СБОРНИК ДОКЛАДОВ И КАТАЛОГ КОНФЕРЕНЦИИ

ООО «ИНТЕХЭКО»
www.intecheco.ru

Сборник докладов и каталог Пятой Всероссийской конференции РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2013, посвященой решениям для реконструкции электростанций, ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ТЭС, повышению ресурса и эффективности турбин и котлов, внедрению систем автоматизации и КИП, современному оборудованию для систем вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработке отходов, материалам для изоляции, огнезащиты и антикоррозионной защиты, усилению и восстановлению оборудования, зданий и сооружений, вопросам обеспечения промышленной и экологической безопасности энергетики.

WWW.INTECHECO.RU

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ООО «ИНТЕХЭКО»

г. Москва, гостиничный комплекс «ИЗМАЙЛОВО»

Межотраслевая конференция «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА»

ежегодно в марте с 2010 года

конференция по промышленным ЛКМ, технологиям противокоррозионной защиты, краскам и материалам для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, электрохимическим методам защиты металлов, приборам контроля качества покрытий, оборудованию для подготовки поверхности и окраски, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий металлургии, энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности.

Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ежегодно в июне с 2009 года

конференция по проектированию и строительству различных объектов электроэнергетики, модернизации ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и горелок, системам автоматизации и приборам КИП, оборудованию для вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработке отходов, промышленным ЛКМ для защиты от коррозии, изоляции и огнезащите, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и энергетического оборудования, современным насосам, арматуре, компенсаторам и другому оборудованию электростанций.

Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА»

ежегодно в сентябре с 2008 года

межотраслевой форум по вопросам газоочистки в промышленности - технологии очистки отходящих и технологических газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, сероводорода и других вредных веществ; оборудование установок газоочистки, пылеулавливания, аспирации и вентиляции: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны, скрубберы, промышленные пылесосы, дымососы и вентиляторы, конвейеры, насосы, компенсаторы, системы экологического мониторинга, пылемеры и газоанализаторы, АСУТП газоочистки, новые фильтровальные материалы, системы пылеподавления.

Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ежегодно в октябре с 2010 года

технологии водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, замкнутые системы водопользования, решение проблем коррозии, приборы контроля качества и расхода воды, автоматизация систем водоочистки, современные реагенты, насосы, трубы, арматура, теплообменники, компенсаторы и другое оборудование систем водоснабжения.

www.intecheco.ru admin@intecheco.ru +7 (905) 567-8767

СОДЕРЖАНИЕ

1. Участники конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013» 6

2. Сборник докладов конференции 8

2.1. Инновационные технологии для модернизации и реконструкции электростанций, ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, повышение ресурса и эффективности турбин, котлов и другого оборудования. ..8

Эффективная организация управления строительством энергетических объектов.
(ООО «К4») 8

Подход ALSTOM к выполнению ретрофитов паровых турбин, эксплуатируемых в России.
(Alstom Power Sp. z o.o) 11

Паровые турбины ЗАО «Уральский турбинный завод» для реконструкции станций и нового строительства. (ЗАО «Уральский турбинный завод») 15

Горелки для электростанций и индустриальных процессов 1-80 МВт.
(Oilon Energy OY (Финляндия), ООО «Ойлон Кул Энд Хит») 19

Проектирование газотурбинных надстроек с котлами-утилизаторами при расширении действующих ТЭЦ с поперечными связями (на примере проекта "Расширение Пермской ТЭЦ-9")
(ОАО «ЭМАльянс») 20

Особенности проектирования и строительства энергоблоков ПГУ при реконструкции действующих ТЭЦ (на примере проектов ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3, ПГУ-230 МВт Владимирской ТЭЦ-2). (ОАО «ЭМАльянс») 23

Системные решения Bosch Rexroth в сфере регулирования паровых и газовых турбин.
(ООО «Бош Рексрот») 27

Роль реализации комплексных энергоэффективных решений в строительном комплексе .
(ЗАО «БАЙЕР») 29

Методы реконструкции системы энергоснабжения жилого района на базе автономных низкопотенциальных энергоустановок и малых гидротурбин.
(ОАО «ЭНИН им.Г.М.Кржижановского») 30

Инновационные изобретения в области контактного нагрева воды паром. 32

2.2. Автоматизация энергетики. Автоматизированные системы управления технологическимим процессами и современные контрольно измерительные приборы. 36

Ультразвуковые накладные расходомеры серии Fluxus. Эффективное решение для учёта ресурсов на предприятиях энергетики. (ЗАО «Теккноу») 36

Решения по автоматизации для объектов энергетики. (ЗАО «Метсо Автоматизация») 39

Об измерениях дымовых газов на котлах и газовых турбинах ТЭС.
(MRU GmbH (Германия), ООО «МРУ Рус») 40

Мониторинг деформаций и изменения положения строительных сооружений.
(ООО «БЛМ Синержи») 44

Определение содержания волокон асбеста и иных волокнистых частиц в воздухе.
(ОАО «НИИпроектасбест») 51

2.3. Экология электроэнергетики. Очистка воздуха и газов от пыли, золы и вредных примесей, водоподготовка и водоочистка, переработка отходов. 52

Разработка импульсных и статических комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) для газотурбинных установок, компрессоров и систем вентиляции 52
(ЗАО «Мультифильтр», г. Санкт-Петербург) 52

Опыт эксплуатации динамических осветлителей при очистке природных и сточных вод.
(ЗАО «НПП «Объединенные Водные технологии») 56

Решения Дженерал Электрик для обработки воды в энергетике. (ООО «ДжиИ Рус») 59

Профессиональные решения в области очистки выбросов предприятий и 62
промышленной вентиляции. (ООО «Индастриал Восток Инжиниринг») 62

Практическое применение технологий вакуумной очистки на объектах 65
энергетики, применяющих взрыво- и пожароопасные виды твердого топлива.
(ООО «СпецТехника и Автоматика») 65

Передовые технологии Körting Hannover AG на основе более чем 140-летнего опыта.
(Филиал ООО Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ) 70

2.4. Промышленная безопасность. Реконструкции и демонтаж конструкций оборудования, зданий и сооружений. Усиление, восстановление и антикоррозионная защита объектов энергетики..... 74
Современные методы демонтажа железобетона при реконструкциях на энергетических и промышленных предприятиях. (ООО «Новострой РБК Групп»)..... 74
Комплексные решения Sika для энергетической отрасли. Технологии и комплексные системы SIKA® для защиты бетона оболочек градирен. (ООО «Зика»)..... 78
ПК Техпромсинтез. Знакомство с материалами ПРИМ. Современные технологии, применение в энергетике, особенности и преимущества материалов ПРИМ.
(ООО «ПК Техпромсинтез»)..... 80
Композиционные капиллярные добавки в бетон, снижающие проницаемость с эффектом самозалечивания трещин, как новый качественный уровень первичной защиты бетонных и железобетонных конструкций. (ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия»)..... 83

2.5. Насосы, арматура, компенсаторы и трубопроводы..... 85
Насосы OPTIMEX (ЗАО «ИРИМЭКС»)..... 85
Области применения полимерных трубопроводов ПВХ, ХПВХ Аделант на энергетических объектах РФ. (ООО «Торговый дом «АДЕЛАНТ»)..... 87
Трубопроводная арматура, приводы для арматуры и систем автоматики для арматуры.
(BRAY International, ООО «Брэй Арматура и Приводы»)..... 92
Замена линзовых компенсаторов на неметаллические тканевые компенсаторы.
(ООО «Компенз-Эластик»)..... 93
Замена линзовых компенсаторов на неметаллические тканевые компенсаторы.
(ООО «Компенз-Эластик»)..... 93
Компенсаторы компании Френцелит в России и СНГ. (ООО «ТИ-Системс»)..... 95
Компенсаторы MACOGA. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)..... 97

3. Каталог конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013»..... 98
ALSTOM Power Sp. z o.o..... 98
GE Water & Process Technologies (ДЖИИ Технологии Воды и Процессов)..... 98
Körting Export und Service Gmbh (Германия), Филиал ООО Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ... 98
Oilon Energy..... 99
БАЙЕР, ЗАО..... 99
БЛМ Синержи, ООО..... 99
Бош Рексрот, ООО..... 99
Брэй Арматура и Приводы, ООО (Bray International Inc., представительство в России)..... 100
Вило Рус, ООО..... 100
Группа компаний Пенетрон-Россия, ЗАО..... 100
Зика, ООО / Sika Russia..... 100
Индастриал Восток Инжиниринг, ООО..... 100
ИНТЕХЭКО, ООО..... 101
К4, ООО..... 101
Компенз-Эластик, ООО..... 101
Метсо Автоматизация, ЗАО..... 102
МРУ Рус, ООО..... 102
Мультифильтр, ЗАО..... 102
Научно-Техническая Фирма БАКС, ООО..... 102
НИИпроектасбест, ОАО..... 103
Новострой РБК Групп, ООО..... 103
НПП Объединенные Водные технологии, ЗАО..... 103
ПК Техпромсинтез, ООО..... 103
Промко, ОАО..... 104
СпецТехника и Автоматика, ООО («СТА»)..... 105
ТЕККНОУ, ЗАО..... 105
ТИ-СИСТЕМС, ООО..... 105
Торговый дом АДЕЛАНТ, ООО..... 105
Уральский турбинный завод, ЗАО..... 106

Электроцентромонтаж, ОАО 106
ЭМАльянс, ОАО 106
Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского, ОАО 106

4. Информационные спонсоры конференции 107
Elec.ru, интернет-проект 107
PRo Атом 107
Автоматизация и IT в энергетике, журнал 107
Водоочистка, журнал 107
Всероссийский экологический портал 108
Главный инженер, журнал 108
Информационное агентство ЭНЕРГО-ПРЕСС, ООО 108
Компрессорная техника и пневматика, журнал 120
Мир Компьютерной Автоматизации: Встраиваемые Компьютерные Системы, журнал 120
НП Гильдия экологов 120
Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, журнал 121
Охрана окружающей среды и природопользование, журнал 121
Рынок Электротехники, журнал-справочник 121
СФЕРА Нефтегаз, журнал 121
Техсовет, журнал 122
Тепловая энергетика, Газета 122
Химическая техника, журнал 122
Химическое и нефтегазовое машиностроение, журнал 123
Экологический вестник России, журнал 123
Экономика и ТЭК сегодня, журнал 123
Электротехнический рынок, журнал 124
Энергетик, журнал 124
Энергетика и Промышленность России, газета 124
Энерго-info, журнал 125

АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ИНФОРМАЦИЮ И МАТЕРИАЛЫ:

Все материалы в данном Сборнике докладов и Каталоге предназначены для участников Пятой Всероссийской конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013», проводимой ООО «ИНТЕХЭКО» 4-5 июня 2013г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО», и не могут воспроизводиться в какой-либо форме и какими-либо средствами без письменного разрешения соответствующего обладателя авторских прав за исключением случаев, когда такое воспроизведение разрешено законом для личного использования.

Воспроизведение и распространение сборника докладов без согласия ООО «ИНТЕХЭКО» преследуется в соответствии с Федеральным законодательством РФ. При цитировании, перепечатке и копировании материалов Сборника докладов обязательно указывать сайт и название компании организатора конференции - ООО «ИНТЕХЭКО», www.intecheco.ru - т.е. должна быть ссылка: "По материалам Пятой Всероссийской конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013», проведенной ООО «ИНТЕХЭКО» 4-5 июня 2013г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО». Дополнительную информацию о всех конференциях ООО «ИНТЕХЭКО» см. на сайте www.intecheco.ru "

Часть информации Сборника докладов и Каталога взята из материалов предыдущих конференций, проведенных ООО «ИНТЕХЭКО». Авторы опубликованной рекламы, статей и докладов самостоятельно несут ответственность за соблюдение авторских прав, достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и отсутствие данных, не подлежащих открытой публикации.

Мнение оргкомитета и ООО «ИНТЕХЭКО» может не совпадать с мнением авторов рекламы, статей и докладов.

Часть материалов Сборника докладов и Каталога опубликована в порядке обсуждения…

ООО «ИНТЕХЭКО» приложило все усилия для того, чтобы обеспечить правильность информации сборника докладов и каталога и не несет ответственности за ошибки и опечатки, а также за любые последствия, которые они могут вызвать.

Ни в каком случае оргкомитет конференции и ООО «ИНТЕХЭКО» не несут ответственности за любой ущерб, включая прямой, косвенный, случайный, специальный или побочный, явившийся следствием использования данного Сборника докладов и Каталога.

Составитель сборника докладов и каталога конференции: Ермаков Алексей Владимирович

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2013. Все права защищены.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:
ООО «ИНТЕХЭКО», Ермаков Алексей Владимирович
тел.: +7 (905) 567-8767, +7 (499) 166-6420, факс: +7 (495) 737-7079
admin@intecheco.ru , www.intecheco.ru , http://интехэко.рф/
почтовый адрес: 105318, г. Москва, а/я 24, ООО «ИНТЕХЭКО»

1. Участники конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013»

Участники конференции:

Участие в работе Пятой Всероссийской конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013» заявили более 120 делегатов от предприятий энергетики, ТЭЦ, ГРЭС, ОГК, ТГК, НИИ, производителей оборудования, проектных, сервисных и инжиниринговых компаний: ALSTOM Power Sp. z o.o. (Польша), BRAY International, Oilon Energy OY (Финляндия), Атомэнергопроект, АНКОР Энерджи Сервисез, БАЙЕР, Башкирская генерирующая компания, БЕЛЭНЕРГОРЕМНАЛАДКА, БЛМ Синержи, Бош Рексрот, Брэй Арматура и Приводы, Воздушные фильтры М, ВО Технопромэкспорт, ГК Пенетрон-Россия, Генерирующая компания, ГУ ТГК-2 по Костромской области, ГУ ТГК-2 по Архангельской области, ДжиИ Рус, Западно-Сибирская ТЭЦ, Зика, ЗиО - КОТЭС, ЕВРАЗ НТМК, ИНТЕХЭКО, Институт КазНИПИЭнергопром, ИНТЕР РАО - Управление электрогенерацией, Индастриал Восток Инжиниринг, ИЦ ЭМАльянс-БСКБ КУ, Компенз-Эластик, К4, Красноярский филиал Сибирская генерирующая компания, Метсо Автоматизация, Мультифильтр, НИИпроектасбест, Новострой РБК Групп, НТФ БАКС, НПО Привод, НПП Компенсатор, НПП Объединенные Водные технологии, Ойлон Кул Энд Хит, Представительство МРУ ГмбХ (Германия), Промко, ПК Техпромсинтез, Промкраска ТЦ, РАО Энергетические системы Востока, Сатурн - Газовые турбины, Северодвинская ТЭЦ-1, Северодонецкий ОРГХИМ, Сибирская энергетическая компания, Смоленская ГРЭС, СпецТехника и Автоматика, Тверские коммунальные системы, Теккноу, ТЭЦ-2 (Молдова), ТГК-2, ТД Аделант, ТИ-СИСТЕМС, ТГК-14 Филиал Читинская генерация, ТД Техэкспо, ТЭЦ-20, ТЭЦ-22 Мосэнерго, УК КЭР-Холдинг, Уральский турбинный завод, Фортум, Шатурская ГРЭС, Э.ОН Россия, ЭМАльянс, Электроцентромонтаж, Энергетический институт им. Г. М. Кржижановского и другие.

Информационные спонсоры конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2013»:

Проведение Пятой Всероссийской конференции РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013 поддержали журналы: Энерго-info, Атомная стратегия, Энергетик, Экономика и ТЭК сегодня, Рынок Электротехники, Экологический вестник России, ТехСовет, Химическое и нефтегазовое машиностроение, Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, Главный энергетик, Главный инженер, Водоочистка, Химическая техника, Компрессорная техника и пневматика, Охрана окружающей среды и природопользование, Автоматизация и IT в энергетике, Главный механик, Мир компьютерной автоматизации: встраиваемые компьютерные системы (МКА:ВКС), Электротехнический рынок, **интернет-порталы:** Elec.ru, Всероссийский экологический портал, Proatom.ru, НП Гильдия Экологов, газеты: ЭНЕРГО-ПРЕСС, Энергетика и Промышленность России, Тепловая энергетика.

Календарь конференций ООО «ИНТЕХЭКО» - www.intecheco.ru

24-25 сентября 2013 г. - Шестая Международная конференция ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013
единственное межотраслевое мероприятие в СНГ, охватывающее практически все вопросы газоочистки, пылеулавливания, золоулавливания, вентиляции и аспирации (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, вентиляторы, дымососы, конвейеры, пылетранспорт, агрегаты питания электрофильтров, пылемеры, газоанализаторы, АСУТП, промышленные пылесосы, фильтровальные материалы, оборудование систем вентиляции и кондиционирования).

29-30 октября 2013г. – Четвертая Межотраслевая конференция ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2013
лучшие технологии водоснабжения, водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, фильтрование, абсорбция, озонирование, глубокое окисление, нанотехнологии, подготовка чистой и ультрачистой воды, замкнутые системы водопользования, решения проблем коррозии в системах оборотного водоснабжения, приборы контроля качества воды, автоматизация систем водоподготовки и водоочистки в промышленности.

26 ноября 2013 г. – Четвертая Межотраслевая конференция АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2013
новейшие решения для автоматизации предприятий энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современные информационные технологии, IT, АСУТП, ERP, MES-системы, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, спектрометры, системы мониторинга, контроля, учета и автоматизации технологических процессов.

25-26 марта 2014 г. – Седьмая Международная конференция МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2014
инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности.

26 марта 2014 г. – Пятая Межотраслевая конференция АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2014
лучшие технологии, образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, вопросы промышленной безопасности, противокоррозионная защита, усиление и восстановление строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии, машиностроения, цементной и других отраслей промышленности.

22 апреля 2014г. - Пятая Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014
комплексное решение вопросов экологической безопасности нефтегазовой отрасли, вопросы газоочистки, водоподготовки и водоочистки, утилизации ПНГ, переработки отходов.

3-4 июня 2014 г. - Шестая Всероссийская конференция РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2014
модернизация и реконструкция электростанций ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ГЭС, повышение эффективности, надежности, автоматизации, безопасности и экологичности энергетики, инновационные разработки для повышения ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования.

Сборники докладов, программы и каталоги предыдущих конференций, условия участия и вся дополнительная информация представлена на сайте www.intecheco.ru

2. Сборник докладов конференции

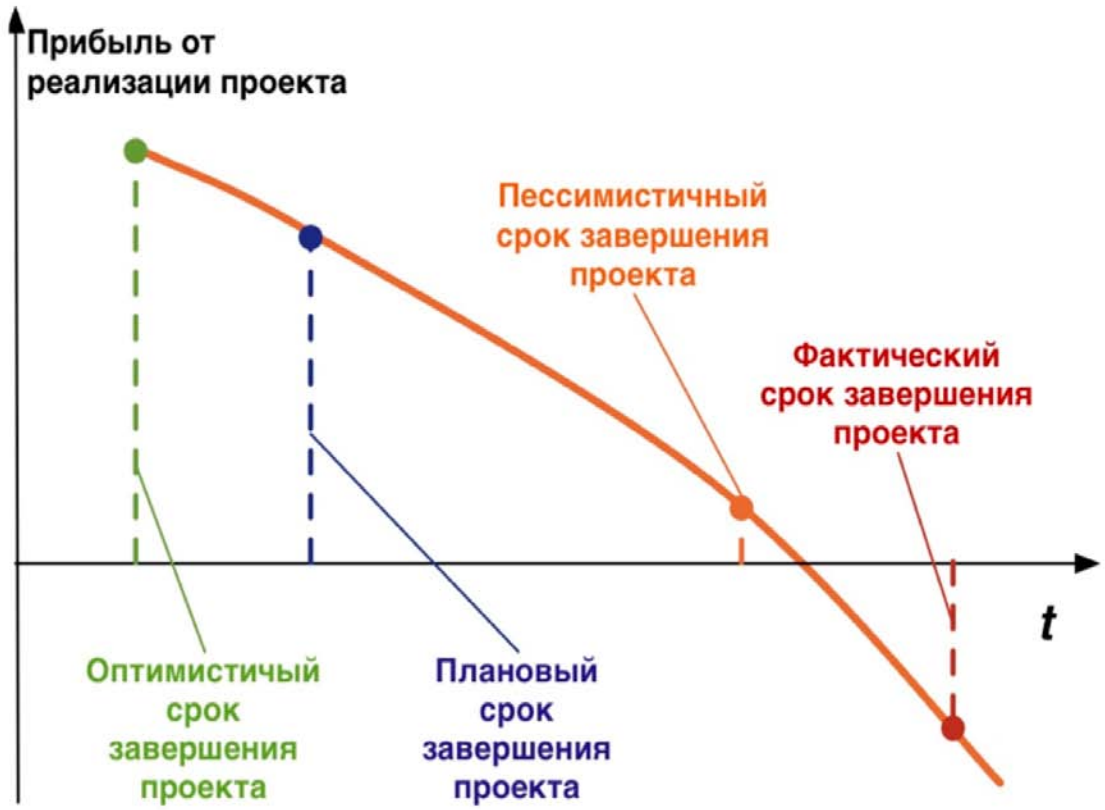
2.1. Инновационные технологии для модернизации и реконструкции электростанций, ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, повышение ресурса и эффективности турбин, котлов и другого оборудования.

Эффективная организация управления строительством энергетических объектов. (ООО «К4»)

ООО «К4», Колосова Елена Валерьевна, к.т.н., Директор по развитию,
член Экспертного Совета СРО атомной отрасли

В числе главных задач, которые стоят сегодня перед российской экономикой, в частности в рамках программы «Новая индустриализация», – создание новых и реконструкция существующих производственных мощностей, жилищных комплексов, объектов инфраструктуры. Особое место занимает создание новых и реконструкция существующих энергетических объектов

Еще в советское время были реализованы строительные программы, до сих пор не имеющие аналогов в других странах мира. Благодаря этим масштабным проектам создания металлургических производств, объектов энергообеспечения, освоения месторождений были разработаны нормативные базы, методическое и правовое обеспечение всех этапов жизненного цикла строительных проектов. Изменения, которые произошли за последнюю четверть века, не могли не сказаться и на строительной индустрии. Закон о техническом регулировании фактически отменил множество документов, регламентирующих строительство. С другой стороны, если в советское время нормы и расценки постоянно уточнялись (в СССР работало более 1500 строительных лабораторий, занимающихся нормированием труда), сегодня нормативы все еще остаются на уровне 1980-х годов и корректируются только расценки (индексы пересчета из базовых цен в текущие). Поэтому в наше время без актуализации строительных нормативов на основе новых технологий и материалов оценка стоимости строительства становится все более оторванной от реальности.

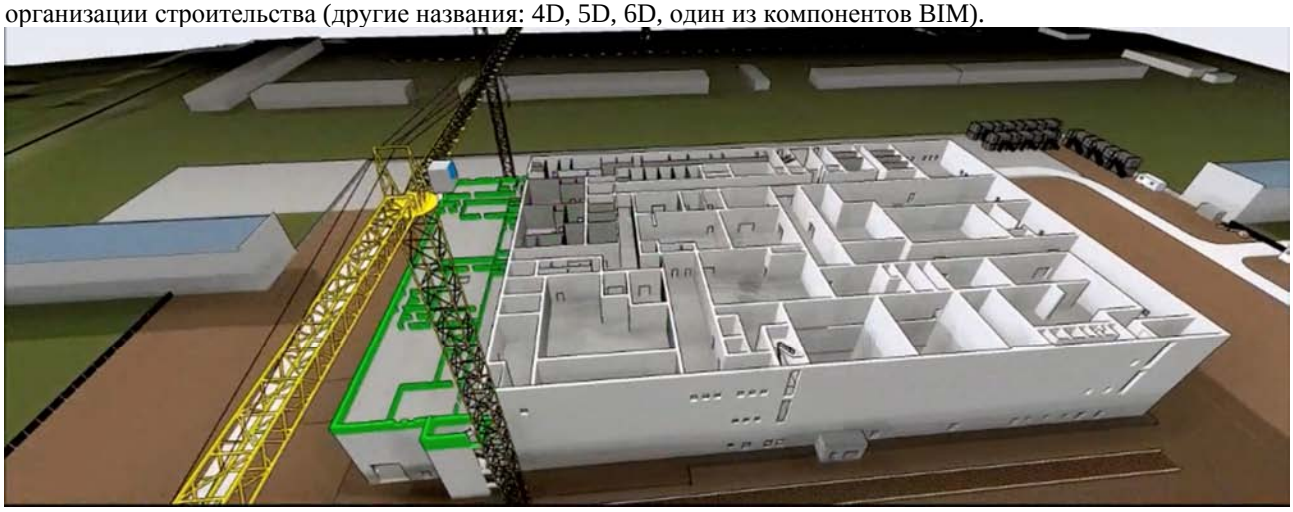


Важным аспектом, определяющим успешность достижения поставленных целей, является профессионализм и компетенции производственных и управленческих кадров. Оставив за рамками этой статьи крайне важный сегодня вопрос о профессиональном техническом образовании, подготовке и обеспеченности строек рабочими специальностями, поговорим об управленческом персонале, в обязанности которого входят организация и управление строительством. Не секрет, что организационно-технологические решения вносят существенный вклад в стоимость строительства. Только за счет выбора рациональной логистической схемы доставки крупногабаритного оборудования, зонирования стройплощадки,

продумывания состава и расстановки техники, выбора технологии строительно – монтажных работ стоимость строительства в нашей практике сокращалась на 20 и более процентов!

