очередь, является важнейшей стратегической задачей России.

Сегодня, в новой реальности

Сегодня Россия, да и весь мир, живет и работает в новой реальности. Наша страна, а с ней и отечественная промышленность, столкнулась с беспрецедентными санкциями со стороны так называемых «западных партнеров».

В новых условиях стали четко видны проблемы и задачи, связанные с развитием отечественной высокотехнологичной конкурентной продукции, ее сопровождением на всех этапах жизненного цикла – от создания до эксплуатации и обслуживания.

Решение задач по созданию новых продуктов и развитию науки в условиях внешнеполитического давления сопровождается возможностями на освободившихся рынках сбыта, позитивным настроением российского общества к преодолению вызовов и рядом эффективных мер поддержки развития отраслей промышленности, реализуемых Правительством по поручению Президента РФ.

В настоящий момент редакция и редакционный совет журнала приняли решение о перекаленификации издания в теоретический и научно-практический формат. С учетом этого перед журналом стоят такие ключевые задачи:

- публикация открытых результатов научно-исследовательской, научно-практической, экспериментальной и инновационной деятельности отечественных и зарубежных ученых, научных сотрудников и инженеров;
- выявление научного потенциала для внедрения передовых достижений науки и техники;
- создание открытой профессиональной площадки для коммуникации между научными,

учебно-образовательными, производственными организациями и сообществами в области энергомашиностроения, транспортного и авиационного двигателестроения, энергетики, нефтегаза. Это позволит сформировать научную и инженерную полемику, способствующую повышению качества результатов исследований и разработок;

- пропаганда опыта по внедрению достижений науки и передовых научных технологий;
 - апробация и реализация результатов исследований аспирантов и соискателей по профильным научным специальностям;
 - совершенствование инструментов и процессов проведения экспертизы и представление новых идей, научных трудов, тезисов диссертационных работ; публикация материалов научно-технических конференций, семинаров и симпозиумов;
 - повышение престижа научной, научно-технической, инновационной и инженерной деятельности и заинтересованности общества в их развитии;
 - разностороннее развитие различных форм и способов информирования общества о достижениях науки и техники;
 - привлечение молодого поколения к активному участию в научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности.
- Для решения поставленных задач журнал уже сейчас расширил круг тематики материалов, авторов и партнеров.

Так, увеличился объем материала по проектам, оборудованию и решениям, которые были реализованы в Российской Федерации в рамках Программы ДПМ, позволившей внести значительный вклад в обновление фондов электрогенерации. За период реализации Программы ДПМ с 2010 по 2016 г. реализовано более 130 проектов общей мощностью 30 ГВт, большая часть которых основывалась на современных образцах оборудования.

С 2022 по 2035 г. в России будет реализовываться следующий этап программы (ДПМ-штрих), с суммарным ограничением на объем модернизируемой мощности 39 ГВт. До 2025 г. будет реализована инвестиционная программа по развитию электроэнергетики Дальневосточного федерального округа, параллельно реализуются проекты по строительству мусоросжигательных заводов. Таким образом, вектор расширения тематики направлен на большую энергетику – с описанием новых, современных образцов паротурбинного, газотурбинного, генераторного, теплообменного оборудования.

Принципиальные положения, рассматриваемые сегодня редакционным советом журнала при формировании его структуры и информа-



Главный редактор

ционной направленности, заключаются в приоритетном представлении материалов, освещающих современные принципы и подходы к созданию новых продуктов энергетического машиностроения. Их применение позволяет повысить эффективность выполнения конструкторско-технологической подготовки производства, монтажа, пусконаладочных работ, обслуживания. Улучшаются технико-экономические показатели при эксплуатации, при этом снижается стоимость всего жизненного цикла такого оборудования, повышается технологичность конструкций и т. д.

В настоящий момент готовится заявка на включение журнала «Турбины и Дизели» в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по профильным научным специальностям.

Завтра – в будущее

Новые задачи, которые ставит перед изданием редакционный совет, – максимально широкое освещение докладов и статей на их базе с научно-технических конференций, представление в журнале новых технических направлений энергетики, транспортного и авиационного двигателестроения и т. д.

Включение журнала в Перечень ВАК по выбранным профильным специальностям прогнозируется уже к концу этого года.

Публикации в журнале «Турбины и Дизели» будут входить в системы расчетов индексов цитирования авторов и журналов – значит, мы встроимся в систему.