Как же обеспечить такие результаты? На наш взгляд, нужно знать всего несколько секретов. Во-первых, вся проектная и рабочая документация должна быть выпущена до начала строительства. В рамках ПОС, входящего в состав проектной документации, должны быть решены все основные организационные вопросы. Сегодня во многих проектах этот документ разрабатывается только для формального прохождения Государственной экспертизы и содержит лишь укрупненные оценки продолжительности и стоимости, тогда как реальная оценка затрат на организацию строительства остается за рамками рассмотрения. Поэтому на строительной площадке о нем далее и не вспоминают. Не многие проектные институты могут сегодня похвастаться отделами ПОС, укомплектованными профессиональными технологами-строителями, а специализированных организаций типа советских Оргтехстроев, решавших эту задачу, почти не осталось. В результате готовятся решения о разгрузке железнодорожного состава на платформу длиной в два вагона, организации монтажа несуществующими кранами, укрупнении строительных конструкций на отсутствующей или не приспособленной для этого строительной базе. Это проблема не только кадров. В современных нормативных документах исчезли сами требования к содержанию и процессам разработки, согласования и утверждения организационно-технологической документации. Надо вписывать требования в договоры? Но квалификация застройщиков (технических заказчиков) сегодня такова, что они не способны прописать необходимые требования в договорах с проектной организацией. Кроме того, во многих отраслях проектные институты настолько перегружены работой, что готовы отказаться от нового заказа, если в нем предъявляются дополнительные качественные требования к результату. Во-вторых, какие бы контрактные стратегии ни применялись при возведении энергетических объектов, нельзя забывать о ведущей роли застройщика (технического заказчика). Именно он сегодня заинтересован в максимально эффективной организации работ на строительной площадке. Поэтому в его интересах продумать организацию и технологию выполнения работ. И если не удалось сделать качественный ПОС в составе проектной документации, то можно сделать его аналог на стадии разработки РД. Его можно назвать «стратегия строительства», или «описание технологии строительства», или любым другим термином. Этот документ должен быть разработан либо самим застройщиком (техническим заказчиком), либо генеральным подрядчиком (компанией, управляющей строительством) при обязательном согласовании и утверждении застройщиком и включен в субподрядные договоры.

И вот здесь мы опять возвращаемся к разговору о персонале. Потому что при обсуждении вопросов организации строительства со многими компаниями нам задают риторический вопрос: ну кто же у нас это будет делать? Финансисты есть, экономисты есть, договорники есть, даже сметчики… Но технология строительства – это же сложно! К сожалению, много раз приходилось наблюдать, как генеральные подрядчики подписывают у заказчиков календарно-сетевые графики, а потом с их помощью увеличивают и сроки, и бюджет проекта (ведь заказчик сам подписал объем работ без учета… далее следует перечисление дополнительных объемов работ). В таких случаях целесообразно привлечь профессиональную компанию. В западной практике она называется Инженер Заказчика, или Construction Management Company (компания, управляющая строительством). По нашему опыту, возможно в течение нескольких недель (в зависимости от сложности объекта) выстроить схему координации работ участников строительного проекта и разработать комплексный укрупненный сетевой график. Все чаще мы применяем для этого визуальные модели организации строительства (другие названия: 4D, 5D, 6D, один из компонентов BIM).



Они позволяют в трехмерном пространстве в каждый момент времени смоделировать, какие работы будут производиться и в какой последовательности, как должна быть расположена строительная техника, как должна зонироваться стройплощадка и располагаться доставленные МТР на приобъектном складе, какие компоновочные и логистические проблемы на площадке могут появиться и как их избежать. Модель

настолько наглядна, что быстро становится основным средством принятия решений, начиная с уровня застройщика. При этом трудоемкость разработки 4D-модели сопоставима с трудоемкостью разработки сетевого графика. Ключевую проблему всех проектов в нашей стране недавно озвучил президент Владимир Путин. На заседании Совета безопасности России он заявил: «Обращаю внимание: результативность работы каждого предприятия и всего ОПК будет оцениваться, разумеется, не по объемам освоенных и вложенных средств, а по количеству и качеству выпускаемой продукции». К строительству объектов энергетики это относится не меньше, чем к ОПК. Мы считаем, что данные здесь несложные рекомендации позволят повысить результативность каждого строительного проекта и сдавать энергетические объекты в эксплуатацию – те, там и тогда, когда нужно. А это обеспечит реализацию глобальных задач, стоящих перед российской экономикой.

К4, ООО
Россия, 119270, г. Москва, Лужнецкая наб., д. 2/4, стр. 17
т.: +7 (495) 639-9401, ф.: +7 (495) 639-9401
contact @k4-info.com http://k4-info.com

Подход ALSTOM к выполнению ретрофитов паровых турбин, эксплуатируемых в России. (Alstom Power Sp. z o.o)

Alstom Power Sp. z o.o,
Сергей Александров, Менеджер по продажам в России и странах СНГ,
Кшиштоф Кетлиньски, Главный специалист по разработке турбин,
Петр Червиньски, Руководитель отдела подготовки предложений

Резюме

Концепция ретрофитов паровых турбин стала общепризнанным решением, применяемым для увеличения производительности и повышения надежности существующих электростанций, а также для продления срока службы их оборудования. Однако, изменяющиеся условия, которые ставит энергетический рынок, жесткие экологические требования, а также большое разнообразие оборудования, работающего на электростанциях, ставит перед поставщиками задачу постоянного развития, расширения и разработки инноваций, которые позволят предлагать решения, обеспечивающие максимальные выгоды от реализации ретрофита. В настоящем докладе представлены возможности, которые дает выполнение ретрофита, а также представлены перспективы его внедрения.

Большинство паровых турбин, установленных в России – это турбины, конструкции которых разработаны предприятиями ЛМЗ, Турбоатом и УТЗ. Примеры решений будут представлены для этих турбин.

1. Введение

ALSTOM Power принадлежит к группе крупнейших в мире поставщиков оборудования и услуг для нужд энергетики. Предложение ALSTOM Power включает, кроме поставок „под ключ" комплексных электростанций и теплоэлектростанций, также котлы, паровые и газовые турбины, генераторы, гидротурбины, ветровые турбины и природоохранное оборудование. Компания располагает обширными знаниями и богатым опытом в области проектирования, производства, сервисных услуг и модернизаций котлов, паровых турбин, генераторов, а также вспомогательных систем.

Ввиду изменений, которые произошли в энергетике и на рынке энергии в последние годы, поставки элементов, систем и оборудования, а также услуг, необходимых для ретрофитов и модернизаций паровых турбин и генераторов стали важным направлением деятельности ALSTOM Power. Старение генерирующего оборудования, установленного в период шестидесятых-девяностых годов прошлого века и наблюдаемое в течение последнего двадцати пятилетия сильное ускорение развития турбинной техники, сделало проекты по модернизациям одним из наиболее экономически привлекательных способов восстановления и развития мощностей энергетического сектора. Использование современных технологий позволяет, за счет замены изношенных элементов новыми, получать, кроме восстановления ресурса и повышения надежности турбоагрегатов, также значительное увеличение их КПД.

Модернизации паровых турбин, охватывающие применение лопаточных аппаратов последнего поколения и связанное с этим значительное повышение КПД, позволяют получать выгоды, вытекающие из дополнительного производства электроэнергии и снижения удельного расхода топлива. При оценке потенциальных преимуществ, вытекающих из ретрофита, следует иметь в виду, что размер возможных для достижения эффектов зависит не только от разницы в уровнях техники: современного и того, который существовал сорок или пятьдесят лет тому назад, но также от улучшения технических показателей, связанного с устранением последствий старения, накопившихся за период эксплуатации.

Выходя навстречу требованиям и ожиданиям рынка, ALSTOM Power, на основе располагаемых технологий, разработал и предлагает широкую гамму пакетов услуг и поставок по модернизациям и сервису. Это касается, кроме остальных, турбин 100 МВт, 200/215 МВт, 300 МВт, 500 МВт и 800 МВт конструкции ЛМЗ, 300 МВт конструкции ХТГЗ и 250 МВт конструкции УТЗ, а также турбин 120 МВт конструкции Metopolitan Vickers и 360 МВт конструкции ВВС. Модульный характер пакетов поставок и услуг для модернизаций позволяет выполнять программы по более или менее комплексной модернизации, в зависимости от потребностей, возможностей и приоритетов каждой из электростанций. Подаче предложения чаще всего предшествуют предварительные анализы, а также подробное изучение местных условий и нужд, что позволяет запланировать объем модернизации с максимально коротким сроком окупаемости затрат, понесенных на модернизацию, выполнить модернизацию в ходе капитального ремонта. Предлагая новые решения для конкретной электростанции, мы стремимся к оптимальному повторному использованию частей существующего оборудования, если только его состояние позволяет выполнить предъявляемые к ним требования.

ALSTOM Power постоянно развивает свои продукты. Опыт последних лет показывает, что предлагаемые и реализуемые программы по модернизации, благодаря тому, что внедряют наиболее современные технические решения в области паровых турбин, соответствуют ожиданиям наших Клиентов.

2. Ретрофиты турбин 200 / 215 МВт конструкции ЛМЗ на блоках ЭС Дольна Одра и ЭС Поланец

Alstom является наиболее опытным в мире поставщиком модернизаций турбин класса 200 МВт конструкции ЛМЗ. Референц-лист проектов компании Alstom включает 109 модернизированных модулей таких турбин (часть из них в настоящее время выполняется). Решения по модернизациям, разрабатываемые инженерами Alstom, оптимизируются под конкретные нужды данных электростанций. В зависимости от нужд, а также от финансовых возможностей электростанций, это могут быть решения, состоящие в замене:

- лопаточного аппарата с использованием существующих роторов и корпусов,
- внутренних элементов корпуса (с использованием существующих внешних корпусов и систем подвода пара),
- комплектных цилиндров без систем подвода пара или с этими системами (клапаны, сервомоторы, клапанные коробки),
- всей турбины.

Решения, состоящие в замене лопаточного аппарата на существующем валу, применены на блоках ЭС Поланец, на блоке 22 ЭС Прунержов в Чехии и выполняется на блоке № 6 ЭС Козенице в Польше. Наиболее эффективные решения разработаны для ЭС Дольна Одра и Поланец, где замене подлежат комплектные цилиндры ВД и СД, а ЦНД модернизируется.

Пакеты поставок и услуг по модернизациям, разработанные компанией Alstom, позволяют выполнять модернизации по философии „шаг за шагом”. Наиболее привлекательными с точки зрения достигаемых как термодинамических, так и экономических эффектов, являются модернизации части низкого давления. Большинство электростанций, на которых работают блоки класса 200 МВт, начали модернизировать свои блоки с замены оригинальных, неэффективных лопаточных аппаратов частей НД, новыми лопаточными аппаратами, обеспечивающими высокий кпд. Именно такое решение было принято ЭС Поланец и Дольна Одра, причем еще в девяностые годы прошлого века. Alstom выполнил до сих пор 51 модернизацию ЦНД турбин класса 200 МВт. Первая модернизация работает уже 20 лет.

В зависимости от условий, Alstom подбирает оптимальное конструктивное решение. В случае, когда средняя годовая температура охлаждающей воды не превышает 10°C, оптимальным является применение наиболее длинных роторных лопаток последней ступени, которые можно установить в существующий корпус. Alstom предлагает лопатки с площадью выхлопа 2 x 9.6м2. Если же температура охлаждающей воды выносит 30°C, оптимальными являются решения с лопатками, имеющими значительно меньшую длину.

Решение, примененное на блоках ЭС Поланец и Дольна Одра, представлено на рисунке 1. Примененные здесь лопаточные аппараты обеспечивают большую площадь выхлопа 2 x 8.9м2.

Модернизация ЦНД заключается в замене ротора и облопаченных обойм новыми. Новый вал имеет барабанную конструкцию, состоящую из поковок, соединенных сваркой. Сварные валы, особенно с большими габаритными размерами, имеют то преимущество перед цельнокованными валами и валами с насаженными дисками, что характеризуются наиболее низким уровнем напряжений, а также, благодаря возможности проверки состояния материала в 100% его объема, гарантируют необыкновенно высокую надежность их работы.

Наиболее высокий КПД получено благодаря применению реактивного лопаточного аппарата, обладающего наилучшими показателями. Реактивный лопаточный аппарат выбрано также для модернизаций частей ВД и СД. Такие модернизации на блоках №№ 2, 7 и 8 ЭС Дольна Одра были выполнены в годах 2005-2007, а турбины на блоке № 8 ЭС Поланец была введена в эксплуатацию после модернизации в 2012 году.

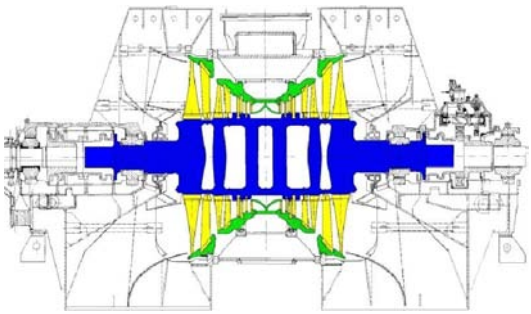


Рис. 1 ЦНД турбины 13К215 после ретрофита

Основными целями, которые ставилась при принятии решения по модернизации ЦВД и ЦСД, были:

- продление срока службы блоков на очередные 200 000 часов,
- повышение КПД выработки электроэнергии,
- повышение коэффициента готовности и надежности блоков,
- снижение расходов на ремонты.

Для обеспечения выполнения указанных выше целей, необходимо было выполнить:

- замену ЦВД,
- замену ЦСД,
- замену системы паровпуска ЦВД и ЦСД,
- модернизацию вспомогательных систем.

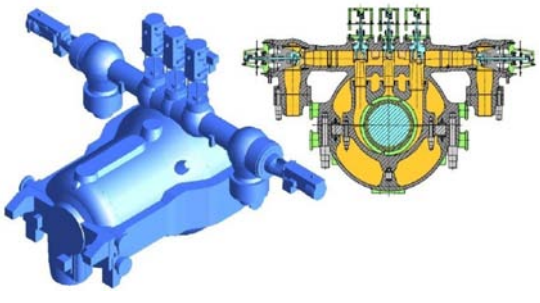


Рис. 2. ЦВД турбин ЭС Дольна Одра

Решения по ЦВД, принятые для внедрения на ЭС Дольна Одра и ЭС Поланец, значительно отличаются друг от друга. Блоки на ЭС Дольна Одра были оптимизированы для работы во всем диапазоне нагрузок, поэтому применено решение с регулирующей ступенью и системой с регулирующими клапанами разного диаметра - такой ЦВД показан на Рис. 2.

Блок № 8 предусмотрен для работы с новым котлом, работающим на биомассе, который должен вырабатывать 570 т/ч пара. Данный котел в течение короткого времени может быть приспособлен для сжигания угля, и тогда будет производить более 650 т/ч пара. Блок с котлом на биомассу должен работать максимально долго в течение года, с мощностью близкой номинальной и с максимальным КПД, поэтому было применено решение без регулирующей ступени. Для обеспечения возможности работы с увеличенным потоком пара, после возможной конверсии котла, применен перегрузочный клапан. ЦВД для блока 8 на ЭС Поланец показан на Рис. 3.

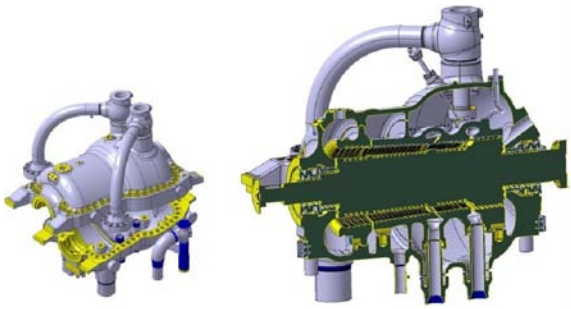


Рис. 3. ЦВД турбин на ЭС Поланец

Модернизации ЦСД для обеих электростанций, также отличаются друг от друга. Состояние коробок стопорных клапанов на ЭС Поланец было настолько хорошим, что было решено оставить их и продолжать их эксплуатацию. То же самое касалось выпускной, сварной части внешнего корпуса. Решение для блока № 8 ЭС Поланец показано на Рис. 4.

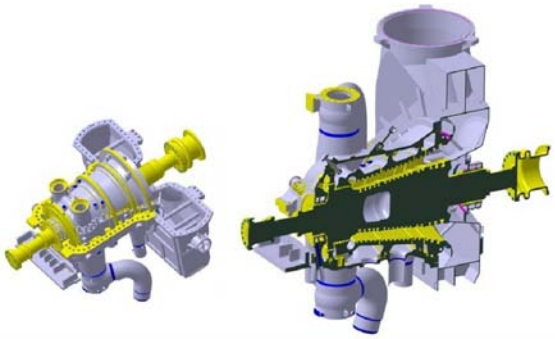


Рис. 4. ЦСД турбин на ЭС Поланец

Конструкция цилиндра позволяет его установить в существующих опорах подшипников, с использованием существующего фундамента, а также коробок стопорных клапанов. Проект модуля был разработан на основе реактивной техники облопачивания, с применением сварного вала барабанной конструкции. Для обеспечения достижения длительного срока службы, а также высокой маневренности, ЦСД турбины был выполнен в виде двухстенного корпуса, изготовленного из высоколегированной литой стали.

Рис. 5. ЦСД турбин на ЭС Дольна Одра

Решения, внедренные на ЭС Дольна Одра - это ЦСД с наиболее высоким КПД изо всех, работающих в турбинах класса 200 МВт. Вторично перегретый пар подводится через стопорные клапана, характеризующиеся высокой производительностью, а затем через впускные спирали и специальную радиально-осевую ступень поступает в проточную часть турбины. Цилиндр, показанный на Рис. 5, так же, как цилиндр, для ЭС Поланец, приспособлен для работы с существующим внешним корпусом ЦНД.

3. Ретрофиты турбин 500 МВт на блоках ЭС Козенице

На ЭС Козенице в Польше установлены два, введенных в эксплуатацию в 1978 и 1979 г.г. блока - № 9 и 10 с турбинами К-500-166-2 производства ЛМЗ (Рис. 6).

В 1997 ÷ 2001 годы была выполнена модернизация этих турбин.

Объем модернизации охватывал:

- ретрофит части ВД,
- модернизацию части СД,
- ретрофит части НД,
- модернизацию системы регулирования.

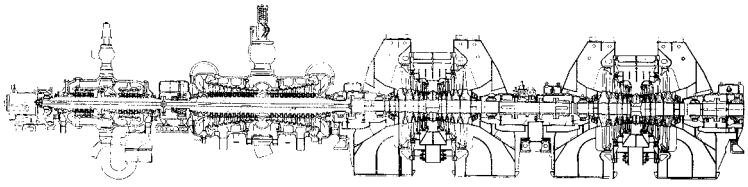


Рис. 6. Осевой разрез турбины К-500-166-2

В рамках ретрофита части ВД (Рис. 7) повторно использован существующий внешний и внутренний корпус, а также сопловые коробки. Новыми элементами были:

- регулирующая ступень,
- ротор с реактивным лопаточным аппаратом,
- обоймы направляющих лопаток,
- уплотнения разгрузочного поршня,
- концевые уплотнения.

В результате ретрофита ЦВД, достигнуто увеличение его КПД на ок. 12 ÷ 13%.

Значение КПД ЦВД, полученное при проведении измерений до модернизации, составляло 75%.

В результате модернизации продлен также межремонтный период и восстановлен ресурс ЦВД.

Ретрофит ЦНД1 и ЦНД2 (Рис. 8) заключался в установке в существующие внешние корпуса новых:

- внутренних корпусов,
- сварных роторов барабанного типа с реактивным лопаточным аппаратом,
- облопаченных обойм направляющих лопаток.

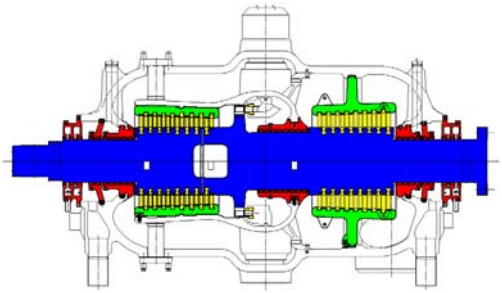


Рис. 7. ЦВД турбины К–500–166–2 после ретрофита

Так же, как и в случае ретрофитов ЦНД турбин 200 МВт, в проекте использованы подшипники новой конструкции, приспособленные к работе с облопаченными роторами, имеющими увеличенную массу.

Значение кпд, измеренное во время тепловых испытаний до проведения модернизации ЦНД, составляло 69%. Выполнение ретрофита ЦНД позволило повысить кпд этой части на ок. 18%, отменить ограничение по минимальному давлению в конденсаторе, продлить межремонтный ресурс, снизить трудоемкость ремонтных работ, благодаря увеличению долговечности отдельно стоящих лопаток последних ступеней. После выполнения ретрофита турбины, ее мощность увеличилась на ок. 11%, а удельный расход тепла на турбоагрегате снизился на 10%.

Благодаря модернизации системы регулирования и защит, улучшилось качество регулирования и обеспечено его соответствие с требованиями Союза по координации передачи электроэнергии - UCTE.

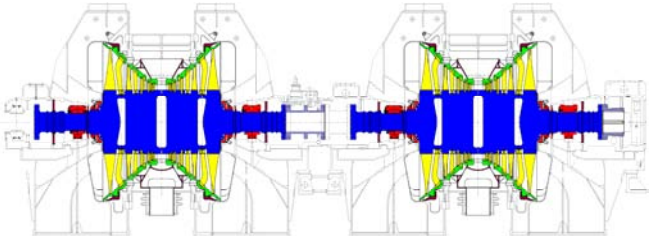


Рис. 8. ЦНД турбины К–500–166–2, после ретрофита

4. Выводы

Ретрофиты паровых турбин конструкции ЛМЗ, выполняемые компанией ALSTOM, имеют уже двадцатилетнюю историю. Приведенные примеры модернизаций турбин конструкции ЛМЗ мощностью 215 МВт, выполненных на ЭС Дольна Одра, и Поланец, а также турбин мощностью 500 МВТ на ЭС Козенице в Польше иллюстрируют широкий спектр применяемых конструкторских решений и опыта, накопленного при выполнении данных проектов.

Представленные в настоящем докладе примеры модернизаций турбоагрегатов большой мощности - это лишь малый фрагмент достижений нашей компании за последний двадцатилетний период деятельности. К концу 2012 г., ALSTOM только в Польше выполнил модернизацию 72 ЦНД, 40 ЦВД и 17 ЦСД паровых турбин. Выполняются контракты на модернизацию 21 ЦВД и 16 ЦСД паровых турбин.

Ретрофиты и модернизации паровых турбин являются на современном этапе развития технологий производства электроэнергии, несомненно, одним из наиболее существенных способов сохранения и развития производственных мощностей электростанций.

Гибкое использование возможностей, которые дает модернизация турбоагрегатов в широком смысле, является шансом для энергетики, которая позволяет эксплуатируемым многие годы электростанциям выполнять растущие требования энергетического рынка.

© ALSTOM 2013. Все права защищены. Содержащиеся в настоящем документе сведения приведены исключительно в информационных целях. не дается каких бы то ни было гарантий относительно полноты или точности этих сведений, либо относительно того, что такие сведения являются применимыми к какому-либо конкретному объекту. Применимость сведений зависит от технических особенностей или коммерческой ситуации. данные могут быть изменены без предварительного уведомления. Воспроизведение, использование или передача приведенных здесь сведений третьим лицам строго запрещена без особого письменного разрешения.

ALSTOM Power Sp. z o.o.
Al. Jana Pawła II 12, 00-124 Warszawa, Polska
m: +48 22 850 96 00 ф: +48 22 654 55 90
www.alstom.com

.

Паровые турбины ЗАО «Уральский турбинный завод» для реконструкции станций и нового строительства. (ЗАО «Уральский турбинный завод»)

ЗАО «Уральский турбинный завод»,
Валамин А.Е., Култышев А.Ю. , к.т.н., Сахнин Ю.А., Степанов М.Ю., Деминов А.М.

ЗАО «Уральский турбинный завод» (ЗАО «УТЗ») постоянно совершенствует свой опыт в разработке и производстве паровых турбин, расширяя перечень решений для широкого круга задач. Все более востребованными рынком энергетики, переживающим в последние годы период обновления, становятся продукты для модернизации объектов генерации, позволяющие повысить их эффективность и безопасность. Не менее актуальным является вопрос оснащения вновь вводимых мощностей оборудованием, отвечающим высоким современным требованиям.

Различная степень глубины реконструкции электрических станций и индивидуальные особенности вновь строящихся объектов ограничивают применения универсальных решений. Но специалисты ЗАО «УТЗ», опираясь на многолетний опыт и собственные исследования, находят смелые инженерные решения, позволяющие реализовать требуемые технико-экономические характеристики.

Решения ЗАО «УТЗ» для реконструкции с заменой старых паровых турбин

На сегодняшний день более 60 % высокотемпературного теплоэнергетического оборудования (котельные и паротурбинные установки), установленного на ТЭС, выработало свой ресурс.

Низкий уровень тарифов на энергоносители и большие сроки окупаемости ввода нового строительства заставило собственников ТЭС, правительство РФ и других стран активно развивать процесс реконструкции существующих ТЭС, что по сравнению с новым строительством или расширением существующих ТЭС позволяет существенно экономить на капитальных вложениях.

В настоящее время реконструкция, модернизация осуществляется различными путями, начиная от частичной замены узлов, продление ресурса которых невозможно, и, заканчивая полной заменой оборудования энергетических блоков.

Наиболее интересными, но трудоёмкими в части разработки представляются проекты реконструкции ПТУ в существующих машзалах ТЭС с сохранением размеров машзала, большинства строительных конструкций, включая крановое хозяйство, с максимально возможным использованием существующего фундамента турбоагрегата.

На сегодняшний день Уральским турбинным заводом проведен ряд реконструкций с заменой паровых турбин, исчерпавших свой ресурс, на новые. С информацией об осуществленных за последние годы проектах можно ознакомиться в докладе «Новые проекты ЗАО «Уральский турбинный завод» для реконструкции и модернизации основного паротурбинного оборудования ТЭЦ» [1].

В настоящее время инженерными службами завода разрабатывается сразу несколько проектов паровых турбин для реконструкции станций с заменой отработавшего свой парковый ресурс оборудования.

Для Аргаяшской ТЭЦ завод изготовит турбину Т-60/65-8,8 на замену турбине ВК-50-1 ЛМЗ. Новая турбина разместится на существующем фундаменте с доработкой верхней его части.

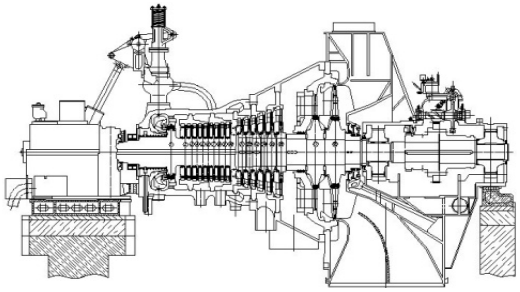


Рис. 1 Продольный разрез турбины Т-60/65-8,8

Турбина Т-60/65-8,8 представляет собой одноцилиндровый агрегат, имеет двухвенечную регулирующую ступень и 17 ступеней давления. Турбина проектируется в широкой унификации с узлами турбины Т-50/60-8,8, но за счет применения более совершенного лопаточного аппарата, станет мощнее, эффективнее и надежнее. Продольный разрез турбины Т-60/65-8,8 представлен на Рис. 1.

Турбина Т-125/150-12,8 разрабатывается для замены турбин типоразмера Т-100-130. Она придет на смену турбине Т-120/130-12,8-8МО – флагманской машине ЗАО «УТЗ», продольный разрез которой представлен на рис. 2. В рамках данного проекта полностью перерабатывается конструкция цилиндров высокого, среднего и низкого давлений, их опор, роторов, узлов пароораспределения, частично - лопаточного аппарата. В результате будет увеличена мощность турбины, улучшены ее экономичность, маневренность, надежность и

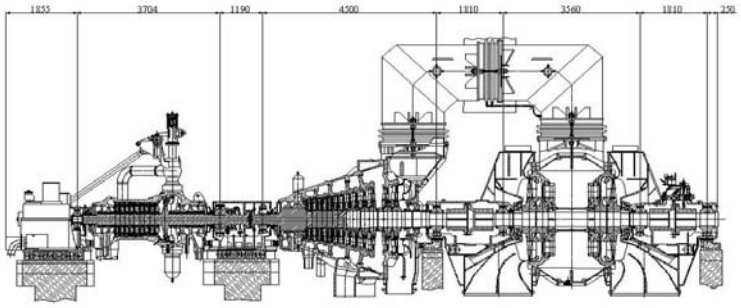


Рис. 2 Продольный разрез турбины Т-120/130-12,8-8МО

технологичность в производстве. Примененные в турбине конструкторско-технологические решения позволят достичь высоких технико-экономических показателей, соответствующих самому современному мировому уровню.

Несомненно, разработанные для новой турбины технические решения найдут применение в пакетах модернизации большого числа типоразмеров машин.

Характеристики упомянутых выше турбин представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры паровых турбин ЗАО «УТЗ»

Наименование параметра	Тип турбины	
	Т-60/65-8,8	Т-120/130-12,8-8МО
Мощность, МВт: - номинальная/максимальная - на максимальном конденсационном режиме	 60/65 65	 123/130 130
Свежий пар: - давление, МПа - температура, °С расход, т/ч: - номинальный/максимальный - на максимальном конденсационном режиме	 8,8 500 319/345 274	 12,8 555 520/525 471
Номинальная отопительная тепловая нагрузка, Гкал/ч	133	188
Давления в отопительных отборах, МПа - верхнем (двухступенчатый подогрев сетевой воды) - нижнем (одноступенчатый подогрев сетевой воды)	 - 0,069-0,245	 0,059-0,245 0,049-0,196
Давление в производственном отборе пара, МПа	1,96	-
Расход охлаждающей воды, $м^3$/ч Температура воды на входе в конденсатор, °С	8000 30	16000 27
Давление в конденсаторе на максимальном конденсационном режиме, кПа	5,7	8,3
Температура питательной воды на номинальном режиме, °С	232,5	237,2

Новые паровые турбины ЗАО «УТЗ» для ПГУ

Потребность рынка генерации во вводе новых мощностей, отвечающих современным требованиям экологии и эффективности, определяет увеличение доли парогазовых установок (ПГУ) в выработке электрической и тепловой энергии. ЗАО «УТЗ» уже много лет ведет разработки в направлении технологий ПГУ и с каждым годом усиливает свое присутствие в данном сегменте рынка. Сегодня Уральский турбинный завод готов предложить целый ряд современных паровых турбин, предназначенных для работы в цикле ПГУ мощностью от 90 до 900 МВт.

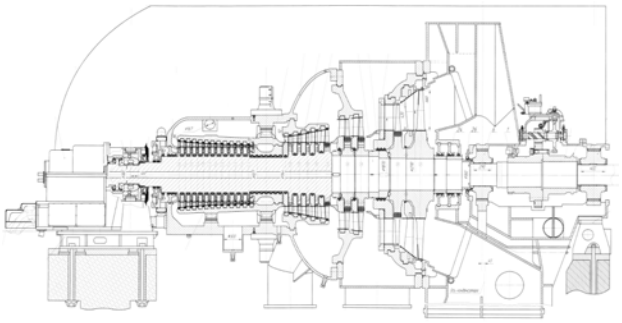


Рис. 3 Продольный разрез турбины КТ-63-7,7

Основные параметры новых паровых турбин ЗАО «УТЗ» для ПГУ сведены в таблицу 2.

В [1] приведены примеры успешной реализации первых проектов ЗАО «УТЗ» по производству паровых турбин для ПГУ. В [2] подробно описаны технические решения, заложенные в турбину Т-63/76-8,8. Несколько таких турбин уже поставлены заводом на станции.

На базе вышеупомянутой машины ЗАО «УТЗ» разработал проект турбины КТ-63-7,7 для Нижнетуринской ТЭЦ и Академической ТЭЦ, предназначенной для работы в составе ПГУ-230 с газовыми турбинами Alstom GT13E2. Эту турбину отличает от базовой то, что номинальным режимом для нее является конденсационный, что обусловлено спецификой потребителей. Также отличаются параметры и расход пара контуров высокого давления (ВД) и низкого давления (НД). Турбина представляет собой одноцилиндровый агрегат, имеющий двухкорпусную конструкцию цилиндра с петлевой схемой движения пара в цилиндре. Внутренний корпус цилиндра турбины литой

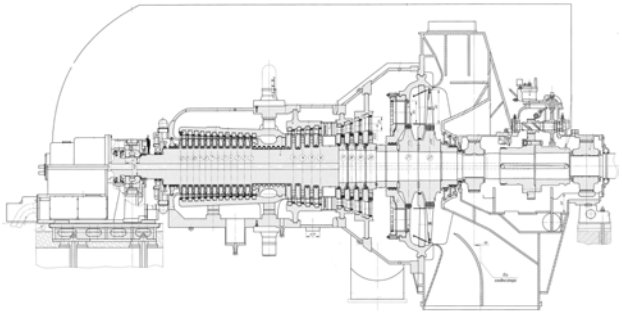


Рис. 4 Продольный разрез турбины Т-40/50-8,8

конструкции, наружный – сварной. Пар контура низкого давления с давлением 1,13 МПа (вместо часто применяемого 0,5-0,7 МПа) подводится в межкорпусное пространство, где смешивается с отработавшим во внутреннем цилиндре паром контура ВД. Использование повышенного давления НД и применение представленной конструкции решает задачу по организации в одноцилиндровой турбине мощностью свыше 60 МВт более чем двух регулируемых отборов пара, между которыми обеспечивается достаточное для их организации расстояние. Продольный разрез турбины КТ-63-7,7 представлен на рис. 3.

Таблица 2

Основные параметры новых паровых турбин ЗАО «УТЗ» для ПГУ

Наименование параметра	Тип турбины			
	Т-63/76-8,8	КТ-63-7,7	Т-40/50-8,8	Тп-35/40-8,8
Электрическая мощность, МПа *	63/75,5	47,9/65	40/50	35/40
Параметры пара ВД *				
- давление, МПа	8,8/8,85	7,18/7,29	8,8/8,8	8,8/8,8
- температура, °С	502/518	466/475	550/550	500/500
- расход, т/ч	237/232	208/209	165/159	150/130
Параметры пара НД *				
- давление, МПа	1,4/1,4	1,13/1,13	0,71/0,71	0,6/0,6
- температура, °С	297/299	274/275	208/208	210/210
- расход, т/ч	35/32,5	44,1/40,7	15,6/13,1	51/51
Тепловая нагрузка, ГДж/ч **	376,2	533,8	274	326
Температура обратной сетевой воды, °С **	48	49,3	51,3	-
Давление в отопительных отборах, МПа **				
- верхнем (двухступенчатый подогрев сетевой воды)	0,059-0,245	0,059-0,245	-	-
- нижнем (одноступенчатый подогрев сетевой воды)	0,049-0,196	0,049-0,196	0,049-0,245	0,049-0,245
Расход охлаждающей воды, м^3/ч ***	13500	13500	10300	8000
Температура воды на входе в конденсатор, °С *	20/20	12/25,5	11/20	20/28,5
Давление в конденсаторе, кПа *	3,73/5,29	2,75/6,67	2,5/5,8	3,7/9,2
* - теплофикационный/конденсационный режимы. ** - для теплофикационного режима. *** - для всех режимов. Для КТ-63-7,7 номинальный режим – конденсационный. Для остальных – теплофикационный.				

Для Новоберезниковской ТЭЦ Уральский турбинный завод разработал проект турбины Т-40/50-8,8 (рис. 4), предназначенной для работы в составе ПГУ-115 совместно с газовой турбиной типа PG 6111 FA фирмы General Electric и котлом-утилизатором (КУ) фирмы ОАО «ЭМАльянс». Паровая турбина исполнена в одном цилиндре с петлевой схемой движения пара. Проточная часть состоит из 22 ступеней, 12 из которых размещены во внутреннем корпусе.

Последний унифицирован с внутренним корпусом цилиндра турбины Т-63/76-8,8, и, благодаря, его оптимизированной отработанной конструкции и использованию петлевой схемы, турбина Т-40 также отличается малым временем прогрева из холодного состояния и высокими показателями маневренности.

Парораспределение турбины – дроссельное, поэтому подвод пара к турбине осуществляется через блок стопорно-регулирующих клапанов (СРК), включающий в себя один стопорный и два регулирующих клапана, размещенных в сварно-кованом корпусе. Конструктивно блок СРК унифицирован с таким же блоком турбины Т-63/76-8,8. По четырем перепускным трубам пар поступает в паровпускную камеру внутреннего корпуса.

Пар НД от котла-утилизатора через блок СРК НД, конструктивно унифицированных с клапаном турбины Т-63/76-8,8, поступает за 16-й ступенью в смешивающее устройство оригинальной конструкции. Последнее выполнено в виде двух обечаек, между которыми радиально установлены полые обтекатели с щелевыми разрезами. Пар НД подается внутрь них с несколько большим давлением, чем давление пара основного потока в данной зоне проточной части, движется по обтекателям от периферии камеры подвода к корневой зоне и выходит наружу через щелевые разрезы, смешиваясь с основным потоком, который омывает обтекатели, после чего суммарный поток направляется в следующую ступень. Такое смешивающее устройство позволяет, ввиду малого его аксиального размера, разместить в проточной части дополнительную ступень.

Другой проект ЗАО «УТЗ» – это теплофикационная паровая турбина Тп-35/40-8,8, разработанная для Новокуйбышевской ТЭЦ-1. Турбина представляет собой одноцилиндровый агрегат с прямоточной схемой движения пара в цилиндре. Реализованы отборы пара на отопительный и производственный коллекторы. Корпус цилиндра турбины лито-сварной конструкции, полностью унифицирован с корпусом цилиндра турбины Т-50/60-8,8. Парораспределение турбины – сопловое. Проточная часть турбины состоит из 17 ступеней: двухвенечной регулирующей ступени и 16 ступеней давления.

Особенность схемы ТЭЦ заключается в том, что турбина питается паром от общестанционного коллектора свежего пара, в который он поступает от КУ и паровых котлов. Кроме того, в турбину подается

пар НД от трех КУ. Организация подвода пара НД осуществляется к двум СРК НД, а затем по перепускным трубам поступает в камеру проточную часть турбины, где устанавливается смешивающее устройство для смешения основного потока пара и пара НД, аналогичное турбине Т-40/50-8,8.

Основные особенности турбоустановки с турбиной Тп-35 заключаются в компоновочных решениях. Одной из особенностей компоновки является размещение ее в существующем машзале на место турбины ВПТ-25-3, что вносит ограничения по высотным отметкам. Помимо этого, следует отметить насыщенность различными трубопроводами пространства в пределах фундамента под цилиндром турбины: как традиционных трубопроводов перепуска пара высокого давления, трубопровода отсоса из уплотнений, так и перепускных труб низкого давления, производственного отбора пара, и теплофикационного отбора пара. Все это скомпоновано в стесненных условиях фундамента одноцилиндровой турбины, поэтому турбоустановка занимает небольшое пространство по высоте и в плане. Данный проект компоновки с точки зрения использования пространства машзала является одним из самых компактных среди турбоустановок ЗАО «УТЗ» с учетом того, что одноцилиндровая турбина Тп-35/40-8,8 является двухконтурной, имеет большой теплофикационный отбор и отбор пара на производство с блоком защитно-регулирующего клапана.

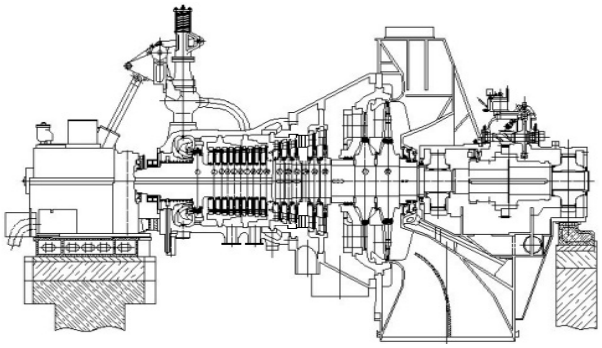


Рис. 5 Продольный разрез турбины Тп-35/40-8,8

Приключенные паровые турбины ЗАО «УТЗ»

Для обеспечения потребителей технологическим паром на ряде ТЭЦ были установлены турбины с противодавлением типа «Р» или с производственным отбором пара и противодавлением для нужд теплофикации типа «ПР». В условиях спада производства, а также перехода на новые технологии, некоторые турбины типа «Р» остановлены, либо работают с ограниченным расходом свежего пара, а турбины типа «ПР» в отсутствие потребителей технологического пара в летний период вообще не работают.

Одним из способов реконструкции электростанций является установка приключенных паровых турбин (турбин «мятого» пара), работающих паром от коллекторов отопительных или производственных отборов турбин типов ПР, ПТР, ТР, Р, ПТ когда они незагружены по прямому назначению.

Обзор выполненных ЗАО «УТЗ» за последние годы проектов по установке приключенных паровых турбин можно найти в упомянутом выше докладе [1].

В ближайшем будущем завод реализует поставку двух паровых турбин «мятого» пара К-110-1,6 на Нижнекамскую ТЭЦ. Эти турбины будут питаться отработавшим паром двух установленных ранее и простаивающих в настоящее время турбин Р-100-130/15. Таким образом, мощность станции увеличится на 420 МВт.

Модернизация паровых турбин ЗАО «УТЗ»

Фактически все технические решения, примененные для новых турбин Уральского турбинного завода, используются при модернизации установленного оборудования.

Цель модернизации – возобновление ресурса основных высокотемпературных деталей и узлов турбин, «моральное» обновление турбин с одновременным увеличением мощности и повышением эксплуатационных показателей: надежности, экономичности, маневренности и ремонтопригодности.

В результате реконструкции и модернизации Заказчик получает турбину с полным ресурсом и улучшенными технико-экономическими показателями.

ЗАО «УТЗ» разработаны и разрабатываются на данный момент пакеты модернизаций на весь модельный ряд турбин, среди которых Т-250, Т-185, ПТ-135, Т-100, Р-100, Т-50, ВПТ-50, ВПТ-25-3(4), позволяющие продлить ресурс работы ещё на 220 тысяч часов

[1] Сборник докладов и каталог третьей всероссийской конференции «Реконструкция энергетики-2011»
[2] Валамин А.Е., Теплофикационная паровая турбина Т-63/76-8,8 для серии ПГУ-230. – Теплоэнергетика, 2012, №12.

Уральский турбинный завод, ЗАО
Россия, 620017 г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 18
Т.: +7 (343) 326-49-25, 326-48-06, ф.: +7 (343) 326-49-85
mail@utz.ru www.utz.ru

Горелки для электростанций и индустриальных процессов 1-80 МВт. (Oilon Energy OY (Финляндия), ООО «Ойлон Кул Энд Хит»)

Oilon Energy OY (Финляндия), ООО «Ойлон Кул Энд Хит», Киуру Олег, Директор по экспорту

Передовые горелочные технологии "Ойлон" для энергетических установок и технологических процессов

Компания Oilon Energy Oy глобально поставляет индустриальные горелки для применения в различных процессах. У компании есть также возможность поставлять комплексные системы для процесса горения, так как ассортимент продукции предоставляет вентильные распредпункты, насосные станции и систему автоматики горелки.

Преимущества для владельца предприятия

Компания Oilon была основана в 1961 году и имеет многолетний опыт работы по разработок горелок и дополнительного оборудования для них. Основной акцент в исследованиях и разработках новой продукции делается на высокий КПД, надежную работу, экологичность и низкий уровень загрязнения. Идеальная и надежная работа процесса горения достигается с помощью правильно спроектированной автоматики, что обеспечивается достаточным опытом работы Oilon. Все эти факторы гарантируют оптимальную работу вашей установки и надежность ее эксплуатации.

Международная деятельность

Oilon – это известная и признанная во всем мире компания, поставляющая оборудование во многие страны. При поставке учитываются требования местного законодательства и действующие стандарты страны заказчика, а в ходе проектирования установки и технологического процесса – требования экологов. Специалисты Oilon прекрасно знают условия работы и особые требования на разных предприятиях и, таким образом, смогут подобрать наиболее оптимальное решение для любой ситуации.

Области применения

Разработки Oilon используются на энергетических установках и для различных технологических процессов, например, паровые и водогрейные котлы, генераторы горячего воздуха, теплоэлектроцентрали, химическая промышленность, предприятия для сжигания ядовитых и бытовых отходов, целлюлозно-бумажная промышленность, металлургическая промышленность, производство алюминия и т.п.

Oilon имеет опыт работы не только с традиционным жидким и газообразным топливом, но и со многими другими видами топлива. Например, это может быть различное биотопливо, технологические газы, разнообразные отходы и побочные продукты процессов. Индустриальные горелки Oilon всех типов оборудования можно настроить для работы на нескольких видах топлива, что позволит использовать разные жидкости и газы в качестве горючего по отдельности или одновременно.

Oilon Energy
Россия, 196191, г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект 168, корпус 4
т.: +7 (812) 449-0265, 449 0266, ф.: +7 (812) 449-0979
taras.golub@oilon.com www.oilon.com

Проектирование газотурбинных надстроек с котлами-утилизаторами при расширении действующих ТЭЦ с поперечными связями (на примере проекта "Расширение Пермской ТЭЦ-9") (ОАО «ЭМАльянс»)

ОАО «ЭМАльянс», К Коваленко П.Ю., к.т.н., Горр Д.А., Швецов О.Н.
ОАО "ТЭП", Комков А.В.

ГТ-надстройку - наиболее простой и экономически эффективный способ переоборудования ТЭЦ, имеющий целью замену отработавшего срок службы оборудования или увеличения вырабатываемого объема электрической и тепловой энергии.

В состав ГТ-надстройки входит газотурбинная установка (ГТУ) и котел-утилизатор (КУ), который использует тепло дымовых газов за ГТУ для выработки пара. Перегретый пар подается в общий коллектор и далее на существующие паровые турбины.

Для проекта техперевооружения Пермской ТЭЦ-9 был проведен сравнительный анализ газотурбинных установок фирм «Ansaldo», «Siemens» и ОАО «Силовые машины». На основании этого анализа выбран вариант надстройки с ГТЭ-160 производства ОАО «Силовые машины», поскольку при одинаковых технических характеристиках эта ГТУ имеет положительные референции на Российских объектах, сервисное обслуживание на Российском рынке и является оборудованием отечественного производства.

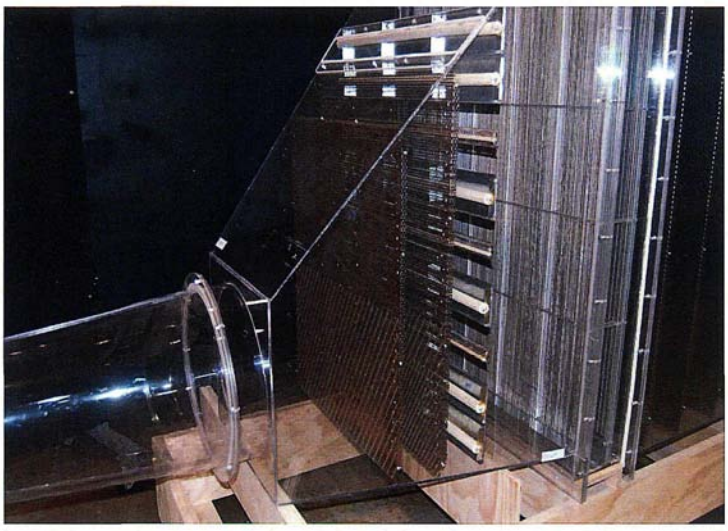
ГТЭ-160 комплектуется генератором ТЗФГ-180-2У3 с воздушным охлаждением поставки ОАО «Силовые машины».

Паровой котел-утилизатор производства ОАО «ТКЗ-Красный котельщик» спроектирован ОАО «ИЦ «ЭМАльянс – БСКБ КУ» (г. Барнаул) по лицензии компании Nooter/Eriksen (США). Котел выполнен двухконтурным, горизонтальной компоновки с естественной циркуляцией. Вместе с котлом спроектирована и поставлена дымовая труба высотой 90 м.

Конструкция котла-утилизатора и дымовой трубы проектировались с учетом индивидуальных особенностей и инфраструктуры Пермской ТЭЦ-9. Оборудование поставляется на ТЭЦ с «поперечными связями». Строящиеся сегодня связки ГТУ-КУ-ПТ обычно являются полностью самостоятельными энергоблоками и работают на «скользящих» параметрах. Это подразумевает зависимость параметров пара от характеристик дымовых газов за газовой турбиной: при падении нагрузки ГТУ снижается температура газов и, как следствие, уменьшается выработка пара котлом, снижаются параметры по всем контурам КУ - в паровую турбину поступает меньше пара.

На действующих ТЭС с поперечными связями котлы работают на общий паропровод. Это подразумевает необходимость поддерживать неизменные номинальные параметры пара – давление и температуру при работе, в том числе, и на пониженных нагрузках, и при разных температурах окружающего воздуха. Это требование обусловливает необходимость наличия в конструкции котла дополнительного источника тепла для поддержания температуры газов на одном уровне –дожигающего устройства, устанавливаемого во входном газоходе КУ.

Конструкции дожигающих устройств (ДУ) разных производителей различаются в деталях, но типовым решением для всех ДУ являются ряды горизонтально расположенных пилонов, в которых с некоторым шагом располагаются сопла, образующие по всему сечению газохода своеобразную матрицу.



В КУ Пермской ТЭЦ-9 количество пилонов по вертикали – 3, сопел на каждый пилон приходится около 100 шт.

В данном случае, ДУ не использует дополнительный воздух для горения. Одной из сложных задач является равномерное распределение того небольшого количества кислорода, которое находится в дымовых газах от ГТУ.

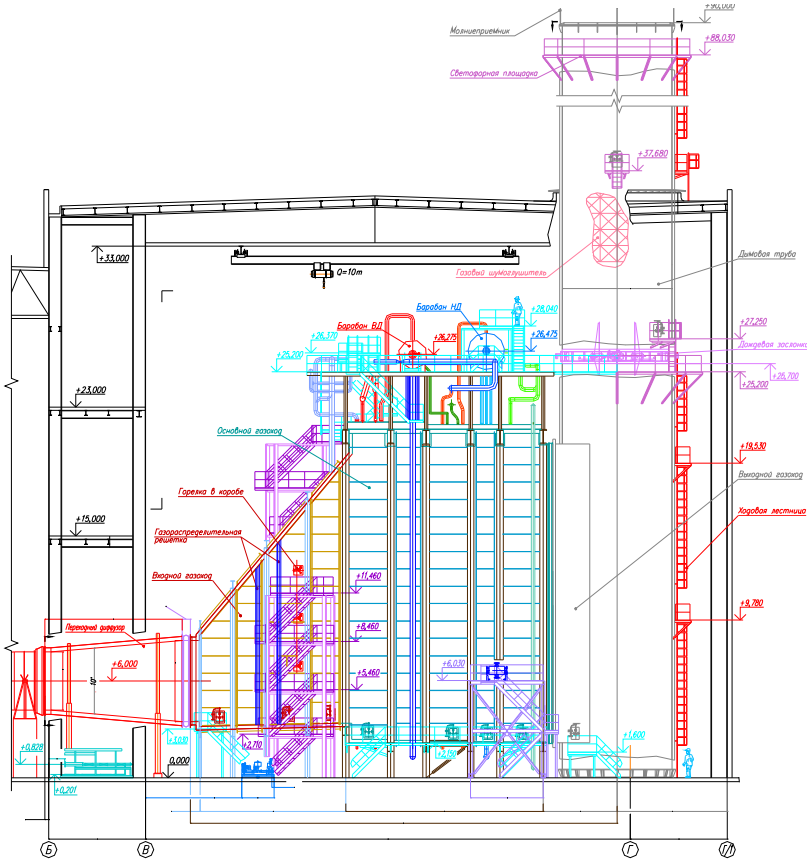
Поле скоростей за газовой турбиной очень неравномерно (турбулизировано). Для того, чтобы его выровнять до требуемых величин на входе расположены распределительные решетки, установленные во входном газоходе. Аэродинамика выравнивающих решеток дополнительно проверялась на модели. При продувке тракта воздухом моделировались реальные углы закрутки потока газовой турбиной. Визуализация потоков проводилась при помощи обычного дыма.

К запальникам и лючкам для осмотра факелов горелок спроектированы лестничные башни с каждой стороны котла. Под входным газоходом расположены дутьевые вентиляторы для подачи воздуха на охлаждение лючков и датчиков контроля пламени.