Уважаемые партнеры, коллеги, друзья! Приглашаем вас к тесному сотрудничеству с журналом в новом формате в качестве авторов статей, рецензентов и подписчиков. **Д**

Алексей Юрьевич Култышев родился в 1982 году.

В 2004 г. окончил УГТУ-УПИ (ныне УрФУ) по специальностям «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели» и «Экономика и управление предприятием».

С 2002 по 2006 гг. работал инженером-проектировщиком в институте «Уралгипроруда».

С 2006 по 2017 гг. трудился на Уральском турбинном заводе, где прошел путь от инженера-конструктора до главного конструктора.

С 2007 по 2017 – доцент УрФУ и КПК «ТЭК».

С 2016 по 2017 гг. – главный конструктор АО «РОТЕК».

С 2017 по 2020 гг. работал в ПАО «Силловые машины» – заместителем генерального директора-директора по сбыту, генеральным конструктором.

С 2020 года – заместитель генерального директора - технический директор ООО «Газпром энергохолдинг индустриальные активы».

А. Ю. Култышев ведет активную научную работу, автор более 120 научных публикаций и патентов, преподает в Высшей школе энергетического машиностроения Института энергетики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Центральный ремонтно-механический завод – основа энергобезопасности столичного региона

В. В. Гикал – ООО «Центральный ремонтно-механический завод»

Центральный ремонтно-механический завод (ЦРМЗ), который отмечает в этом году свое 75-летие, – крупнейшее в Московском регионе специализированное предприятие по диагностике, ремонту и послеремонтному обслуживанию оборудования электростанций.

In brief

The basis of energy security of the capital region.

The Central mechanical repair plant is the largest specialized enterprise in the Moscow region for diagnostics, repair and post-repair maintenance of power plant equipment. The plant was established on July 8, 1948 by Order No.

216a of the Ministry of power stations in connection with the increased volumes of standard repair work of power supply system and the shortage of wear-out spare parts for the equipment of power plants.

Already in the year of its foundation the company accepted six Moscow power stations for maintenance, the company's employees repair 24 boilers and 11 turbines.

Завод был основан 8 июля 1948 года приказом № 216а Министерства электростанций СССР в связи с возросшими объемами типовых ремонтных работ энергосистемы и дефицитом быстро изнашиваемых запасных частей для оборудования электростанций. Первыми принятыми в штат нового предприятия специалистами стали бывшие сотрудники треста «Мосэлектросетьстрой», на базе которого и был сформирован Центральный ремонтно-механический завод.

Уже в год основания ЦРМЗ принимает на обслуживание шесть московских электростанций, сотрудники предприятия выполняют ремонт 24 котлов и 11 турбин. В межремонтный период завод осуществляет восстановительный ремонт арматуры среднего и высокого давления, занимается изготовлением поверхностей нагрева и котельно-вспомогательного оборудования.

В 1949 году Приказом Мосэнерго № 320 организовывается Центральная лаборатория металлов для обеспечения надежной работы металла основного оборудования ТЭЦ и ГРЭС энергосистемы центрального региона нашей страны. Через год на площадке завода вводится в строй литейный цех со столярной мастер-

ской, организуется отдел главного механика с ремонтно-механическим цехом.

К середине 1950-х годов на заводе действуют уже два механических цеха, электрический, трансформаторный, литейный и строительный цеха, отдел главного механика и лаборатория металла, а также отдел внешних работ – для ремонта оборудования на электростанциях.

Завод проводит большую работу по механизации ремонтных работ, выполняет ремонты арматуры и вращающихся механизмов, ведет реконструкцию трубопроводов, замену барабанов котлов и сепарационных устройств в них, изготавливает и монтирует кислородно-ацетиленовые сети, монорельсы, шахтные подъемники и краны-укосины.

В 1959 году в Мосэнерго вводятся в эксплуатацию теплофикационные турбины ВПТ-50 мощностью 50 МВт, и перед коллективом ставится задача – в кратчайшие сроки освоить ремонт новых агрегатов.

Предприятие справилось с этой задачей, и уже в декабре 1960 года, к моменту ввода в эксплуатацию ТЭЦ-22 с турбиной ВПТ-50, заводская ремонтная бригада осуществляла все виды обслуживания агрегата.

В 1962 году в павильоне «Электрификация» на ВДНХ открывается постоянно действующая экспозиция, где отражались достижения энергостроителей и эксплуатационников. Там же был представлен гибочный станок с индукционным нагревом собственной разработки, за который завод удостоен золотой медали ВДНХ.

В 1964 году на тематической выставке «Передовые методы ремонта» заводу вручается диплом I степени «За успехи в организации промышленного ремонта арматуры и изготовления специальной регулирующей и защитной арматуры». В 1968 году специалисты предприятия разработали и внедрили оптический метод центровки проточной части турбин в составе крупных энергоблоков.



В механическом цехе предприятия (историческое фото)

1973 год – 25-летний юбилей завода. Предприятие продолжает развиваться, достигая численности более 3 000 человек, в том числе ремонтного персонала – 1 600 человек.

Завод выполняет треть всех ремонтных работ в энергосистеме Московского региона. Результаты работы за юбилейный год: капитально отремонтировано 38 котлов, 23 турбины, 37 генераторов, 1 493 силовых трансформатора, 550 высоковольтных и 370 низковольтных электродвигателей, 72 насоса и 1 555 единиц арматуры. Произведено 3 204 тонны литья, в том числе 2 153 – стального, 906 – чугунного, 145 – цветного и 1 800 тонн наплавочных электродов Т-590 и Т-620.

К 1990 году на 20 действующих электростанциях системы работают 124 турбоустановки суммарной мощностью 13 900 МВт, которые произвели 84 млрд кВт·ч электроэнергии. Всё это оборудование обслуживается силами специалистов ЦРМЗ.

В двухтысячные годы ЦРМЗ начинает активно осваивать ремонты и обслуживание зарубежного оборудования, которое стало широко применяться на объектах Мосэнерго. Был освоен ремонт торцевых уплотнений фирмы John Crain, используемых в питательных насосах энергоблоков Т-250/300-240, а также техническое обслуживание и ремонт всего установленного насосного оборудования, модернизированного по проекту концерна Sulzer.

В 2020 году ООО «Центральный ремонтно-механический завод» вошло в состав промышленной группы «Газпром энергохолдинг индустриальные активы», что дало новый импульс развитию предприятия и скорректировало вектор стратегии его развития.

Сегодня на ЦРМЗ реализуется масштабная программа модернизации основных производственных мощностей. Наряду с развитием ремонтных и сервисных компетенций, перед предприятием стоят важные задачи по расширению производства котельного оборудования, в т. ч. собственной разработки, метизной продукции специального назначения и запасных частей для ряда насосов зарубежных производителей.

Освоение широкой номенклатуры метизной продукции проводится в рамках программы импортозамещения и внутригрупповой кооперации. Договоры на ее поставку уже заключены практически со всеми предприятиями «Газпром энергохолдинг индустриальные активы»: с заводом «Тюменские моторостроители», «Невским заводом», «Уралтурбо», заводами «Газэнергосервис». Для повышения надежности выпускаемой продукции и расширения



номенклатуры запасных частей ГТД в настоящее время на предприятии осуществляется восстановление ковочного и штамповочного производства.

К результатам деятельности по новому направлению уже можно отнести разработку конструкторской и технологической документации для изготовления метизов к газотурбинным установкам Siemens, отладку цикла производства и первые поставки метизной продукции в адрес заказчиков, а также реверс-инжиниринг и изготовление ряда деталей для дожимных газовых компрессоров Atlas Copco.

Кроме внутригрупповой кооперации, завод активно развивает и внешнюю кооперацию в машиностроении. Подписан контракт на производство деталей с ПАО «Силовые машины», ведется создание участка и освоение производства изделий для данного производителя турбинного оборудования в соответствии с его требованиями к качеству. Прорабатывается развитие данного направления деятельности с другими заводами – производителями турбин.