Другая особенность, серьезно повлиявшая на конструкцию котла – **ограниченные габариты здания по высоте.**

Котлы-утилизаторы конструкции Nooter Eriksen отличаются компактностью из-за следующих конструктивных особенностей:

- один-два водоопускных стояка большого диаметра с раздачей воды по блокам короткими патрубками и прямые пароотводящие трубы практически не требуют места для трассировки, уменьшая высоту котла;
- основные несущие балки каркаса снижены до уровня верхних коллекторов поверхностей нагрева, что также способствует снижению общей высоты котла;
- зазоры между блоками модулей составляют всего несколько сантиметров – эта особенность конструкции уменьшает ширину газохода КУ;
- выходной газоход имеет угол раскрытия 120°, что позволяет разместить дымовую трубу непосредственно за котлом на минимальном расстоянии.



По габаритам при равных параметрах работы КУ подобной конструкции не уступают котлам-утилизаторам вертикальной компоновки. Кроме того, они могут быть адаптированы к требованиям по ограничениям занимаемого пространства в одном направлении за счет другого. Это особенно актуально при установке КУ в существующем здании при модернизации действующих ТЭС.

Применительно к проекту КУ Пермской ТЭЦ-9 компоновка котла была ограничена высотой здания. В связи с этим, в КУ применялись трубы с длиной оребренной части 17м вместо требуемых 20…22 м. Для обеспечения параметров пара по контурам КУ уменьшение высоты котла было скомпенсировано увеличением ширины газохода.

Водно-химический режим

Современная технология ведения ВХР ПГУ отличается от традиционного, принятого в российской энергетике. Самым распространенным на существующих ТЭЦ является комбинация гидразино-аммиачной обработки питательного тракта и дозирования фосфатов в испарительный тракт. Нередко при расширении станции Заказчик старается оставить традиционный ВХР, предполагая использовать существующее оборудование для химподготовки питательной воды, или не желая отходить от проверенной десятилетиями практики его использования. Похожим образом сложилась ситуация с ВХР ГТ-надстройки Пермской ТЭЦ-9. Согласованный водно-химический режим предполагает частичное использование традиционных параметров качества и, в то же время, насколько это возможно, приближая показатели к современным рекомендациям.

В данном случае не удалось отказаться от применения гидразина в качестве восстановителя из-за требования о возможности смешения конденсата и питательной воды от существующих очередей ТЭЦ с новой очередью перед подачей в КУ. Применение гидразина в качестве химического восстановителя кислорода для котлов-утилизаторов нежелательно, поскольку заметно ускоряет эрозионно-коррозионный износ (ЭКИ) труб поверхностей нагрева. Это явление присуще почти исключительно котлам-утилизаторам, поскольку имеет максимум в зоне температур 130…160°С при низком давлении.

Для снижения скорости протекания ЭКИ были применены следующие решения:

- снижение скоростей сред по водяному и испарительному трактам;
- применение труб с содержанием хрома для испарителя низкого давления.

Положительным обстоятельством является то, что для параметров КУ Пермской ТЭЦ-9 влияние ЭКИ ослаблено повышенной величиной давления в контуре НД. При этом давлении скорость протекания указанных процессов находится вне зоны максимальных величин.

Экология

В настоящее время экологическое законодательство РФ достаточно толерантно к производителям электрической и тепловой энергии. Установленные допустимые уровни выбросов вредных веществ обеспечиваются производителями газовых турбин и горелочных устройств без применения систем улавливания и восстановления. При необходимости, эти системы можно внедрить в следующих проектах.

В проекте для Пермской ТЭЦ-9 таких мер не потребовалось, кроме увеличения высоты дымовой трубы с 60 м в типовом исполнении до 90 м, исходя из условий рассеивания вредных выбросов. При высоте ДТ равной 90м существует возможность возникновения автоколебаний ствола, для чего в конструкции предусмотрены специальные устройства для их предотвращения.

Существуют разные конструкции подобных устройств, в данном конкретном случае были выбраны виброгасители в виде емкостей, заполненных раствором этиленгликоля, которые установлены около оголовка трубы под верхней площадкой. Принцип работы гасителей основан на инерционном запаздывании смещения рабочей жидкости в емкостях относительно колебаний ствола дымовой трубы. Труба утеплена снаружи минватой для работы в условиях холодного климата и закрыта декоративной обшивкой, на которую нанесены чередующиеся полосы красного и белого цветов в соответствии с требованиями аэронавигации.

Заключение

В результате реконструкции ТЭЦ были получены следующие технико-экономические показатели:

Наименование показателя	**Размерность**	**До реконструкции**	**После реконструкции**
Установленная мощность: - электрическая - тепловая	 МВт Гкал/ч	 447 1633	 607 1647
Расход электроэнергии на собственные нужды	106 х кВт*ч	258 (12 %)	302 (8,7 %)
КПД использования топлива	%	66,33	74,55

Из приведенной таблицы увеличение КПД использования топлива после реконструкции ТЭЦ с применением ГТ-надстроек достигает значительных величин за счет внедрения бинарного цикла выработки электроэнергии.

Более 60% электроэнергии в России вырабатывается на электростанциях, сжигающих природный газ, и в большинстве своем они работают по схеме с общим паропроводом. Учитывая распространенность условий и прогнозируемый экономический эффект, мы полагаем, что тема расширения существующих КЭС и ТЭЦ надстройками ГТУ + КУ весьма актуальна и внедрение подобных решений выгодно компаниям, эксплуатирующим энергооборудование.

ЭМАльянс, ОАО
Россия, 129090, г. Москва, Протопоповский переулок, 25А
т.: +7 (495) 787 31 48, ф.: +7 (495) 787 31 43
info@em-alliance.com www.em-alliance.com; www.power-m.ru

Особенности проектирования и строительства энергоблоков ПГУ при реконструкции действующих ТЭЦ (на примере проектов ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3, ПГУ-230 МВт Владимирской ТЭЦ-2). (ОАО «ЭМАльянс»)

ОАО «ЭМАльянс», Платонов В.А., Елисеев М.В.,Коваленко П.Ю., к.т.н., Зыкова Н.Г., к.т.н.
ЗАО "Фирма ТЭПИНЖИНИРИГ", Геммерлинг Н.В.
ЗАО "Е4-СибКОТЭС", Русских Е.Е., к.т.н.

Аннотация

Представлены некоторые особенности проектирования и строительства новых энергоблоков ПГУ при реконструкции действующих ТЭЦ, а также особенности конструкции котлов-утилизаторов (КУ) и компоновки котельно-вспомогательного оборудования (КВО), с учетом индивидуальных условий строительства/расширения - на примере проектов для дубль-блоков ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3 и моноблока ПГУ-230 МВт Владимирской ТЭЦ-2.

Особенности проектирования и строительства дубль-блока ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3

Заказчиком в данном проекте является ОАО «ТГК-11», которое в настоящее время входит в генерирующие активы Группы компаний ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС». Программа развития генерирующих мощностей ОАО «ТГК-11» была утверждена распоряжением Правительства РФ в 2010 г.

- Генподрядчик – строительная компания ООО «КВАРЦ — Новые Технологии»;
- Генпроектировщик — инжиниринговая компания ЗАО «Е4-СибКОТЭС»;
- Производитель и поставщик газовых турбин – General Electric;
- Производитель и поставщик котлов-утилизаторов (КУ) и котельно-вспомогательного оборудования (КВО)— ОАО «ЭМАльянс»;
- Производитель и поставщик паровой теплофикационной турбины – ОАО «Калужский турбинный завод».

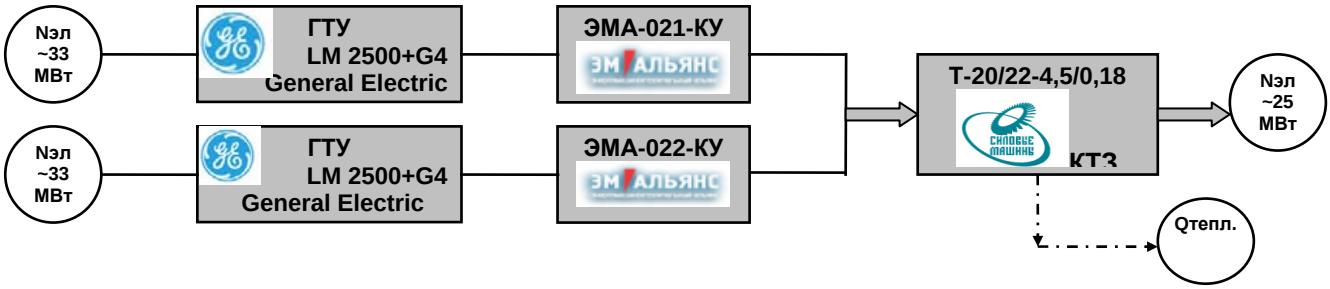


Рис. 1. Принципиальная схема дубль-блока ПГУ-90 МВт и поставщики основного оборудования

Основное оборудование было введено в эксплуатацию в 60-е годы, морально и физически устарело. Новый дубль-блок мощностью 90 МВт установлен взамен устаревшего оборудования I очереди станции. Для подготовки площадки ПГУ-90 на станции производились работы по демонтажу и переносу зданий, сооружений и коммуникаций, попадающих в зону строительства. Модернизация станции с использованием современного оборудования в составе ПГУ-энергоблока позволит увеличить установленную электрическую мощность станции на 85..90МВт и обеспечить КПД брутто энергоблока не менее 49,5…51%. Ввод в эксплуатацию ПГУ на Омской ТЭЦ-3 разрешит проблемы энергодефицита и обеспечит надежное теплоснабжение жилых и промышленных предприятий нефтехимического комплекса г. Омска. Дубль-блок Омской ТЭЦ-3 – первый крупный объект строительства генерации в регионе после 20-летнего перерыва.

Уникальность энергоблока определяется индивидуальными особенностями входящего в его состав оборудования, в частности, котлов-утилизаторов, которые были разработаны изготовлены и поставлены компанией ОАО «ЭМАльянс» по лицензии «Nooter/Eriksen».

Котлы-утилизаторы в составе дубль-блока ПГУ Омской ТЭЦ-3 количественно являются 21-м и 22-м экземпляром, которые были запроектированы и изготовлены по технологии «Nooter/Eriksen».

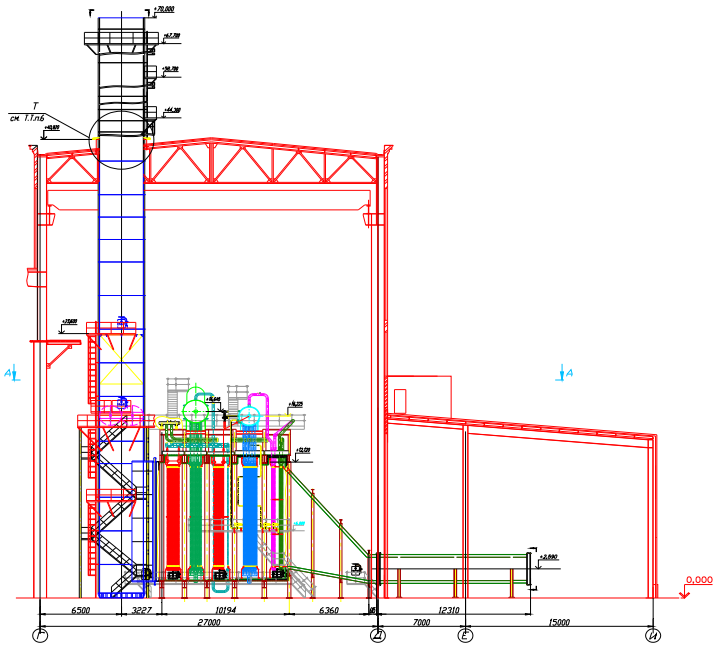
Тип котла Е-38,3/8,1-5,5/0,63-521/230 - двухконтурный, горизонтальной компоновки с естественной циркуляцией в контурах, предназначен для работы на скользящих параметрах пара высокого давления.

С учетом особенности размещения газовой турбины, возникла необходимость в проектировании, изготовлении и поставке переходного диффузора между ГТ и КУ длиной около 12 м. Паровая турбина расположена на значительном расстоянии от котлов - длина подводящих паропроводов ВД и НД к паровой турбине составляет 100…160м в зависимости от номера КУ.

Основные технические решения при разработке проекта строительства ПГУ-90 касаются:

- схемы выдачи электрической мощности (принципиально реконструкция электрической схемы не производится, заменяется только устаревшее оборудование);

- системы техводоснабжения – оборотная с башенными градирнями; охлаждающая вода в конденсатор паровой турбины и на вспомогательное оборудование подается по существующей схеме;
- демонтажа существующего оборудования – максимального в котельном отделении и минимального для турбинного отделения



Компактность конструкции КУ, в соответствии с технологией NE, предусматривает пристыкованную к основному газоходу котла самоопертую дымовую трубу и позволяет разместить всю конструкцию в здании.

Изготовление основных элементов КУ ОАО «ЭМАльянс» производилось на ОАО ТКЗ «Красный котельщик».

Поверхности нагрева КУ скомпонованы в виде последовательно расположенных по ходу газов модулей, каждый из которых состоит по ширине из нескольких транспортабельных блоков. Блоки, в свою очередь, состоят из отдельных секций теплообменных труб. Теплообменные поверхности КУ подвешены к потолочному перекрытию каркаса КУ через систему подвесок.

Рис. 2. КУ для блока ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3

Предусмотрены промежуточные листы для снижения вибрации труб, возникающей из-за неравномерностей газового потока. Установлены продольные перегородки для устранения акустического резонанса в поверхностях нагрева.

Все нагревающие змеевики полностью дренируются через нижние коллекторы. Дренажные линии сводятся в один коллектор перед тем, как пройти через пол котла-утилизатора для того, чтобы минимизировать количество отверстий в корпусе

Оборудование КУ поставляется укрупнёнными блоками высокой степени заводской готовности, что существенно минимизирует объём, сроки и стоимость монтажных работ и материалов.

Особенности проектирования и строительства блока ПГУ-230МВт Владимирской ТЭЦ-2

Заказчиком в данном проекте является ЗАО «Комплексные энергетические системы» (компания КЭС-холдинг) - ОАО «ТГК-6». В настоящее время компания объединяет четыре ТГК, в том числе объекты генерации ОАО «ТГК-6», к которым относится Владимирская ТЭЦ-2. Строительство новой парогазовой установки 230 МВт (ПГУ-230) на Владимирской ТЭЦ-2 ведётся в рамках инвестиционной программы филиала КЭС-Холдинга – ОАО «ТГК-6».

Участники проекта:

- Генподрядчик – ЗАО "Управляющая компания объединенного петербургского энергостроительного консорциума" (ЗАО «УК ОПЭК»); выполняет комплекс строительно-монтажных, пусконаладочных работ;
- Генпроектировщик — инжиниринговая компания ЗАО Фирма «ТЭПИНЖЕНИРИНГ»;
- Производитель и поставщик газовой турбины – ОАО «Силовые машины»;
- Производитель и поставщик котлов-утилизаторов и котельно-вспомогательного оборудования - ОАО «ЭМАльянс»;
- Производитель и поставщик паровой теплофикационной турбины – ЗАО «Уральский турбинный завод»;

Состав и тип основного оборудования для моно-блока ПГУ-230:
1×ГТЭ-160 + **1**×КУ (Е-236/41-9,3/1,5-512/298) + **1**×Т-63/76-8,8.

Приоритетный инвестиционный проект КЭС-Холдинга по реконструкции Владимирской ТЭЦ-2 предусматривает ввод современной парогазовой установки мощностью 230 МВт. Она будет размещаться на месте I очереди станции, введеной в эксплуатацию в 1962 году. Срок реализации проекта -конец 2013 года. В настоящее время поставлен и смонтирован котел-утилизатор, газовая турбина, начат монтаж паротурбинной установки.

Модернизация станции с использованием современного оборудования в составе ПГУ-энергоблока позволит увеличить установленную электрическую мощность станции на 230 МВт, тепловую - на 143 Гкал/ч и обеспечить КПД энергоблока более 50%.

Особенность проекта в том, что новое парогазовое оборудование устанавливается на действующей ТЭС, с учетом ее существующих компоновочных и схемных решений. Для подготовки площадки ПГУ-230 на станции производились работы по демонтажу и переносу зданий, сооружений и коммуникаций, попадающих в зону строительства, демонтирована изношенная паровая турбина мощностью 60 МВт.

КУ в составе моноблока ПГУ-230 МВт также был запроектирован и изготовлен по лицензии «Nooter/Eriksen». Количественно данный котёл является 31-м экземпляром изготовленным в соответствии с технологией N/E. Тип котла Е-236/41-9,3/1,5-512/298 - двухконтурный, горизонтальной компоновки с естественной циркуляцией в контурах, предназначен для работы на скользящих параметрах пара.

Учитывая стесненные условия и необходимость размещения КУ и КВО в существующем здании, дымовая труба выполнена квадратного сечения для прохода через кровлю с последующим переходом на круглое сечение.

В отличие от традиционных отечественных котлов-утилизаторов в современных КУ по технологии «Nooter Eriksen» отсутствует понятие «теплого ящика». Неустранимые неплотности между теплым ящиком и газоходом КУ приводят к газовому байпасированию поверхностей нагрева, т.е. неконтролируемому проскоку части горячих газов через теплый ящик мимо оребренных труб в хвостовую часть газохода, снижая КПД котла. Современные КУ для блоков ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3 и ПГУ-230 МВт Владимирской ТЭЦ-2 запроектированы и изготовлены без теплого ящика, что исключает газовый байпас, а также позволяет значительно сократить длину подвесок.

Гибкая система технологии монтажа позволяет обеспечить подъём блоков и их монтаж, как сверху, так и сбоку котла-утилизатора. Простота и скорость монтажа – одна из основных отличительных черт, присущих котлам-утилизаторам поставляемых ОАО «ЭМАльянс» (Россия) по лицензии компании «NOOTER/ERIKSEN» (США) в сравнении с другими котлами имеющим длительный и затратный монтаж, обусловленный избыточной сложностью конструкции котла и, соответственно, низким коэффициентом блочности.

Технология монтажа сбоку преимущественно используется при расширении/реконструкции действующих ТЭС в стеснённых условиях, в том числе при монтаже в здании и очень актуальна при реконструкции существующих станций. При монтаже сбоку в первую очередь монтируются стеновые панели ограждения со стороны противоположной монтажной площадке, затем монтируются временные монтажные опоры и временная монтажная кран-балка. Блок модуля подается в здание котельного цеха. В котельном цехе при помощи кран-балки, блок модуля устанавливается в горизонтальное положение. Кран-балкой блок модуля заводится сбоку в газоход котла-утилизатора. Устанавливается в проектное положение. После установки всех блоков поверхности нагрева, при помощи кран-балки устанавливается боковая обшивочная панель котла-утилизатора. После монтажа всех модулей поверхности нагрева КУ, кран-балка демонтируется с каркаса котла-утилизатора и временных опор, затем демонтируются временные опоры. Монтаж барабанов котла-утилизатора производится автокраном или кран-балкой котельного цеха.

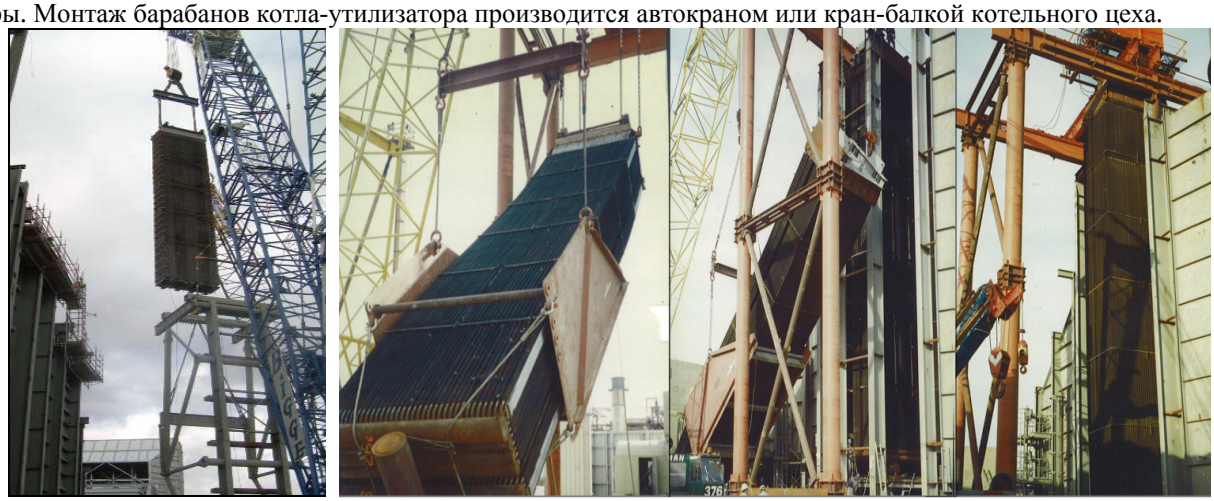


Рис. 3. Принципы технологии монтажа

Основные технические решения при разработке КУ для блоков ПГУ направлены на:

- оптимизацию массо-габаритных характеристик и металлоемкости;
- обеспечение высокой монтажной технологичности (коэффициент блочности – не менее 80%);
- обеспечение показателей надежности;
- обеспечение готовности
- обеспечение показателей маневренности;
- обеспечение требований безопасной эксплуатации;

- обеспечение сервисного обслуживания КУ с целью минимизации проведения плановых ремонтов (вплоть до их исключения: эксплуатация КУ в соответствии с действующими регламентами и при их соблюдении, не потребует капитальных ремонтов – только текущее и сервисное обслуживание).

Показатели КУ	КУ для ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3	КУ для ПГУ-230 МВт Владимирской ТЭЦ-2
Коэффициент блочности	не менее 80%	не менее 80%
Показатели надежности КУ:		
Для труб и коллекторов поверхностей нагрева и выходных коллекторов пароперегревателя ВД	200 тыс.час.	200 тыс.час.
Для трубопроводов, барабанов и остальных элементов КУ	не менее 200 тыс.час.	не менее 200 тыс.час.
Показатели маневренности КУ:		
Количество пусков из холодного состояния	200	100
Количество пусков из неостывшего состояния (останов на 24…55 ч)	1400	1900
Количество пусков из горячего состояния (останов на 5…8 ч)	не менее 6000	не менее 8000
Коэффициент готовности	не менее 96 %	не менее 98,5 %

В заключении для рассмотренных в настоящем докладе двух проектов приведены основные **технико-экономические показатели**:

Наименование показателей	Дубль-блок ПГУ-90 МВт Омской ТЭЦ-3	Моно-блок ПГУ-230 МВт Владимирской ТЭЦ-2
Проектная электрическая мощность энергоблока (в конденсационном режиме)	85 МВт	230 МВт
Планируемая годовая выработка электроэнергии энергоблоком	646 млн кВт*ч/год	1500 млн кВт*ч/год
Удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии (УРУТ на отпуск э/э)	207…210 гут/кВт*ч	200…205 гут/кВт*ч

ЭМАльянс, ОАО
Россия, 129090, г. Москва, Протопоповский переулок, 25А
т.: +7 (495) 787 31 48, ф.: +7 (495) 787 31 43
info@em-alliance.com www.em-alliance.com; www.power-m.ru

Системные решения Bosch Rexroth в сфере регулирования паровых и газовых турбин. (ООО «Бош Рексрот»)

ООО «Бош Рексрот», Гакинульян Дмитрий Олегович, Ведущий инженер сектора энергетика, нефть и газ, железнодорожная техника

Парк энергетического оборудования в стране сильно устарел и нуждается в модернизации. В ближайшие годы правительством взят курс на перевооружение и модернизацию отечественной промышленности. Неуклонно растет потребление электроэнергии. Так как энергетика это отрасль, от которой зависит вся экономика, её развитие невозможно на существующих мощностях Энергетика нуждается в модернизации. Одним из главных узлов любой станции можно назвать турбинный цех. Парк турбин устарел, но заменить всю турбину целиком стоит больших инвестиций, поэтому эффективнее делать локальную модернизацию.

Компания Bosch Rexroth AG на протяжении многих лет, занимается разработкой средств приводной техники целью которой является повышение надежности, энергоэффективности и удобства эксплуатации во многих областях (металлургия, железнодорожный транспорт, энергетика, нефть и газ). По части энергетики это валоповоротные устройства, системы смазки и гидроподъема, привод регулирующих и стопорных клапанов. Компания создает системные решения в соответствии с проблематикой отрасли, создает их модульными, чтобы подстроится под желание клиента.

Бош Рексрот Россия – это около 150 сотрудников, представительства в Нижнем Новгороде, Челябинске, Екатеринбурге, Тольятти, Новосибирске и Санкт – Петербурге и Москве. В Москве собственный склад и отдел сервисного обслуживания, отдел дидактики, обучающий в наших классах инженеров работе с нашим оборудованием.

В данном докладе речь пойдет о двух решениях компании, испытанном временем и клиентами и инновационной разработке. Начнем с первого:

Гидравлический привод для управления регулирующими и стопорными клапанами паровых и газовых турбин – цилиндр CGE.

Система CGE это гидросистема работающая на давлении 160 бар,в то время как большинство систем эксплуатируемых сейчас работает на более низких параметрах. Диапазон мощностей турбин варьируется от 50 до 1600 МВт в паровых и до 340МВт в газовых турбинах.

Компактность, надежность, удобство эксплуатации. Система поставляется с программным обеспечением, которое обеспечивает наглядный интерфейс. Точность позиционирования составляет 50 мкм. В целях безопасности привод снабжен пружиной, которая в случае потери сигналов механически закрывает клапан в течении 2 мс. В зависимости от клапана, при проектировании можно регулировать скорость закрытия за счет предварительно натяжения пружины.

Управление происходит за счет блока управления с гидрораспределителями, под управлением электромагнитов. В зависимости от режима работы клапана наполнена либо поршневая либо штоковые полости цилиндра. При открытии клапана – втягивании штока цилиндра – рабочая жидкость, попадет в штоковую область и создает усилия для преодоления натяжения пружины и открывает на заданную величину клапан. При снятии электрического сигнала с электрических катушек в случае аварии (потери сигнала) разгружается штоковая полость и пружина закрывает клапан.