🕒 **Центральный ремонтно-механический завод, главный корпус**



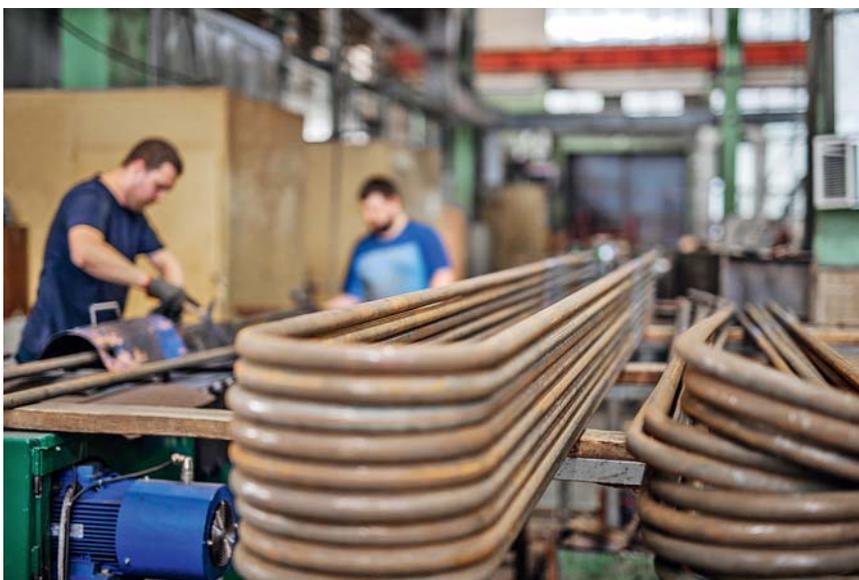
🕒 **Балансировка ротора**



↻ В цехе ремонта роторов паровых турбин

Немаловажной задачей остается развитие производства малогабаритных цилиндрических водогрейных котлов с применением турбокомпрессора (МЦПТК) собственной разработки. Эти котлоагрегаты не имеют аналогов по коэффициенту полезного действия, достигающему 96 %. На основании технических отчетов была выстроена производственная линейка котлоагрегатов МЦПТК мощностью от 1 до 40 МВт. Котлоагрегат с минимальной тепловой мощностью 1 МВт может отапливать площадь в 8 000 м², самый мощный представитель в номенклатуре используется для снабжения и отопления производственных объектов площадью в 30...32 тыс. м². Рабочий диапазон от номинальной мощности составляет 25...110 %, с температурным графиком 60...150 °С в зависимости от тепловой мощности, что закрывает потребности как в жилищном, так и производственном фонде.

↻ Участок изготовления трубной обвязки



На основе котлов МЦПТК в настоящее время проектируются котельные модульного типа, которые имеют очень хорошие рыночные перспективы. Комплексное решение позволит найти потенциальных заказчиков не только в промышленной сфере, но и в жилищном строительстве. На данный момент это одна из приоритетных задач конструкторского отдела ООО «ЦРМЗ».

В рамках задач по импортозамещению на заводе возрождается участок по производству запасных частей и ремонту насосного оборудования и гидромуфт различных зарубежных производителей, которые используются на энергетических объектах РФ. На данный момент идет процесс наполнения базы конструкторской и технологической документации на различные детали насосов. Согласно годовой потребности Мосэнерго, ОГК-2 и ТГК-1 была сформирована номенклатура изделий для первоочередного освоения.

В направлении ремонтного обслуживания насосов планируется постепенно увеличить количество одновременно обслуживаемых узлов – на данный момент их число уже достигает 20.

Развитие сервисных и инжиниринговых услуг также остается важнейшим бизнес-направлением для ЦРМЗ. Инженерно-технический центр предприятия успешно выполняет функции головной наладочной организации в рамках ввода в эксплуатацию нового или модернизированного газотурбинного оборудования на ряде энергетических объектов. На текущий момент география оказываемых специалистами центра услуг в части проектных, пусконаладочных работ, режимно-наладочных, химико-технологических испытаний достаточно обширна: от станций Дальнего Востока до западных территорий страны и далее – на энергообъекте Сербии.

ООО «ЦРМЗ» сегодня – это современное, активно развивающееся предприятие, располагающее большим станочным парком, проектно-конструкторской, ремонтной и научно-исследовательской базами, а также специальными лабораториями, оснащенными современным высокоточным оборудованием. Завод осваивает новую продукцию, решает важные проблемы импортозамещения, развивает сервисные и инжиниринговые компетенции.

В перспективных планах ЦРМЗ – сохранение позиции ключевой ремонтной базы, обеспечивающей высокий уровень технического эксплуатационного состояния энергетических активов группы «Газпром энергохолдинг», и развитие и наращивание производства в рамках общей стратегии машиностроительной группы «Газпром энергохолдинг индустриальные активы». **Д**