Данное решение Bosch Rexroth применяется более чем в 20 странах, и на множестве турбин, Simens, Hitachi, ABB, Mitsubischi и многих других. В России гидропривод на базе цилиндра CGE установлены и успешно функционируют в составе турбин Siemens Muelheim на Яйвенской и Ставропольской ГРЭС в 2009 году.

Мы несем ответственность за поставляемое оборудование. Bosch Rexroth гарантирует качество своей продукции. Осуществляет гарантийный ремонт. Сервис Имеет он - лайн ресурсы, что ускоряет и делает более комфортным решение вопросов связанных с нашей продукцией.

Следующим этапом развития приводов клапанов турбин стал «EMA(G)» - электромеханический привод с гидростатической передачей. Основное отличие от CGE – это отсутствие внешней маслостанции. EMA имеет замкнутую гидравлическую систему внутри устройства. Это позволяет снизить габариты и сделать устройство крайне компактным, а также повысить надежность за счет снижения количества компонентов. Таким образом EMA готовый продукт, к которому подводится электрический и управляющий сигнал и устройство готово к работе. Главные особенности в сфере эксплуатации заключаются в снижении затрат на эксплуатацию, возможность точечной модернизации (не нужно место для установки блока регулирования), отсутствие расходных материалов, возможность установки непосредственно на клапан.

Принцип действия схож во многом с цилиндром CGE, но все же имеет свои особенности:

1 Этап – натяжение пружины

Так как площадь внутреннего кольца больше площади внешнего кольца, за счет нагнетания давления гидронасосом происходит перетекание жидкости из одной полости гидроцилиндра в другую, а так же дополнительной разрядки гидроаккумулятора. Происходит соприкосновение частей цилиндра и сжатие пружины.

Далее следует переключение гидрораспределителей – внутренние области гидроцилиндра заперты.

Блокирование пружины – дополнительное давление обеспечивается за счет работы гидронасоса, жидкость через обратный клапан поступает в область гидроцилиндра, а так же через гидрозамок одностороннего действия в поршневую область. Создается необходимое давление что приводит к блокированию пружины.

2 Этап – Нормальный режим работы, функция управления

Клапаны подводящие рабочую жидкость к рабочим полостям гидроцилиндра открыты

В зависимости от направления потока от насоса – ЭМП находится в открытом, закрытом или позиционированном состоянии (позиционирование с точностью 0,05 мм под нагрузкой)

Жидкость перемещается из одной области в другую под силами вытеснения жидкости.

Резюмируя выше перечисленное можно с уверенностью сказать, что EMA(G) это:

- Простое управление.
- Простое задание параметров с помощью поставляемого программного обеспечения.
- Низкие затраты на техническое обслуживание.
- Надежная конструкция.
- Компактность.
- Подходит для больших нагрузок и ходов.
- Виброустойчивость
- Энергоэффективное решение.
- Повышенная пожарабезопасность.

Беюсов Тимур
Руководитель группы DCRU/SET
ООО "Бош Рексрот"
Тел.: +7 495 783 30 60 доб. 228
Факс: +7 495 783 30 69
Timur.Bejusow@boschrexroth.ru
www.boschrexroth.ru

Гакинульян Дмитрий

ООО «Бош Рексрот»
Тел.: +7 495 783 30 60 доб. 233
Факс: +7 495 783 30 69
Dmitry.Gakinulyan@boschrexroth.ru
www.boschrexroth.ru

Роль реализации комплексных энергоэффективных решений в строительном комплексе . (ЗАО «БАЙЕР»)

ЗАО «БАЙЕР», Гришин Максим Анатольевич, Руководитель программы - Эко коммерческое строительство Bayer в странах СНГ

Основные положения программы Эко Коммерческое Строительство

Программа Эко Коммерческое Строительство – это сеть компаний, предоставляющих инновационные решения (материалы, товары, услуги) для энергоэффективного, экологически чистого и рентабельного строительства.

- **Программа Эко-коммерческое здание, разработана концерном *Bayer MaterialScience*, направлена на профессиональных участников рынка недвижимости (собственников, инвесторов, архитекторов, девелоперов, генеральных подрядчиков, архитектурные и инженерные компании) и предлагает доступ к самым инновационным решениям для строительного сектора.** http://www.youtube.com/watch?v=85L_43nfEkc

- Предложение программы также адаптировано для профессиональных руководителей (ответственных лиц) в области коммерческого строительства – от торговых, индустриальных и офисных зданий до спортивных сооружений; как строительство с нуля, так и реконструкция. Есть проекты в области торговых площадей со сниженным энергопотреблением (**супермаркетов**: http://www.youtube.com/watch?v=jlSlWVp4710&feature=related)

- Идея проста: избегать потерь энергии, снижать энергопотребление и самостоятельно генерировать как можно больше энергии – за счет использования возобновляемых источников энергии. Увидеть это можно на примере концепции **энергоэффективного офисного здания**: http://www.youtube.com/watch?v=-QtDSlM0RpE&feature=related

- **Мы сопровождаем проекты с самого начала: со стадии концепции, архитектурного проекта и этапа построения энергетической модели, строим здание и далее наполняем проект оборудованием и инженерными решениями. Имеем возможность сдать проект в эксплуатацию.**

- Для достижения полного комплекса решений Bayer MaterialScience активно сотрудничает с самыми передовыми экспертами отрасли. Ограждающие конструкции здания (изоляция и энергоэффективные полиуретановые окна); освещение (светодиоды), качество внутренней среды здания, акустический комфорт, возобновляемые источники энергии, климат-контроль (теплоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) и системы «умный дом». – часть Профессиональной программы Эко Коммерческое Строительство.
- Глобальный и комплексный подход, используемый программой, значительно улучшает экологичность и энергоэффективность здания благодаря сотрудничеству экспертов отдельных отраслей. Так, на начальной стадии планирования рассмотрение и проработка множества разнообразных решений – а также их правильных и уместных сочетаний – оказывает значительное влияние на конечное качество здания. Программа Эко-коммерческое здание способствует процессам принятия решений, которые в итоге ведут к высокой рентабельности и устойчивости (экологичности и энергоэффективности) зданий. На примере динамической симуляции можно увидеть решения по оптимизации энергозатрат:
  http://www.youtube.com/watch?v=97yZkAsAP80&feature=related

- **Квалифицированные специалисты Программы Эко Коммерческое Строительство ответят на Ваши вопросы по энергоэффективным технологиям. Рассмотрят Ваш проект и дадут технические рекомендации с экономическим обоснованием на всех этапах строительства.**

БАЙЕР, ЗАО
Россия, 107113, г. Москва, ул. 3-я Рыбинская, д. 18, стр. 2,
т.: +7 (495) 234-2000, ф.: +7 (495) 234-2008
www.bayer.ru, http://eu.ecocommercial-building-network.com

Руководитель программы ЕСВ по России и СНГ - Максим Гришин
maxim.grishin@bayer.com

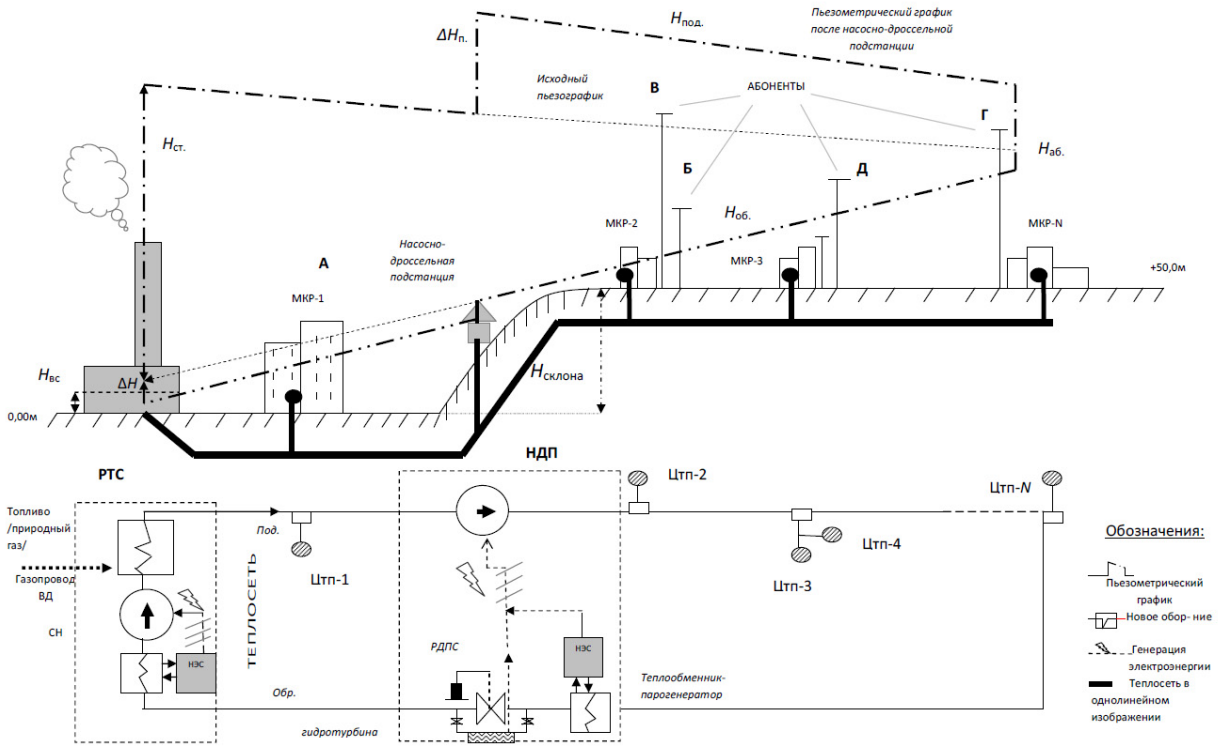
Методы реконструкции системы энергоснабжения жилого района на базе автономных низкопотенциальных энергоустановок и малых гидротурбин. (ОАО «ЭНИН им.Г.М.Кржижановского»)

ОАО «ЭНИН им.Г.М.Кржижановского»,
Васильев Виктор Александрович заведующий лабораторией, к.т.н.,
Поливода Федор Анатольевич старший научный сотрудник, д.т.н.,
МГУДиТ
Щербаков Вадим Петрович аспирант, Морозова Юлия Владимировна,
Силина Анастасия Сергеевна, студентки.

Одной из наиболее актуальных проблем коммунальной энергетики городов является бесперебойная организация энергоснабжения районов городов, что крайне проблематично в условиях почти полного износа базовых энергетических мощностей и появления нового класса собственников от энергетики, мало заботящихся о модернизации и вкладывания денежных средств на реконструкцию объектов. Ключевым направлением модернизации и автономизации районных систем энергоснабжения могло бы послужить развитие когенерации на базе существующих районных и квартальных тепловых станций (РТС и КТС), с использованием экологически чистых низкопотенциальных энергоустановок. Развитие системы таких электрогенерирующих установок на площадках РТС и КТС с одной стороны, существенно повысило бы надежность теплоснабжения населения, а с другой, помогло бы снизить пиковую нагрузку на распределительные электросети в зимний период [1].

Кроме того, в ряде городов, где имеется сильно пресеченный профиль местности, и установлены насоно- дроссельные подстанции (НДП), возможно использование гидравлического потенциала обратной сетевой воды. В настоящее время избыточное давление сетевой воды сбрасывается за счет редуцирования в дроссельных клапанах, что экономически нецелесообразно. Только в Москве таких станций более 12-и; не меньше их и в других крупных городах СНГ. Например, в г. Киеве их не менее 20-и [2].

Рис. 1 Однолинейная схема и пьезометрический график автономной системы теплоснабжения района города с большим перепадом высот между источником и потребителем



Рассмотрим пьезометрический график, изображенный на рис.1. Районная тепловая станция расположена в низине (на отметке 0,00 м) и осуществляет теплоснабжение района, часть домов которого расположена на возвышенности. Теплосеть на рисунке изображена толстой линией. Как видно, расположение микрорайонов МКР-2, 3, … *N* с переломом геодезического профиля, с отметкой +50,0 м. Исходный пьезометрический график, изображенный мелким пунктиром, имеет вид равнобочной трапеции, что было бы удовлетворительным для плоской поверхности земли. Полный напор станции равен $H_{ст}$. При значительном перепаде высот (свыше 30 м) от нулевой отметки РТС это недопустимо по следующим причинам: недостаточен гидравлический напор по подающему трубопроводу для высотных зданий типа

«В» и «Г»; и приемлем только для низких зданий типа «А, Б, Д», и более низких. Величина давления в обратном трубопроводе очень велика, она значительно больше рекомендованной нормы для всасывающего патрубка насоса, $H_{вс.}$ Поэтому необходимо устройство на трассе насосно- дроссельной подстанции, расположенной вначале склона горы. Причем, за счет подкачивающего насоса в подающем трубопроводе увеличивается дополнительный напор на $\Delta H_{п}$, что и обеспечивает заданный напор $H_{аб.}$ у всех абонентов. В обратном трубопроводе, за счет устройства дросселирующего клапана, снабженного регулятором «после себя» РДПС, давление понижается на величину $\Delta H_{об.}$ Результирующий пьезометрический график показан утолщенной штрих- пунктирной линией (одинарной и двойной) для прямого и обратного трубопроводов соответственно.

Ниже приведена схема тепловой сети с расположенными на ней устройствами . Известно, что при дросселировании теряется часть полезной работы, которую может совершить рабочее тело (в данном случае - сетевая вода). Если вместо дроссельного клапана (либо вместо набора дроссельных шайб) применить управляемую гидротурбину, то можно извлечь часть полезной работы и обеспечить привод электрогенератора. Предварительные расчеты показали, что это может быть пропеллерная гидротурбина типа «*Kaplan*», из типоразмерного ряда ПЛ 40/800, расположенная в горизонтальной трубе D = 0,54 м, соединенной байпасом с отводом от обратного трубопровода теплосети. Кроме того, и РТС и насосно-дроссельная подстанция могут быть снабжены низкопотенциальными электрогенерирующими установками, работающими за счет тепла обратной сетевой воды. Обратная сетевая вода переохлаждается; снижается её давление, что важно для предотвращения опрокидывания циркуляции.

В результате может быть достигнута автономизация системы энергоснабжения района города, так как покрытие электрической нагрузки сетевых насосов (основные потребители) будет обеспечено за счет применения новых установок. Реконструкция РТС и НДП может проходить без изменения условий их функционирования, т.к. новые электрогенерирующие установки подключаются через соответствующие байпасы от обратного трубопровода теплосети. Поэтому стоимость самой реконструкции в части проектных и строительно-монтажных работ по присоединению установок, минимальна.

Выводы

1. Показано, что проблема энергоснабжения жилых районов, имеющих значительный перепад высот между источником энергии и абонентами, может быть решена за счет устройства на насосно-дроссельных подстанциях автономных электрогенерирующих установок и управляемых гидротурбин.
2. Отмечено, что в качестве гидротурбины может быть применена пропеллерная гидротурбина типа «*Kaplan*», из типоразмерного ряда ПЛ, расположенная непосредственно в трубопроводе (ответвление байпасом от магистральной сети).

1. В.А Васильев, Ф.А. Поливода. Научная методология и пути модернизации систем теплоснабжения городов./Сб. докл. 4-ой Всерос. конф. «Реконструкция энегетики-2012» М., 5-6 .06.2012. ГК Измайлово. С. 67-68.
2.Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М., МЭИ, 2001.

Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского, ОАО
Россия, 119991, Москва, Ленинский проспект, 19
т.: +7 (495) 770-3111, ф.: +7 (495) 770-3103
polivoda@eninnet.ru www.eninnet.ru

Инновационные изобретения в области контактного нагрева воды паром.

Зимин Борис Алексеевич

Тепломассообменники с прямым нагревом воды паром имеют ряд преимуществ перед поверхностными теплообменниками. Коэффициент теплопередачи от пара к воде у контактных теплообменников на три порядка выше, чем у поверхностных теплообменников (бойлеров). Таковы, например, струйные аппараты называемые «Фисоник» и «Транссоник» (Патент РФ № 2016261, «Энергетик» № 11, 2001). В этих аппаратах пар инжектирует и нагревает воду. Основные недостатки: - узкий диапазон регулирования нагрузок (давление пара изменяется пропорционально квадрату изменения нагрузки), узкий диапазон применяемых диаметров, что требует установки нескольких параллельно работающих аппаратов, высокий уровень шума, ограничения, связанные с высокой чувствительностью характеристик к изменению параметров греющего, нагреваемого и смешанного потоков.

Мною разработан ряд контактных тепломассообменников центробежно- вихревого типа, могущих работать при любых давлениях воды и пара. Идея теплообменника заключается в следующем: Нагреваемой воде обеспечивают предварительную закрутку (вращательное движение внутри корпуса) за счет тангенциального подвода воды и (или) за счет закручивающего лопаточного направляющего аппарата. К закрученному потоку воды подводится пар через кольцевую паровую камеру и тангенциальные сопла в стенке корпуса. За счет вязкости воды и трения кинетическая энергия струй пара усиливает скорость вращения воды. При увеличении радиуса закрутки воды (при увеличении диаметра трубы, в которой вращается вода) линейная скорость закрутки падает, а давление на стенку трубы возрастает (закон сохранения момента количества движения). На этом принципе был создан центробежно-вихревой кинетический насос-тепломассообменник - КНТ– (рис.4.1, Патент РФ № 2210043). Это один наиболее удачный тип из тепломассообменников, запатентованных мной. Он испытан для нагрева 500 т/ч воды от 70- до 90^{o}С в системе теплоснабжения. Аналогичный теплообменник нагревал 80 т/ч воды с постепенным повышением температуры до 130^{o}С для калорифера сушки зерна на одном пивзаводе. (Ранее воду для калорифера, грели в пароводяных бойлерах с потерями пара с конденсатом в конденсатных баках).

Особая потребность в контактном нагреве воды паром возникает на атомных электростанциях. Первичный контур с теплоносителем, контактирующим с атомных реактором передает тепло через поверхность нагрева вторичному контуру. Нагрев воды перед подачей в парогенератор требуется нагреть до 350^{o}С при давлении 170кгс/см^{2}. Разрабатывается барботажный нагреватель воды паром. Он должен иметь диаметр 4 метра при высоте 16 м. Это малоэффективная техника прошлого века, к тому же слишком дорогая (Какова будет толщина стенки аппарата при таком давлении, и какова металлоемкость качественного металла?). Я бы взялся за разработку такого нагревателя воды на любые параметры. Он будет на два порядка менее металлоемким и на два порядка более дешевым (диаметр 700 мм при длине 2500 мм). Однако, при нашей затратной экономике (чем дороже, тем лучше), мой аппарат никому не нужен, он слишком дешев. Он опубликован, и скоро (как только я перестану платить за патент), нам будут продавать его из-за границы, ничего не платя. Первоначально этот аппарат был разработан для нефтедобычи (для закачивания нагретой воды в нефтяные скважины при давлении 140 кгс/см2

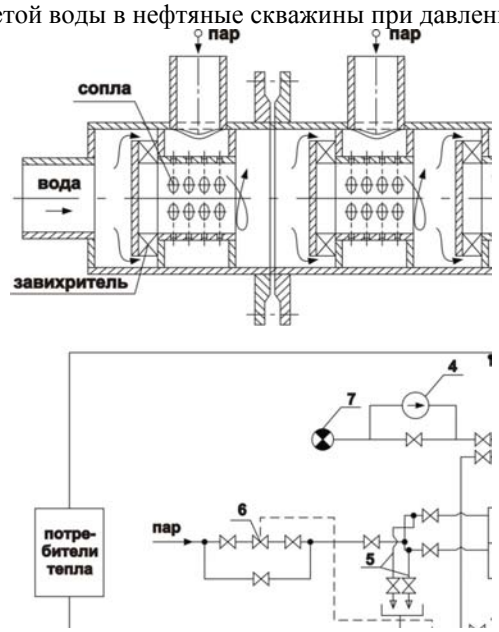
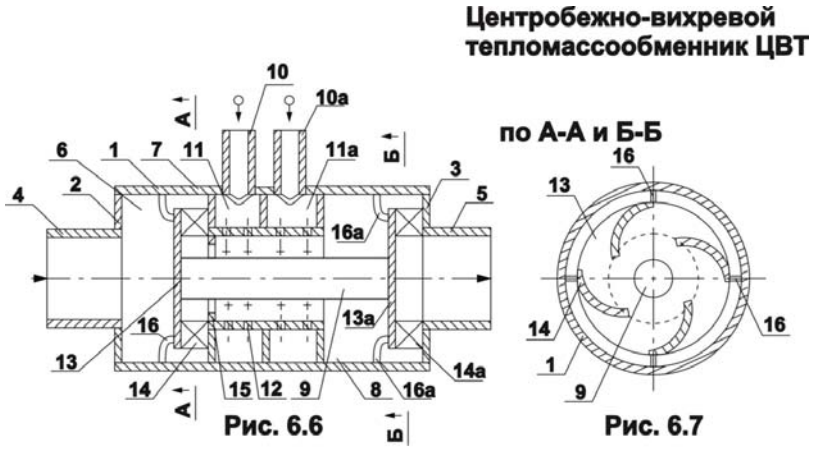
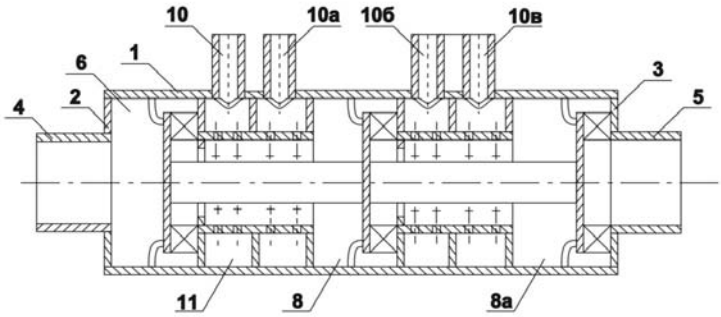


Рис.1 Кинетический насос –тепломассообменник КНТ (Патент РФ № 2210043) и схема теплоснабжения;

1-сбросной клапан; 2-кинетический насос (тепломассообменник) 3-насос сетевой; 4-подпиточный насос; 5-продувочные трубопроводы; 6- регулятор подачи пара; 7- источник подпиточной воды.

Рис.2 Вихревой бойлер Q=0,6 Мвт, установленный во Владивостоке (Патент РФ № 2210043)





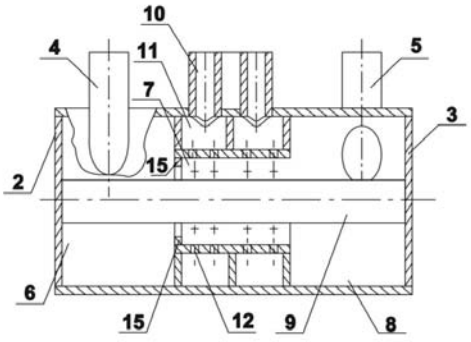


Рис.3 Тепломассообменник ЦВТ с неподвижным валом (варианты)

Заставить КНТ (патент РФ №2210043) работать со значительным повышением давления воды после него не удалось (давление внутри аппарата передается во все стороны одинаково, в том числе и во всасывающий патрубок). Он работает только, как контактный теплообменник с нулевым сопротивлением

гидравлического тракта, и не работает как кинетический насос, использующий кинетическую энергию пара для транспортировки воды.

Решить же проблему контактного нагрева воды паром при использовании кинетической энергии пара для повышения давления воды и ее транспортирования по трубопроводам, или для передачи этой энергии на силовой вращающийся вал с последующей передачей энергии на вал электрогенератора или насоса мне удалось при помощи аппарата, показанного на рис. 4; 5 («Аппарат с функциями тепломассообменника, турбины, насоса-ТТН». Патент РФ на изобретение №2417328).

Идею такого аппарата подсказал великий изобретатель Никола Тесла (см. Петр Образцов «Никола Тесла лож и правда о великом изобретателе», издательство Москва «ЯУЗА», «ЭКСМО» 2009, стр. 131). Он предложил паровую турбину, имеющую цилиндрический корпус с торцевыми крышками, валом по оси цилиндра на котором вместо традиционных лопаток, чередующимися с сопловыми решетками, нанизаны диски, расположенные на некотором расстоянии друг от друга. Через боковую стенку цилиндра подают пар с большой скоростью, который заставляет крутиться вал за счет трения пара о диски. КПД такой турбины оказался равным 30%, что ниже, чем у традиционной паровой турбины, но достаточно высокий.

Я решил использовать идею вала с дисками, установив его внутри корпуса аппарата ТМО «кинетический насос». Чтобы давление воды, создаваемое ее вращением, не передавалось в подводящий патрубок воды, необходимо установить рабочее колесо 12 (см. рис. 4) между камерой входа воды и камерой раскрутки воды. Это колесо будет создавать вакуум в подводящем водопроводе и нагнетать воду внутрь корпуса аппарата. Пар будет выходить из тангенциальных сопел и встречаться с водой, заполняющей корпус. Вода и пар образуют гомогенную смесь, которая вращаясь вокруг дисков, передает им свою кинетическую энергию. Вал с дисками и рабочим колесом насоса начинает вращаться, и насос гнать воду в выходной патрубок. Вал аппарата можно вывести за рамки корпуса с одной стороны или с двух сторон (рис.5) и соединить его с центробежными насосами, или второй конец - с электрогенератором.

Аппарат работает как тепломассообменник – нагреватель воды и, одновременно, как парогидравлическая турбина. При наивысшем КПД использования кинетической энергии пара оптимальное повышение давления воды при одном рабочем колесе насоса составит 4-5 кгс/см^2 (см. рис 6.2) и 8-10 кг/см^2, если насосы будут установлены на обоих концах вала (см. рис. 5). При значительном нагреве воды (большое дельта Т) давление воды может быть выше указанных.

Если второй конец вала вывести из аппарата и присоединить к нему электрогенератор, то наряду с выработкой тепловой энергии, подаваемой в теплосеть, можно получать и электроэнергию для собственных нужд (см. рис. 6.3).

Аппарат, выполняющий функции тепломассообменника, турбины и насоса – ТТН может быть очень востребован в промышленной энергетике и в энергетике коммунального хозяйства. Он позволяет нагревать воду паром контактным способом. Пароводяные бойлеры могут быть заменены на ТТН, которые компактнее бойлеров и не имеют потерь пара с конденсатом. Использование ТТН еще и как циркуляционного насоса, позволяет экономить электроэнергию на обеспечении циркуляции воды. При присоединении к ТТН электрогенератора, можно получать электроэнергию для собственных нужд, экономя на покупке ее у электросетей.

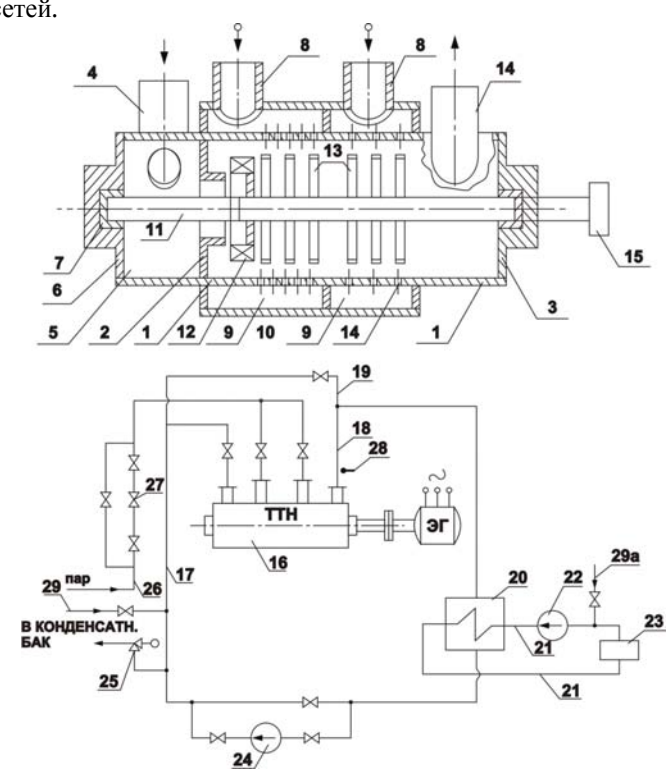


Рис. 4

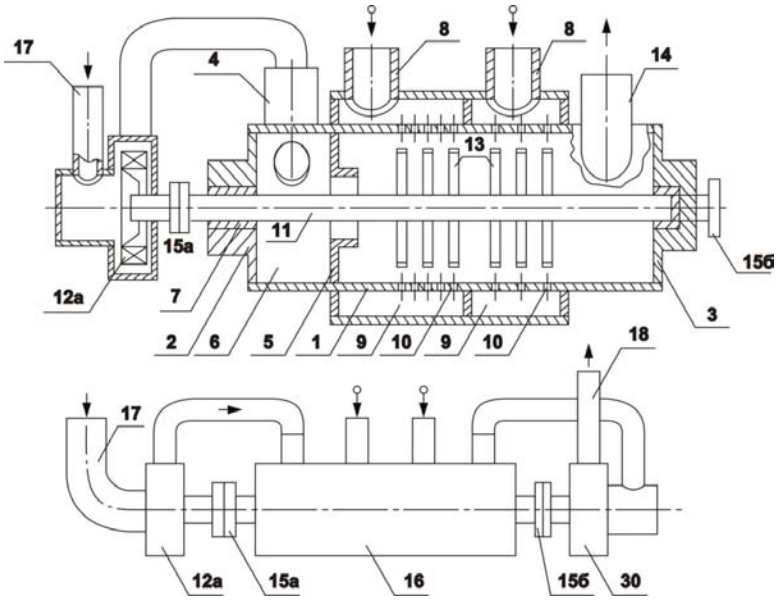


Рис.5

Рис. 4; 5 Аппарат выполняющий функции тепломассообменника, турбины и насоса-ТТН

1 - корпус аппарата; 2; 3- передняя и задняя торцевые крышки; 4- тангенциальный патрубок подвода воды; 5-шайба (кольцевая перегородка) с центральным отверстием для входа воды из приемной камеры 6; 7-подшипник (подпятник) в крышке 2; 8-патрубки подвода пара к ТТН; 9-кольцевая паровая камера вокруг корпуса 1; 10- паровые сопла (конические или сопла Лаваля); 11 - силовой вал с дисками 13; 12- рабочее колесо насоса или центробежный насос 12а, вынесенный за пределы корпуса 1; 14- тангенциальный патрубок отвода нагретой воды из корпуса 1; 15-полумуфты на концах вала 11 (15а-передняя, 15б-задняя); 16-ТТН на схеме рис. 6.3 и 6.5; 17,18- циркуляционные трубопроводы первого контура системы теплоснабжения; 19-обводной трубопровод помимо ТТН; 20-водоводяной теплообменник; 21-второй контур циркуляции теплоносителя системы теплоснабжения; 22-циркуляционный насос второго контура; 34-резервный циркуляционный насос первого контура; 25-сбросной клапан отвода излишков конденсата из первого контура; 26-паропровод рабочего пара с регулятором 27; 28-датчик температуры воды для регулятора 27; 29; 29а- трубопроводы наполнения водой систем.

Зимин Борис Алексеевич
т.: (495) 456-75-70, 8-916-829-58-17, zimin_ba@bk.ru

2.2. Автоматизация энергетики. Автоматизированные системы управления технологическимим процессами и современные контрольно измерительные приборы.

Ультразвуковые накладные расходомеры серии Fluxus. Эффективное решение для учёта ресурсов на предприятиях энергетики. (ЗАО «Теккноу»)

ЗАО «Теккноу», Павлыш Леонид Борисович, Ведущий специалист по работе с клиентами

Энергосбережение на сегодняшний день — одна из наиболее сложных и стратегически важных задач, для любого предприятия. В её решении, так или иначе, заинтересован каждый человек, поскольку это напрямую отражается на конечных ценах на товары и многих тарифах. На государственном уровне существует целый Федеральный закон №261-ФЗ ред. от 10.07.2012 г. регулирующий энергоаудит на предприятиях, а также учет использования энергоресурсов. В его основе довольна простая истина - главной целью внедрения энергосберегающих технологий является максимальное сохранение денежных средств за счет экономии ресурсов: воды, топлива и электричества. Это особенно ощутимо, если речь идет о большом предприятии. Компания Теккноу, работающая на российском рынке измерительных приборов уже более 17-и лет, предлагает комплекс решений для реализации учёта тепловой и электрической энергии, в том числе и на предприятиях энергетического комплекса.

Приборы серии Fluxus используют накладные ультразвуковые пары датчиков, которые устанавливаются снаружи на стенки трубопровода без врезки. Каждый датчик является одновременно источником и приёмником ультразвуковых импульсов. В основе работы приборов заложены одновременно два метода: времяимпульсный и доплеровский. Первый метод рассчитывает скорость потока на основе разности времени прохождения прямого и обратного импульсов между парой ультразвуковых датчиков. Второй метод рассчитывает скорость движения потока на основе сдвига частоты между прямым и обратным УЗ импульсами. Оба метода работают параллельно. Приборы производят циклы измерения постоянно с высокой частотой, результаты измерений проходят сложную статистическую обработку, после которой прибор формирует выходной сигнал. Наличие двух измерительных каналов (для двух пар датчиков), а также двух температурных каналов (для прямого и обратного трубопроводов) позволяют приборам серии Fluxus работать в качестве теплосчётчиков. Наличие у прибора стандартных аналоговых выходов по напряжению и по току с интеллектуальным протоколом HART, наличие частотного выхода и интерфейса RS-232 позволяют интегрировать данные приборы в любые системы учёта и управления.

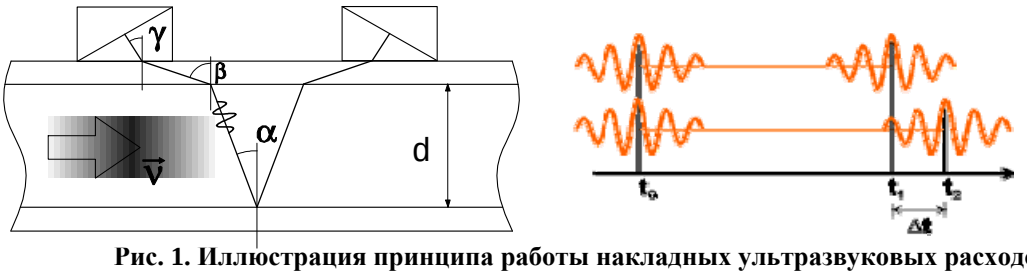


Рис. 1. Иллюстрация принципа работы накладных ультразвуковых расходомеров.

Основные преимущества накладных ультразвуковых расходомеров:

- Не зависят от среды и давления;
- Быстрый и экономичный монтаж/демонтаж;
- Нет вмешательства в трубопровод;
- Нет протечек трубопровода;
- Нет необходимости прерывать процесс при установке/демонтаже;
- Использование всего двух типов датчиков позволяет перекрыть практически все стандартные диаметры трубопроводов;
- Малые затраты для использования на трубах больших диаметров;
- Двунаправленное измерение расхода;

Технические характеристики приборов серии Fluxus:

- Измерение скорости потока: 0.01…25м/с;
- Погрешность: +/-0,5% ИВ при скорости ≥0.5м/с
- +/-1% ИВ при скорости <0.5м/с;
- Диаметр труб: 6…6500мм;
- Материал труб: любой звукопроводящий материал (25 типов заранее заложены в памяти прибора);
- Тип жидкости: любой (51 тип в памяти прибора);
- Температурный диапазон применения датчиков (температура трубы): -190°С…+450°С.

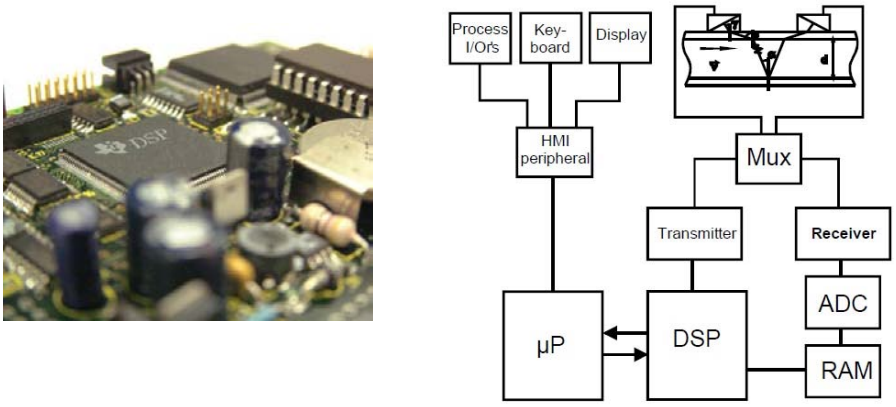


Рис.2. Схема электронного блока приборов Fluxus.

Цифровая обработка сигнала

Вычислительный модуль Fluxus использует 2 параллельно работающих микропроцессора. Первый (DSP) постоянно контролирует формирование сигналов датчиков с частотой 1000 Гц и записывает принятые сигналы в рабочую память (RAM). Второй (µP) извлекает данные из RAM и производит статистическую обработку результатов 1000 измерений. В ходе обработки незначащие значения отбрасываются, соответственно в ПЗУ и на экран выводится правильное значение измеряемой величины. В качестве незначащих значений могут выступать сигналы, искаженные газовыми пузырьками, твердыми включениями, каплями другой жидкости. Такая структура позволяет получать значимый результат даже в трудных условиях измерений.

Преимущества приборов Fluxus:

- Удобная и простая система подключения датчиков;
- Автоматическая загрузка калибровочной информации с микрочипа датчиков;
- Четко структурированное меню;
- Подсказки при настройке прибора;
- Одинаковый интерфейс у всех моделей;
- Мощный инструмент диагностики качества измерений (барграфы амплитуды, качества сигнала, информация об отношении сигнал шум, отношении числа излученных сигналов к числу принятых и тд.);
- Большая библиотека рабочих сред (51 шт.) с данными о плотности, вязкости, скорости звука в зависимости от температуры и давления. Библиотека материалов труб (25 шт.). Возможность добавления новых рабочих сред и материалов;
- Наличие двух каналов для измерения расхода и двух каналов для измерения температуры (с помощью накладных датчиков Pt100).

Рис. 3. Интерфейс прибора.

Преимущества накладных датчиков Flexim:

- Корпус датчиков выполнен из нержавеющей стали;
- Кабель надежно впрессован в тело датчика;
- Стандартное исполнение датчиков IP 67 (IP 68 по запросу);
- Использование триаксиального кабеля с двойным экраном для защиты от э/м помех, плюс металлическая защита кабеля от механических повреждений.
- Обязательная 7-ми точечная калибровка каждого комплекта датчиков на водяном стенде в сертифицированной лаборатории Flexim в Берлине;

- Данные калибровки хранятся в микрочипе, который вмонтирован в каждом комплекте датчиков При подаче питания, данные автоматически загружаются в ОЗУ прибора. Следствие - высокая точность измерений даже при малых скоростях потока. При дополнительной калибровке на месте установки можно достичь погрешности 0,25% измеряемой величины.
- Коррекция уровня сигнала при удлинении кабеля. Следствие - возможность удлинения кабеля до 500 м без дополнительных усилителей.
- Новейшие разработки Flexim при производстве пьезодатчиков:
- Запатентованная технология подбора парных пьезоэлементов;
- Остаточные различия в характеристиках компенсируются программно в блоке электроники;
- Данные компенсации хранятся в модуле EEPROM. Следствие - высокая стабильность нуля, лучше чем 0,005 м/с.

Рис. 4. Пьезодатчик.

Рис. 5. Исполнения вычислительных модулей.

Вычислительные модули приборов Fluxus могут иметь как переносное, так и стационарное исполнения. Кроме того у стационарного прибора предусмотрена взрывозащищённая и морская версии.

Для пьезодатчиков предусмотрены различные варианты крепления на трубу, с помощью цепей, ремней, магнитов, предусматривающие как работу с портативным прибором, так и стационарный монтаж.

Программное обеспечение для ПК Fluxdata позволяет копировать из прибора информацию через RS-232 или USB и в дальнейшем накапливать и визуализировать данные.

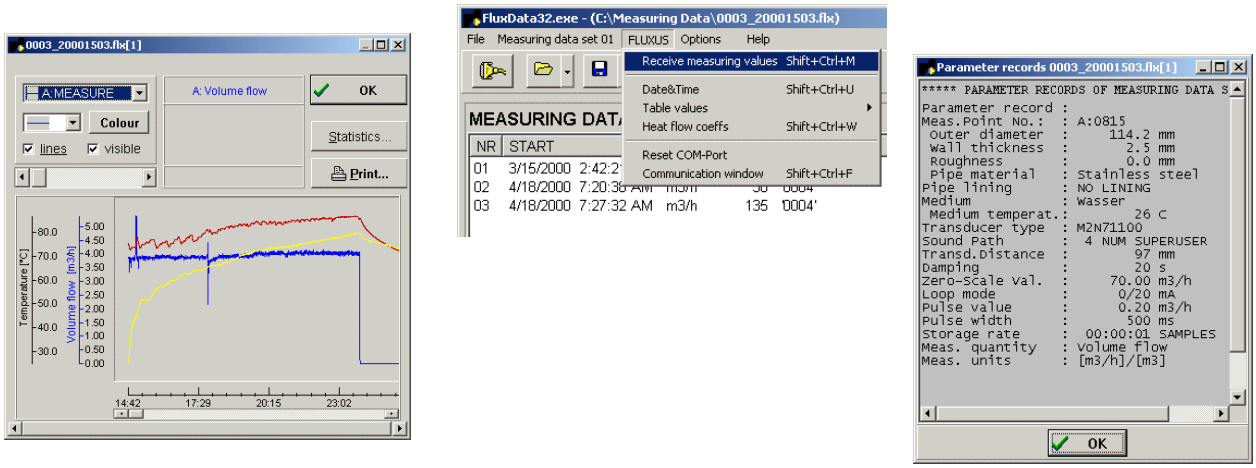


Рис. 6. Программное обеспечение Fluxdata.

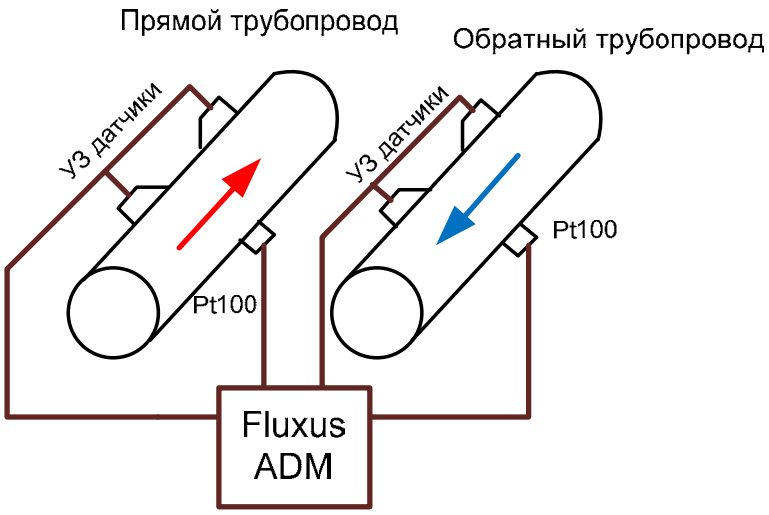


Рис. 7. Измерение расхода тепла с помощью приборов Fluxus.

Таким образом компания Теккноу предлагает современное гибкое решение для измерения расхода тепловой энергии с помощью ультразвука. Мы охватываем такие современные задачи по учёту тепловой энергии как: измерение расхода охлаждающей воды и питательной воды котла, конденсационных и нагревающих контуров, оптимизация работы обогревательных систем в больших зданиях, эксплуатационные измерения для выдачи рекомендаций по расходу тепла. Портативные приборы с комплектом легкосъёмных датчиков помогают в решении задач энергоаудита, а также для задач временной замены неисправных погружных приборов.

ЗАО "ТЕККНОУ", московский филиал
127106, Москва, Алтуфьевское ш., д.1, офис 207
Тел.: +7 (495) 518-78-13
Факс: +7 (495) 988-16-19
E-mail: zhuykov@tek-know.ru
Web: www.tek-know.ru, www.tekkno.ru

Решения по автоматизации для объектов энергетики. (ЗАО «Метсо Автоматизация»)

ЗАО «Метсо Автоматизация», Егоров Андрей Михайлович, Менеджер по продажам

Доклад будет представлен на конференции 4-5 июня 2013г.

Компания Metso является международным поставщиком технологий и услуг для перерабатывающих отраслей промышленности, в том числе горнодобывающей, строительной, целлюлозно-бумажной, энергетической и нефтегазовой.

Компания Metso предлагает системы автоматизации технологических процессов и запорно-регулирующую арматуру - наши решения удовлетворяют растущие потребности клиентов, увеличивая эффективность процесса производства. Наши эксперты во всем мире предлагают нашим клиентам бизнес-решения, которые повышают производительность, снижают риски и оптимизируют затраты.

Метсо Автоматизация, ЗАО
Россия, Москва, ул. Летниковская, 16
Санкт-Петербург, Пулковское ш., 40/4, «А» (отдел продаж ЦБП, отдел сервиса, подразделение запорно-регулирующей арматуры)
т.: +7 (495) 660-73-51; в Санкт-Петербурге (812) 333-40-00
ф.: +7 (495) 660-73-51; в Санкт-Петербурге (812) 333-40-01
zaoma.info@metso.com www.metso.ru; www.metsoautomation.com/ru

Об измерениях дымовых газов на котлах и газовых турбинах ТЭС. (MRU GmbH (Германия), ООО «МРУ Рус»)

MRU GmbH (Германия), ООО «МРУ Рус», Климов Михаил Михайлович, Директор

Компания MRU GmbH (Германия) расположена в 40 км от г. Штутгарт и производит газоанализаторы и кислородомеры с 1984 г. Наши представители часто бывают на объектах «большой» энергетики, где мы общаемся с работниками: рассказываем о тенденциях в измерениях дымовых газов, получаем пожелания к оборудованию.

Главным критерием при выборе оборудования является эффективность использования, например, для повышения КПД котлов, используются стационарные кислородомеры, которые измеряют концентрацию остаточного кислорода в дымовом газе. Недостатком таких кислородомеров является невозможность обеспечить стабильный режим работы при минимальном избытке воздуха из-за риска «перейти рубеж» и попасть в область недостатка кислорода для полного сгорания топлива, что вызовет потери тепла в результате химического недожога (далее, «хим. недожог») топлива и появление выбросов. Учитывая, что появление хим. недожога происходит лавинообразно, котлы, оборудованные такими кислородомерами, работают в режиме с избытком воздуха, иногда, довольно значительным.

Мы предлагаем универсальный комбинированный кислородомер OMS420, который кроме измерения кислорода, измеряет хим. недожог сенсором COe.

Рис. 1 . Комбинированный кислородомер OMS420R/ Промышленная модель с продувкой.

Твердоэлектролитный быстродействующий кислородомер OMS 420 (O2 + COe) устанавливается в режимное сечение котла или в шунтовую трубу, затем настраивается необходимый режим горения.

Данный прибор позволяет поддерживать режим котла с минимальными концентрациями COe на уровне значений - единицы ppm при минимальных избытках воздуха.

OMS420 позволяет реализовать режим контролируемого хим. недожога, когда содержание кислорода в дымовых газах в пределах 0,3-1,0%, а в пределах CO – 50 -120 ppm или до 200 мг/м3), без риска превышения допустимых концентраций CO в продуктах сгорания. Конкретные величины устанавливаются при наладке.

При этом происходит снижение концентрации NOx, а они составляют до 99% в суммарном показателе вредности дымовых газов $П_{\Sigma}$.

$П_{\Sigma}$ определяется как сумма частных показателей вредности, характеризующих удельное количество вредного вещества и его относительную токсичность:

$$П_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{n} П_i$$

Использование режима контролируемого хим. недожога позволяет:

- снизить эмиссию (выбросов) оксидов азота NOx на 20 - 40% (см. рис. 2)
- снизить расход топлива на производство энергии для котлов ТЭС – на 0,2 - 0,6%

(для полностью исправных и отлаженных котлов, оснащенными кислородомерами (O2), относительно режима CO = 0).

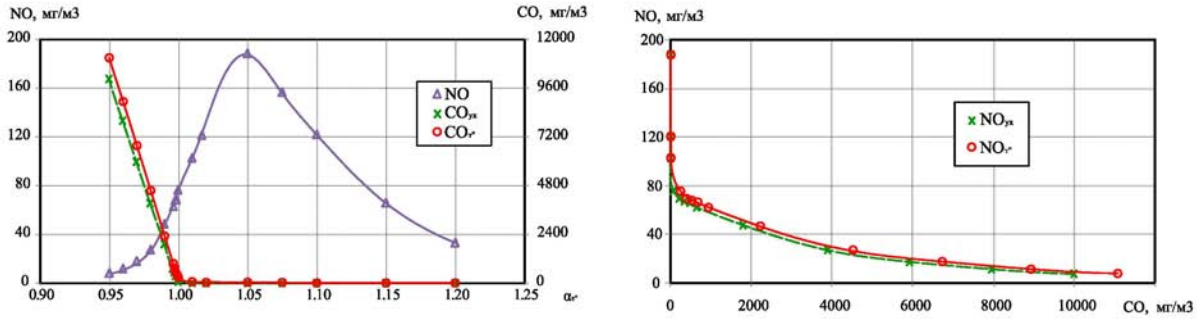


Рис. 2 . Зависимость концентрации NO и CO от коэффициента избытка воздуха.

Таким образом, комбинированный кислородомер OMS420 может применяться как для строящихся котлов, так, при реконструкции старых.

Этот прибор может работать в полностью автоматическом режиме с любым типом топлива: торф, уголь, бурый уголь, в т.ч. в сильно запыленных газах.

Таблица 1

Технические характеристики комбинированного кислородомера OMS420RT (промышленная модель)		
Диапазон измерения O2	0 – 25 % об.	
Диапазон измерения CO	0 – 1.000 ppm (индикация до 9.999 ppm)	
Интерфейсы:	2 программируемых (с масштабированием) аналоговых выхода 4 -20 мА, с гальванической развязкой	
	RS 485 Modbus RTU	
Время реакции	< 10 сек, при скорости потока не менее 1,5 м/сек.	
Длина зондов	0,25 – 4,0 м	
Максимальная температура	на выбор: 600°C / 1.000°C / 1.300°C / 1.700°C	
Топливо	Любое, для торфа, угля, дров – заказать обратную продувку. Мазут можно использовать как резервное топливо	
Исполнение	IP65	
Рабочая температура блока трансмиттера	- 20°C … +55°C (с термочехлом: - 45°C … +85°C)	
Стоимость рабочего комплекта кислородомера OMS420 (с поверкой) (зонд 750 мм / 600°C), Москва, руб. с НДС		
Измерение O2, без COe	(O2 + COe), автокалибровка (топливо: газ, дизель)	(O2 + COe), автокалибровка, обратная продувка (топливо: уголь, торф)
169 000	298 000	319 000

Кроме снижения затрат за счет повышения КПД котлов, можно снижать затраты уменьшая плату за выбросы вредных веществ (ВВ) в атмосферу. Для этого, необходимо проводить инструментальные измерения стационарным газоанализатором, а измерения должны иметь официальный статус экологических измерений. Таким образом, выплаты за выбросы ВВ, зависят не только от их значения, но и от газоанализатора, точности его измерения и статуса. Наличие корректно выбранного прибора позволит доказать надзорному органу (Росприроднадзор), что выбросы вредных веществ (ВВ) действительно минимальны и соответствуют заявленным.

К таким газоанализаторам предъявляются требования:

- внесение в реестр средств измерений,
- диапазоны измерения должны перекрывать концентрации, соответствующие всем режимам работы котла или газовой турбины (ГТУ),
- погрешность измерения по газам не должна превышать ±25% от измеряемого значения,
- методы измерения должны соответствовать нормативной документации,
- система отбора и доставки пробы не должна допускать температуры ниже точки росы в газовом тракте, для предотвращения растворения NO2, SO2, CO2 в конденсате;

Особые требования к обеспечению высокой точности измерения предъявляются к газоанализаторам, работающим на ГТУ. Это объясняется, с одной стороны тем, что ГТУ работает при высоком коэффициенте избытка воздуха α, из-за чего происходит сильное разбавление продуктов сгорания, а с другой стороны, появлением новых поколений энергетических ГТУ с малоэмиссионными камерами сгорания производства компаний Siemens, Hitachi, GE, Mitsubishi, и др.

При этом, объемный расход дымовых газов от ГТУ очень высокий.

Наиболее жесткие требования предъявляются к минимизации выбросов NOx, как к наиболее токсичным. Например, для применения в РФ допускаются лишь ГТУ с эмиссией по NOX не более 50 мг/м3

(около 25ppm). Учитывая требования к газоанализаторам экологического назначения, погрешность измерения NOx не должна превышать ±6 ppm.

В настоящее время в РФ уже встречаются газовые турбины от мировых лидеров с заявленной производителем эмиссией NOx менее 15ppm. Значит, учитывая требования к газоанализаторам экологического назначения, погрешность измерения не должна превышать ±4 ppm.

Оптимальным способом обеспечить данную точность является использование высокоточного ИК (NDIR) сенсора NO совместно с конвертером - восстановителем NO2→ NO.

Сначала, очищенная, осушенная, и нормированная по точке росы проба, поступает в конвертер, где NO2 дымового газа восстанавливается до NO, и на выходе мы имеем только NO, значение которого равно сумме NO + NO2 дымового газа. Затем, проба поступает в высокоточный ИК сенсор, где происходит измерение NOx, равное(NO +NO2).

Эту величину называют «Истинное измеренное значение NOx».

Последнее поколение газоанализаторов экологического назначения SWG300 имеют официальную в РФ погрешность измерения по каналу NOx ±3 ppm, что позволяет их использовать для самых малоэмиссионных ГТУ.

Для обеспечения полного комплекса требований к газоанализаторам экологического направления для работы на ГТУ, кроме измерения NOx, необходимо иметь измерительные каналы:

Для ГТУ, работающих на газе: O2, CO, CO2, CxHy;

Для ГТУ, работающих на жидком топливе O2, CO, CO2, SO2;

К измерению этих газов предъявляются такие же требования, как и к измерению NOx, при этом, канал измерения остаточных углеводородов CxHy, должен быть откалиброван на измерение метана CH4.

ГОСТ Р ИСО 11042- 1-2001. «Установки газотурбинные. Методы определения выбросов вредных веществ», для определения концентрации остаточных углеводородов предусматривает использование метода ионизации пламени (FID), но, во-первых, когда он создавался, высокоточные ИК модули были недоступны, а во-вторых, исследования, проведенные нашей компанией, доказывают что в дымовом газе, кроме метана, другие углеводороды отсутствуют.

Таблица 2

Рекомендуемые для измерений типы газов и методы.			
ГТУ работающие на природном газе		ГТУ работающие на жидком топливе	
Измеряемый компонент	Рекомендуемый метод измерения	Измеряемый компонент	Рекомендуемый метод измерения
Кислород O2	Электрохимический Твердоэлектролитный ZrO2 Парамагнитный	Кислород O2	Электрохимический Парамагнитный
Оксид углерода CO	ИК(NDIR)	Оксид углерода CO	ИК(NDIR)
Диоксид углерода CO2	ИК(NDIR)	Диоксид углерода CO2	ИК(NDIR)
Оксид азота NO	ИК(NDIR) – измеряет NOx	Оксид азота NO	ИК(NDIR) – измеряет NOx
Диоксид азота NO2	Конвертер NO2→ NO	Диоксид азота NO2	Конвертер NO2→ NO
Углеводороды CXHy	ИК(NDIR) калибровка по метану CH4	Диоксид серы SO2	ИК(NDIR)

Таким требованиям полностью соответствуют газоанализаторы SWG 300.

Данные приборы имеют ряд преимуществ:

- возможность проводить измерения от нескольких точек, максимально до 5;
- автоматическое переключение диапазонов измерения при переходных режимах на ГТУ;
- автоматическая система калибровки нуля и чувствительности без использования баллонов с ПГС;
- широкие возможности по подключению газоанализатора к внешним системам;
- выполнение периодической поверки на месте;

Для работы на ТЭС с паровыми котлами, мы, также производим стационарные газоанализаторы.

В зависимости от используемого типа и качества топлива, мы предлагаем приборы SWG300 и SWG200 в различных комплектациях.

Например, для измерений на газовом паровом котле, необходимо измерять O2, CO, NO, при этом, в отличие от ГТУ, можно использовать расчетный метод NOx, хотя, при желании Заказчика, возможна поставка прибора с большим количеством сенсоров.

При измерениях на угольных котлах, кроме O2, CO, NOx, необходимо измерять SO2, значения которого зависят от качества топлива, и может быть весьма значительным. 5.000 мг/м3 (около 1.700 ppm) – не предел. В таких газоанализаторах используются специальные блоки осушки пробы, а также, газозаборные зонды с обратной продувкой сжатым воздухом. Это позволяет, также как на газовых котлах, работать в полностью автоматическом режиме весь межсервисный период.

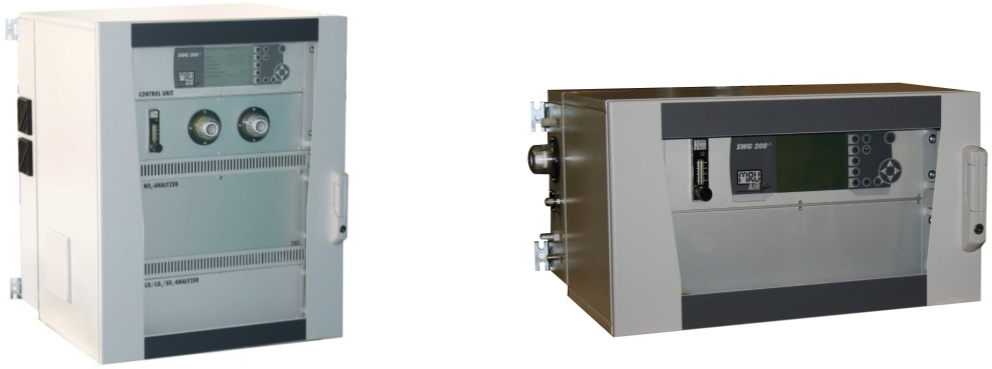


Рис. 3 . Газоанализаторы SWG300 IP54 и SWG200 IP52

Технические и метрологические характеристики приборов типа SWG позволяют использовать их в составе АСК (автоматизированных систем непрерывного контроля выбросов в атмосферу). АСК непрерывно измеряют не только концентрацию загрязняющих веществ, но и валовые выбросы в г/с и т/мес., сравнивают их с нормативными значениями, сигнализируют о превышениях. Это позволяет вовремя обнаружить работу оборудования не некорректных режимах, связанную с возможными неисправностями или неоптимальными настройками и принять оперативные меры для избежания потерь, аварий, штрафных санкций за экологические нарушения.

Для оперативного контроля работы котлов и ГТУ необходимы переносные газоанализаторы, официальная погрешность которых соответствует требованиям заявленным выше.

Такой прибор был создан по Т.З. экологов ОАО «Газпром» и Росприроднадзора – это газоанализатор для проведения экологических измерений выбросов вредных веществ от ГТУ (ГПА) OPTIMA 7.

Таблица 3

Официальные технические характеристики газоанализатора OPTIMA 7		
Масса 0,9 кг./ с термочехлом 1,2 кг /с обогреваемым термочехлом 1,2 кг		
Одновременное измерение O2, CO, NO, NO2, CO2, SO2, H2S		
Измерение скорости потока с трубкой Пито от 1 до 100 м/сек (в т.ч. с усреднением)		
Официальная погрешность измерения по каналам: CO, NO, NO2 от ± 5ppm. Позволяет проводить измерения на ГПА на основе современных малоэмиссионных ГТУ.		
Рабочий диапазон температуры: +5ºC …+ 45ºC без термочехла - 15ºC …+ 40ºC с термочехлом - 30ºC …+ 40ºC с обогреваемым термочехлом		
Внесение с Госреестр СИ РФ № 48157-11 (до 31 октября 2016г.)		
Рекомендован НИИ «Атмосфера» для проведения экологических измерений № 09-2/273		
Периодичность замены сенсоров не чаще 4 – 5 лет, (в т.ч. сенсора O2).		
Стоимость комплектов OPTIMA7 для проведения измерений		
Измерения на ГТУ (O2, COниз, CO, NOниз, NO, NO2), зонд 750 мм /650ºC, кейс, поверка	**Измерения на угольных котлах** (O2, CO, NO(NOx), SO2), зонд 750 мм /650ºC, кейс, поверка	**Измерения на газовых котлах** (O2, CO, (NOx), SO2), зонд 300 мм /650ºC, кейс, поверка
169 000 руб с НДС	157 000 руб с НДС	99 000 руб с НДС

Данный газоанализатор использоваться при проведении официальных измерений на котлах любого типа, а также для наладочных работ.

1. ГОСТ Р ИСО 11042- 1-2001. Установки газотурбинные. Методы определения выбросов вредных веществ.
2. Росляков П.В., Ионкин И.Л., Плешанов К.А. Способ сжигания топлив с умеренным контролируемым недожогом МЭИ февраль 2012.
3. А.А.Вишневский. М.М.Климов. Контроль отработавших газов ГТУ. Методы и средства измерений. «Газотурбинные технологии», №5, 2009, с. 32-35.
4. М.М.Климов. О корректности проведения экологических измерений на ГТУ и ГПА. «Газотурбинные технологии», №8, 2012 , с. 24-26.

МРУ Рус, ООО
Россия, 107023, Москва, Семеновский пер. 15
т.: +7 (499) 271 -60 88, (495) 507-21-29, ф.: +7 (499) 271 -60 88
info@mru-instruments.ru www.mru-instruments.ru

Мониторинг деформаций и изменения положения строительных сооружений. (ООО «БЛМ Синержи»)

ООО «БЛМ Синержи», Кузнецова Евгения Борисовна, Коммерческий директор

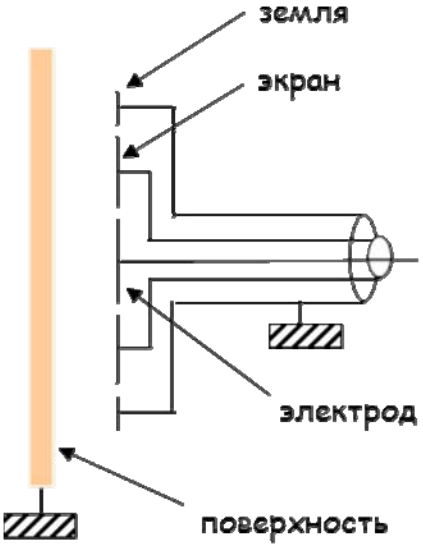
Измерения в строительстве

Для постоянного мониторинга просадки фундамента, наклона стен и т.д. необходимо проводить постоянный мониторинг сооружений, т.е. устанавливать на них системы измерения. В данной статье представлены системы 2-х производителей

1.HLS Hydraulic leveling systems Гидравлический системы измерения уровня и WPS Wire positioning system Проволочные системы измерения положения с ёмкостным принципом измерения производства FOGALE (Франция)

2.Беспроводные системы и сети производства MICROSTRAIN (США)

HLS Hydraulic leveling systems Гидравлический системы измерения уровня и WPS Wire positioning system Проволочные системы измерения положения с емкостным принципом измерения производства FOGALE (Франция)



Принцип работы:

Измерительным элементом является емкостной датчик

Емкость обратно пропорциональна расстоянию до поверхности объекта.

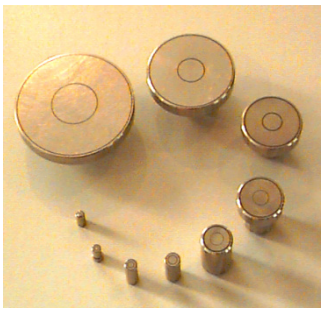
$$C = \frac{\varepsilon . \varepsilon_r . S}{d}$$

C - емкость

$\varepsilon, \varepsilon_r$ - константы

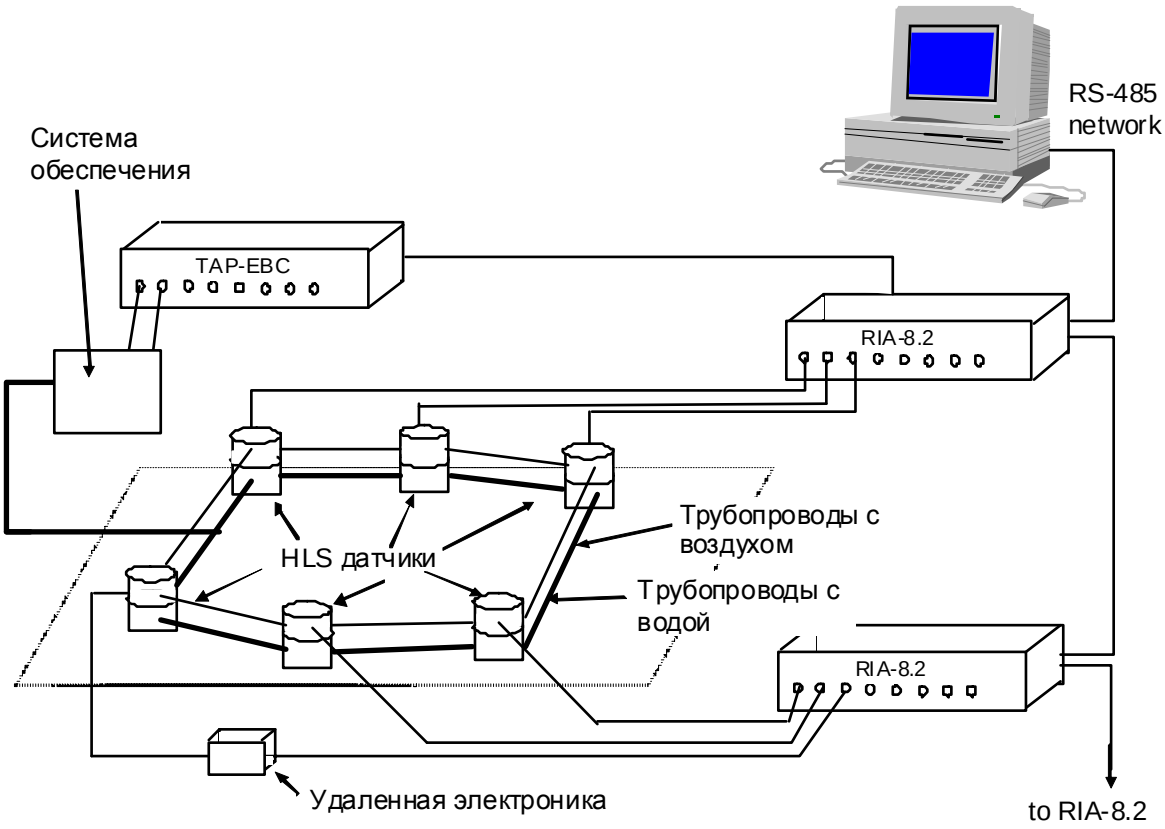
S - площадь электрода

d - расстояние до объекта

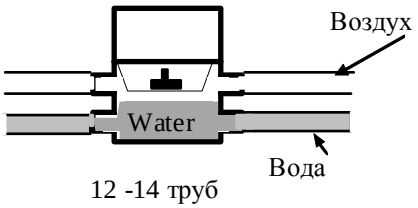


Ёмкостные датчики могут быть разной формы (плоские, цилиндрические), благодаря чему используются в различных областях применения (от измерения расстояния до лопаток в турбинном двигателе до систем защиты от столкновений в медицинских аппаратах).

В случае систем мониторинга сооружений объектом, до которого меряется расстояние, является жидкость (вода или морозоустойчивая смесь). Для измерения наклона или смещения стен используется система на том же принципе, но с применением проволоки для получения данных о смещении.

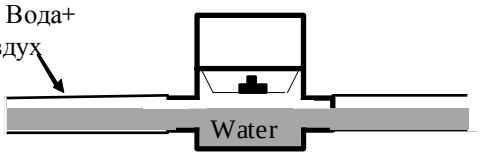


Ref : **HLS Vessel 12-14**



12 -14 труб

Ref : **HLS Vessel 20-22**



20 -22 труб

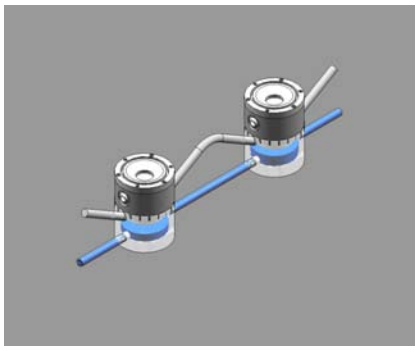
Система построена по принципу сообщающихся сосудов, наполненных рабочей жидкостью. В корпус каждой емкости установлен емкостной датчик перемещения для измерения уровня жидкости, меняющегося при просадке, перемещении фундамента.

Системы позволяют контролировать данные процессы в режиме реального времени с высокой точностью на расстоянии нескольких сотен метров.

Для компенсации температурного расширения жидкости и корпуса цилиндра в систему встроен датчик температуры. Электроника является радиационноустойчивой.

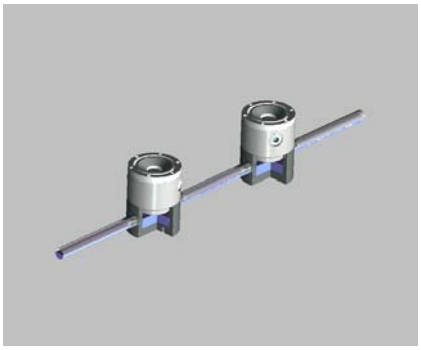
В зависимости от особенностей условий установки (постоянный мониторинг, контроль смещения при работах на соседнем объекте и т.д.) возможны несколько вариантов соединения:

1.Подача воды и воздуха по отдельным трубопроводам



2.Трубопровод вода + воздух

Данный способ является наиболее точным, но наиболее сложным в установке, так как трубопровод должен быть строго наполовину заполнен жидкостью. Установка в этом случае чувствительная к вибрациям.



3. Гибридный способ соединения, т.е. отвод от главного трубопровода труб, подключаемых непосредственно к датчику способом 1 или 2.

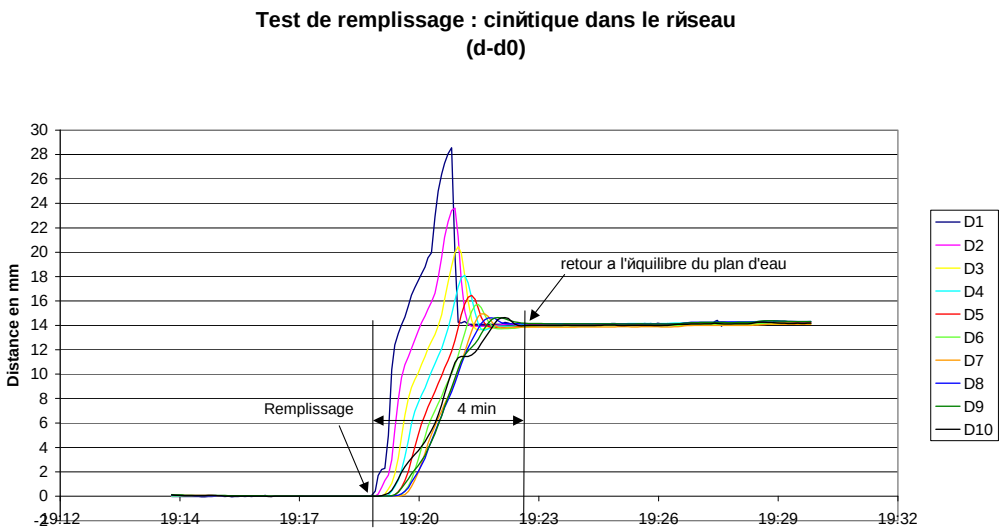
Данный способ обеспечивает гибкость в установке.

Технические характеристики HLS (Hydraulic Leveling Systems –

Гидравлические системы измерения уровня):

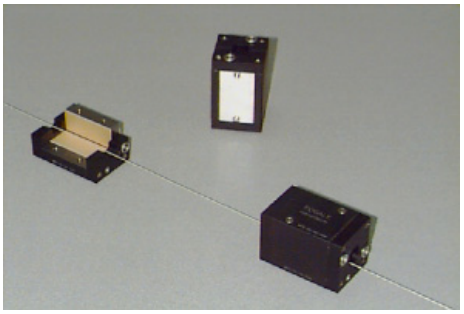
- Диапазоны измерений: 20 мм, 100 мм, другие диапазоны по запросу
- Воспроизводимость измерений: 0,5…300 мкм
- Дрейф: +/- 1мкм/ОС, +/- 2мкм/месяц
- Непрерывное измерение, длительный мониторинг
- Дрейф усилителя ± 0,005 % /°С, ± 0,01 % /месяц
- Совместима с оптическими инструментами измерения

Время стабилизации системы составляет порядка 1,5 - 4 мин в зависимости от расстояния между цилиндрами и способа установки. На графике ниже представлен тест на заполнение системы жидкостью и стабилизации уровня при использовании 10 цилиндров.



Проводная система измерений деформаций строительных сооружений WPS:

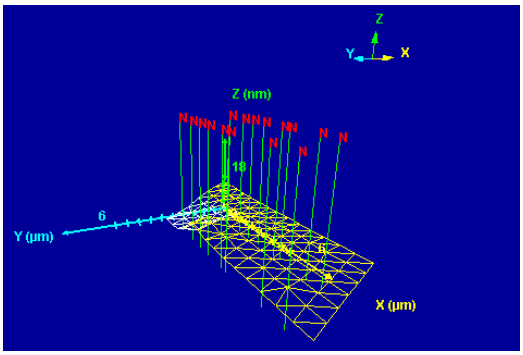
Принцип работы системы построен на использовании провода.

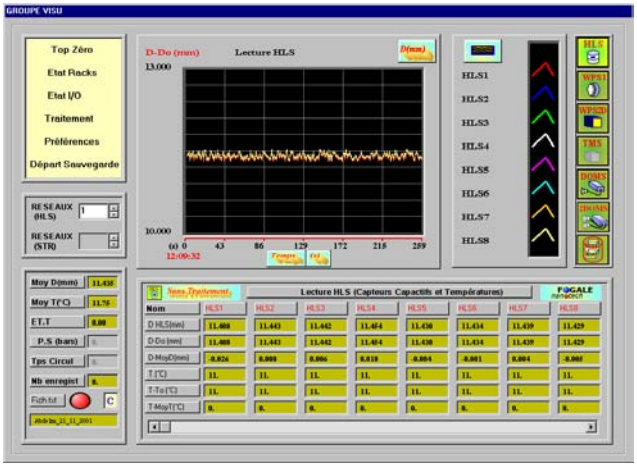


- Смещение провода относительно начального положения измеряется ёмкостными датчиками, установленными по одной или двум осям.
- Направления измерений: одно и двухосевые системы
- Диапазон измерений: 2,5 мм до 20 мм
- (в зависимости от модели)
- Точность 1 мкм…10 мкм
- (в зависимости от модели)
- Дрейф: +/- 0,5 мкм/ОС, +/- 0,4 мкм/месяц
- Непрерывное измерение, длительный мониторинг
- Дрейф усилителя ± 0,005 % /°C, ± 0,01 % /месяц
- Совместима с оптическими инструментами измерения.

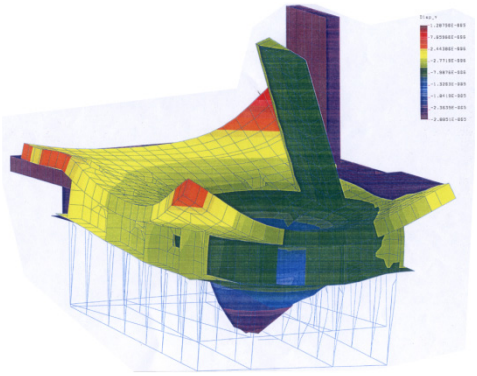
Анализ данных:

FOGALE осуществляет расчёт количества датчиков, мест их установки для контроля сооружения. Данные со всех датчиков собираются в единую систему сбора и обработки данных. С помощью специального ПО оператор получает 3-х мерное изображение сигналов с датчиков.



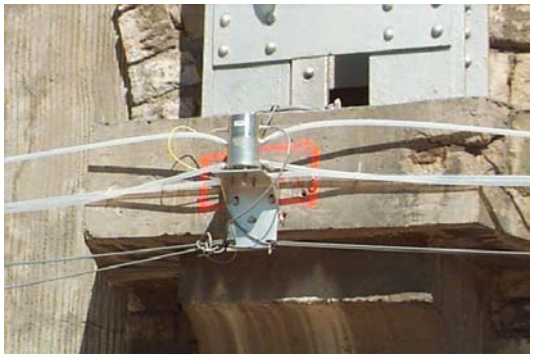


Далее специалисты, совмещая полученные данные с трехмерной моделью сооружения, получают отображение деформаций и смещений объектов, участки, наиболее опасные для разрушения.



Примеры реализованных проектов и установка на объект:

Крепление на стены с помощью установки на платформы



Крепление на потолок

Крепление системы позиционирования WPS

Примеры объектов:

1.Ускоритель – смещение плит может вызвать отклонение в полете частицы
2.Дамбы
3.Атомные электростанции
4.Мосты
5.Исторические объекты

Беспроводные системы и сети MICROSTRAIN (США)

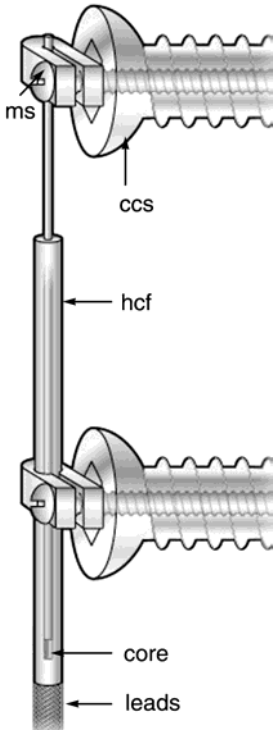
Microstrain является разработчиком как самих измерительных элементов (датчики перемещения, беспроводные акселерометры), так и блоков беспроводных сетей для синхронизации и запитки обычных датчиков.

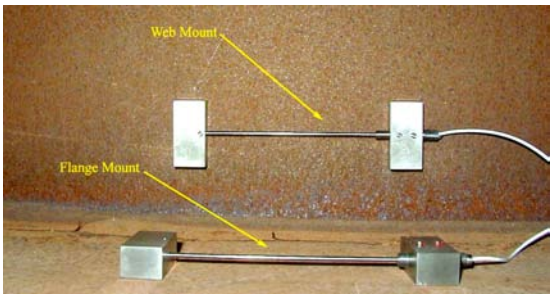
Датчики перемещения:

Датчики перемещения основаны на индуктивном принципе, т.е. датчик состоит из подпружиненной иглы и корпус. При перемещении иглы меняется сигнал с датчика и получаем данные о перемещении. Диапазон измерения от нескольких мм до 40 мм с разрешением до нанометров. При этом датчик может быть как ос щупом (шарик на конце иглы), так и без щупа.

При использовании датчика со щупом крепится только корпус датчика. Сама игла жестко с объектом не скрепляется. При такой установке можно мерить перемещения объекта в одном направлении, даже если суммарное его перемещение более сложное или деталь является вращающейся (например, терморасширение корпуса, смещение вращающегося колеса и др.)

При использовании датчиков без щупа крепится как сам корпус, так и игла к объекту. Примером распространенной установки на больших объектах является крепление на магнитах. При такой установке датчики полностью заменяют обычные тензодатчики с возможностью легкого демонтажа и переноса на другую поверхность.

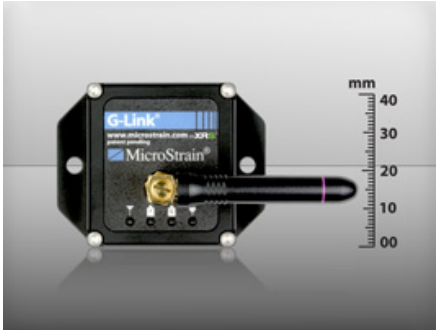




Бесконтактные индуктивные датчики имеют более высокую точность, но меньший диапазон измерений до 2,5 мм

Беспроводные системы и сети:

Беспроводные системы работают на литий-йонновых батареях, которые через определенное время работы необходимо подзаряжать. При снятии сигнала, например, один раз в час, время до подзарядка может составить до 1-3 лет. Возможно установка внешнего источника питания (батарейка, источник постоянного напряжения, генератор напряжения на основе пьезоэффекта и.д.). Расстояние работы до 2 км на открытом пространстве.



К беспроводным сетям и системам относятся:

1.Беспроводной датчик ускорения G-Llink. Используется для контроля вибрации сооружении, например мостов или защиты от разрушения при строительстве соседних объектов
2.Блок запитки тензодатчиков V-Link 8 каналов
3.Блок запитки датчиков перемещения SG-Link

Датчики перемещения, объединенные в сеть, широко используются в строительстве для контроля уровня вибрации, например мостов или других сооружений.

4.Блоки запитки термопар T-Link 6 каналов

5.Блок синхронизации измерений и сбора данных WSDA до 16 каналов одновременно

Система гарантирует сохранение данных. При измерении сначала данные записываются в память беспроводного блока. Далее данные передаются на синхронизирующую станцию и удаляются из памяти блок только после получения от станции сигнала подтверждения успешного завершения передачи данных.

Станция подключается к ПК по стандартным протоколам Wi-Fi , USB. Ethernet и т.д. Для контроля движущихся объектов производятся модели станций со встроенной GPS антенной.

Пользователь сам настраивает и выбирает частоту записи, режим (режим непрерывной записи, Busrt mode - запись в течение определенного времени с заданным интервалом между циклами записи, непрерывная запись в течение заданного времени, Data logging – запись данных по триггерному сигналу и т.д.)

БЛМ Синержи, ООО
Россия, 107076, г. Москва, Колодезный переулок, д.3, стр.26, оф.212
т.: +7 (495) 781-39-39, ф.: +7 (495) 781-35-91
sergey.limonov@blms.ru sales@blms.ru www.blms.ru

Определение содержания волокон асбеста и иных волокнистых частиц в воздухе. (ОАО «НИИпроектасбест»)

ОАО «НИИпроектасбест», Белошейкин Виталий Алексеевич, Зав. Отделом пневмотранспорта, аспирации и охраны окружающей среды

Традиционно асбест применялся в качестве теплоизоляционного материала на объектах энергетики. В настоящее время асбест заменяется другими волокнистыми теплоизоляционными материалами из искусственных минеральных волокон (ИМВ). При демонтаже асбестосодержащих материалов в воздух рабочей зоны выделяются волокна асбеста. Риск для здоровья работников представляет так называемая респирабельная фракция пыли (респирабельное волокно).

Нормативно-методическая информация:

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «респирабельное волокно» – частица с диаметром равным или менее 3 микрометров, длиной равной или более 5 микрометров и соотношением длины к диаметру равным или более чем 3/1. Это стандартный показатель загрязнения воздуха минеральными волокнами, принятый в европейских и некоторых других странах.

В РФ установлен гигиенический норматив (предельно допустимая концентрация вредного вещества) содержания респирабельных волокон в атмосферном воздухе равный 0,06 в/мл (волокон в миллилитре воздуха).

Контроль соответствия уровня загрязнения атмосферного воздуха гигиеническим нормативам содержания респирабельных волокон производится по «Методике выполнения измерений счетной концентрации волокон в атмосферном воздухе», прошедшей экологическую экспертизу в ГГО им. А. И. Воейкова и аттестованной ВГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» (свидетельство об аттестации № 242/112 – 2006).

В 2011 году в соответствии с Постановлением Главного государственного врача Российской Федерации от 12 июля 2011 года введено Дополнение №7 к ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Величина ПДК (мг/м3) для пылей, содержащих природные (асбесты) и иные минеральные волокна, устанавливается в зависимости от определения в воздухе счётных концентраций респирабельных волокон (в волокнах в миллилитре воздуха – в/мл).

Величина гигиенического норматива (ПДК) пыли, содержащей природные или искусственные волокна, устанавливается один раз в пять лет по результатам измерения счетной концентрации волокон при аттестации рабочих мест.

Контроль загрязнения воздуха рабочей зоны для пылей, содержащих природные (асбесты) и иные минеральные волокна, осуществляется гравиметрическим методом и может применяться для предприятий, постоянно использующих асбест или иные минеральные волокна в качестве одного из компонентов при производстве продукции.

В 2011 г., введен ГОСТ Р ИСО 16000-7-2011 «Воздух замкнутых помещений. Часть 7. Отбор проб при определении содержания волокон асбеста». Стандарт регламентирует процедуру периодичности, продолжительности отбора проб воздуха замкнутых помещений и их количество, а также методы подсчета респирабельных волокон: фазово-контрастная оптическая микроскопия (phase contrast optical microscopy - PCM), сканирующая электронная микроскопия с рентгенодифрактометрическим микроанализом типа минерала (SEM). Сканирующая электронная микроскопия с рентгенодифрактометрическим микроанализом типа минерала позволяет идентифицировать тип волокна: асбест – не асбест, хризотил асбест или не хризотил асбест.

В РФ аккредитованы лаборатории, использующие фазово-контрастную оптическую микроскопию.

Принцип метода:

- отбор проб – протягивания определенного объёма воздуха через специальные фильтры;
- подготовка фильтра в лаборатории;
- подсчет частиц определенных размеров, отложившихся на фильтре, с помощью оптического микроскопа с фазово-контрастной приставкой.

Центр экологических проблем асбеста ОАО «НИИпроектасбест» - аккредитован федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.511318.

Центр оперативно выполнит услуги по:

- контролю и анализу загрязнения атмосферного воздуха респирабельными волокнами асбеста и иных волокнистых частиц,
- определению содержания волокон асбеста и иных волокнистых частиц в воздухе замкнутых помещений и рабочей зоне предприятия.

НИИпроектасбест, ОАО
Россия, 624266, г.Асбест Свердловской области, ул. Промышленная, д.7
т.: +7 (34365) 43-349, ф.: +7 (34365)7-41-30
eco@niiasbest.ru www.niiasbest.ru

2.3. Экология электроэнергетики. Очистка воздуха и газов от пыли, золы и вредных примесей, водоподготовка и водоочистка, переработка отходов.

Разработка импульсных и статических комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) для газотурбинных установок, компрессоров и систем вентиляции (ЗАО «Мультифильтр», г. Санкт-Петербург)

ЗАО «Мультифильтр», г. Санкт-Петербург,
Галанцев Николай Константинович, Генеральный директор

Инжиниринговая компания ЗАО «Мультифильтр» создана в 2008 году на территории ОАО «ВНИИтрансмаш», основанного в 1949 году и в настоящее время являющегося ведущим научно-исследовательским, конструкторским, испытательным и производственным центром машиностроения. Сотрудники ЗАО «Мультифильтр» имеют большой опыт разработки и производства воздухоочистителей и пылеуловителей для специальной техники различного назначения, а также для систем промышленной вентиляции и аспирации. В 1990-е годы наши инженерно-технические специалисты участвовали в создании комплексного воздухоочистительного устройства (КВОУ) для газоперекачивающего агрегата ГПА-16 «Нева». КВОУ выполнено по схеме с многоступенчатой очисткой воздуха: первая ступень - мультициклоны с системой отсоса уловленной пыли вентиляторами, вторая ступень - сменные карманные фильтры (Рис. 1). Мультициклон разработан на основе прямоточного осевого циклона собственной конструкции, прошедшего этапы расчётного моделирования и экспериментальной отработки. При разработке КВОУ выполнен большой объем испытаний на специальном пылевом стенде, позволяющем проводить натурное моделирование и исследования элементов и систем пылеуловителей на расходах воздуха до 20 000 м3/ч и методом инструментальных измерений оценивать эффективность КВОУ любой производительности.

Рис. 1 КВОУ для газоперекачивающего агрегата ГПА-16 «Нева». Первая ступень - прямоточные мультициклоны, вторая ступень - карманные фильтры. 1990-е годы, ОАО «ВНИИтрансмаш».

Рис. 2 Современное КВОУ по технологии Donaldson на основе картриджных фильтрующих элементов с очисткой обратным импульсом сжатого воздуха.

По принципу действия КВОУ можно разделить на статические и импульсные: срок эксплуатации статических фильтров определяется их пылеёмкостью, срок службы импульсных - наработкой до потери свойств фильтрующего материала. КВОУ также можно классифицировать по наличию ступени высокоэффективной фильтрации, ступень HEPA-фильтров позволяет значительно увеличить срок эксплуатации газовых турбин до плановой остановки на техническое обслуживание. КВОУ для морского применения имеют существенные особенности и их нужно выделить в отдельный класс.

Конструктивное исполнение КВОУ во многом определяется условиями эксплуатации. Характерные типы окружающей среды описаны в Таблице 1.

Таблица 1

Условия окружающей среды при эксплуатации КВОУ

Тип окружающей среды	Температура воздуха, °С	Пыль	
		концентрация, мг/м3	размер частиц, мкм
Сельскохозяйственный	-20…+35	0,02…10	0,01…30
Городской	-20…+35	0,05…0,5	0,01…10
Прибрежный	-20…+30	0,01…0,1	0,01…7
На шельфе	-20…+30	0,1…10	0,3…100
Пустыня	0…+50	0,1…700	0,3…100
Тропический	+5…+45	0,02…10	0,01…30
Арктический	-40…+20	0,01…0,25	1…15

Наиболее распространены статические КВОУ. А импульсные системы идеально подходят для:

- регионов с высокой пылевой нагрузкой;
- регионов с низкой температурой, когда возможно забивание поверхности фильтров снегом и инеем.

Особенности КВОУ в сельскохозяйственном районе: Пыль возникает при вспашке, уборке, внесении удобрений, сжигании мусора. Во время ветра может быть высокая концентрация пыли. Опасность для технологического оборудования: абразивный износ. Рекомендуется устанавливать экран от птиц.

Особенности КВОУ в городской местности: Сухая гранулированная пыль с частицами сажи и волокон. Действующие производства могут создавать свои типы частиц, например бумажные комбинаты обычно выделяют сульфат натрия. Особое внимание к розе ветров, при правильном размещении входная концентрация пыли может быть минимальной.

Особенности КВОУ в прибрежной местности: Гранулированная пыль с частицами сажи и волокон. Морская соль. Опасность коррозии. Установка эффективного влагоотделителя на входе.

Особенности КВОУ на морских платформах: Сильные ветра. Брызги морской воды, частицы соли в воздухе. Пыль от технологических процессов, углеводороды. Возможный ущерб для оборудования: износ, коррозия. Установка эффективного влагоотделителя на входе. Особое внимание к подбору материалов, из которых изготавливается КВОУ, и защите от коррозии материалов и сварных швов.

Особенности КВОУ в условиях пустыни: Сильные ветра, песчаные и пыльные бури. Опасность для технологического оборудования: абразивный износ. Во время песчаных бурь концентрация частиц пыли вблизи земли значительно превосходит запыленность, характерную для городских условий: в 20 000 раз на высоте менее 2 м, в 1000 раз на высоте 8 м. Такие пылевые нагрузки быстро выводят из строя обычную многоступенчатую систему очистки. Импульсные системы очистки сжатым воздухом способны обеспечить бесперебойную работу в течение длительного периода. Особое внимание нужно уделить компрессору и ресиверу, они должны гарантировать требуемую производительность сжатого воздуха.

Особенности КВОУ в тропических условиях: Высокая влажность, туман. Насекомые. Установка противомоскитных экранов. Установка эффективного влагоотделителя на входе.

Особенности КВОУ в арктических условиях: Производство: добыча и перекачка нефти и газа, производство электроэнергии. Сильные ветра, метель. Иней, ледяной туман. Скопление насекомых (в некоторых районах). Самоочищающийся фильтр эффективно удаляет иней и лед таким же образом, как и обычную пыль. Для бесперебойной работы фильтра необходимо обеспечить требуемое количество сжатого воздуха. Спецификация фильтра для работы в условиях низких температур включает: нагреватели электропневмоклапанов; блок управления монтируется в обогреваемом контейнере или дистанционно, в отапливаемом помещении; материал прокладок и уплотнений; трубопроводы из нержавеющей стали в линии подачи сжатого воздуха.

В 2009-2012 годах «Мультифильтр» разработал ряд воздухоочистительных установок (ВОУ) на расходы воздуха до 150 000 м3/ч на основе картриджных фильтрующих элементов компании Donaldson, которая является самой известной в мире в области фильтрации и на протяжении многих лет лидирует в объеме мировых поставок фильтровальных систем и комплектующих. Опираясь на обширный научно-исследовательский потенциал и развитую производственную базу, Donaldson разрабатывает новые технологии и системы фильтрации, удовлетворяющие самым жестким требованиям.

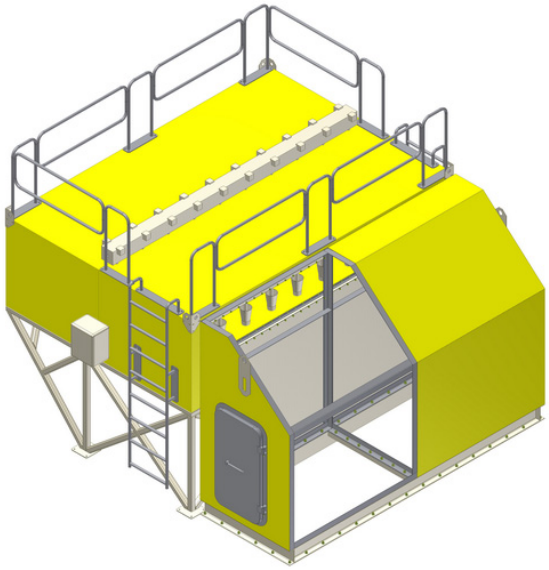


Рис. 3 ВОУ на расход воздуха 80000 м3/ч с вертикальными картриджами Donaldson TTD.

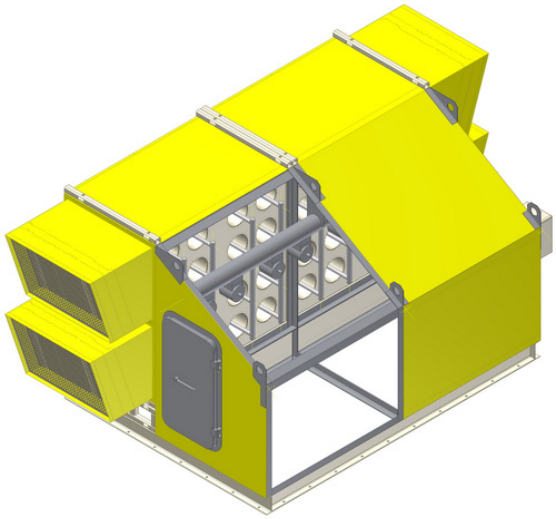


Рис. 4 ВОУ на расход воздуха 80000 м3/ч с горизонтальными картриджами Donaldson GDX.

На рис. 3 показано ВОУ, разработанное «Мультифильтром» на расход воздуха 80000 м3/ч с фильтрующими элементами Donaldson TTD. Фильтрующие модули Donaldson TTD имеют вертикальные картриджи. Замена картриджей производится снизу. Пылесборника нет, уловленная пыль сбрасывается

вниз. Блок управления выполнен на основе контроллера и позволяет вручную устанавливать режимы работы. Конструкции с вертикальными картриджами отличаются простотой, т.к. специальный пылесборник не требуется, а уловленная пыль при регенерации фильтроэлемента сбрасывается непосредственно вниз. Недостатком конструкции являются относительно большие габаритные размеры и занимаемые площади. Более компактные решения удается получить при использовании горизонтальных картриджей.

На рис. 4 показано ВОУ, разработанное «Мультифильтром» на расход воздуха 80000 м3/ч с фильтрующими элементами Donaldson GDX с горизонтальными картриджами. ВОУ выполнено по схеме одноступенчатой фильтрации. Атмосферный воздух поступает через всепогодные воздухозаборные козырьки, служащие для защиты фильтрующих элементов от воздействия дождя и снега. Пары фильтрующих элементов конусообразной и цилиндрической формы установлены горизонтальными рядами. Конусообразная форма картриджа позволяет увеличить площадь фильтрации и более рационально использовать внутренний объем корпуса устройства. Когда перепад давления на фильтре достигает определенного установленного значения, датчики приводят в действие механизм очистки и через форсунки подается мощный импульс сжатого воздуха, который «стряхивает» с поверхности фильтроэлементов большую часть скопившейся там пыли. Оператор может вручную установить значение срабатывания этого механизма в зависимости от конкретных условий среды. Предлагаемый класс очистки: F7-F9. Уловленная пыль сбрасывается в пылесборник и удаляется вентиляторной системой отсоса.

Фильтрующие элементы для систем с импульсной продувкой конструктивно могут быть выполнены не только в виде круглых картриджей, но также и в форме плоских панелей. Компания AAF International (American Air Filter), которая производит широкую гамму фильтров для очистки воздуха и занимает второе место в мире по ежегодному объему продаж фильтровального оборудования, выпускает КВОУ с импульсной системой очистки на основе самоочищающихся плоских панельных фильтрующих элементов.

На рис. 5,6 показан общий вид ВОУ AAF ASC с панельными фильтрующими элементами.

Рис. 5 КВОУ AAF ASC для газовой турбины Rolls Royce. Компрессорная станция «Портовая» магистрального газопровода «Северный Поток», г. Выборг Ленинградской области.

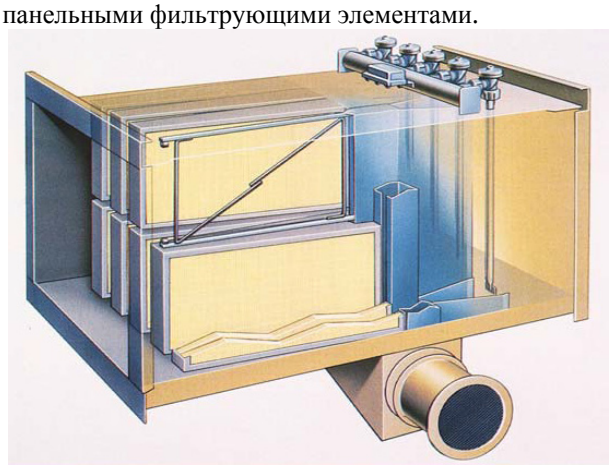


Рис. 6 ВОУ с фильтрующими панельными элементами AAF ASC.

Панельные фильтрующие элементы могут быть выполнены по классам очистки F7-F9. Атмосферный воздух проходит через панельные фильтры и очищается от пыли (Рис. 7).

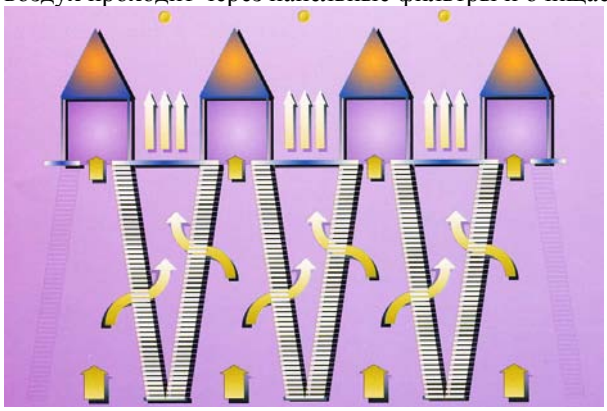


Рис. 7 Схема работы ВОУ AAF AS. Проход воздуха через фильтры.

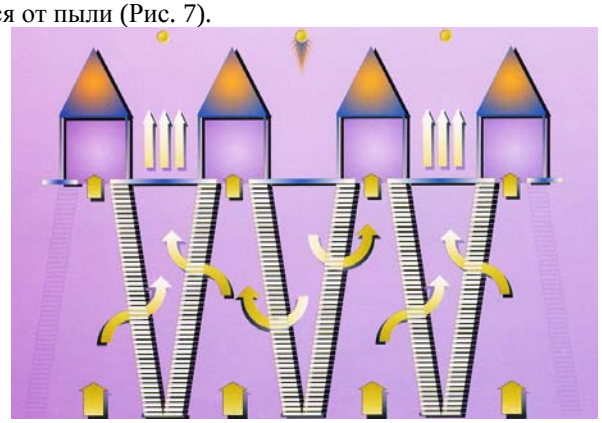


Рис. 8 Схема работы ВОУ AAF AS. Импульсная очистка фильтрующей панели.

В конструкции сочетаются принципы инерционной сепарации и сухой фильтрации. Наиболее крупные частицы пыли за счет инерции пролетают мимо фильтрующих панелей и попадают в расположенные за фильтрами вертикальные каналы, этим снижается пылевая нагрузка на фильтрующий материал (до 90 и более процентов по массе во время песчаных бурь). Часть забираемого воздуха (обычно 8-10 процентов от общего объема) не проходит через панели, а вместе с пылью попадает непосредственно в

вертикальные каналы и с помощью вентиляторной системой пылеудаления возвращается обратно в атмосферу вдали от зоны воздухозабора. При импульсной продувке панели пыль удаляется с поверхности фильтра и уносится проходящим потоком воздуха (Рис. 8).

КВОУ с плоскими панелями (Рис. 9,10).получается более компактным (примерно на 25%) по сравнению с системами на основе круглых картриджей. Конструкция не требует применения байпасного клапана и противообледенительной системы. Импульсная очистка осуществляется в автоматическом режиме либо по перепаду давления на фильтре, либо по установленному интервалу времени, а также может проводиться оператором в ручном режиме. Система управления обеспечивает подачу аварийного сигнала при большом перепаде давления на фильтре и при малом давлении в магистрали сжатого воздуха.

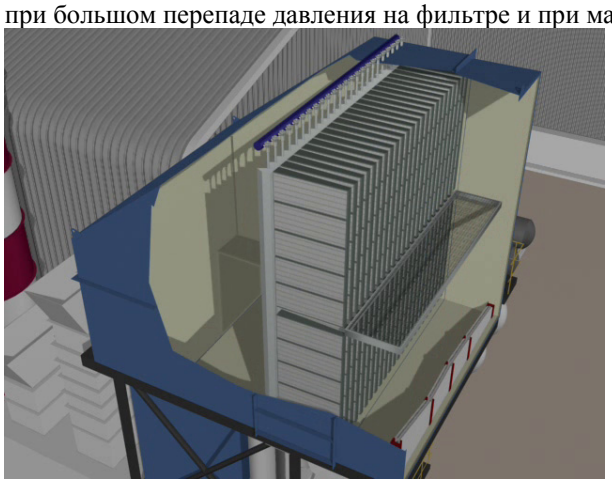


Рис. 9 Компоновка КВОУ с фильтрующими элементами AAF ASC. Общий вид.

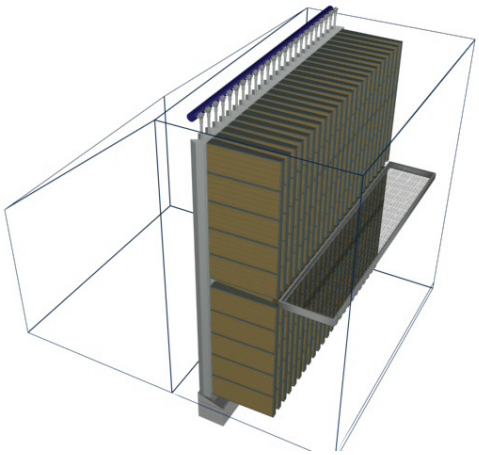


Рис. 10 Компоновка КВОУ с фильтрующими элементами AAF ASC. Панельные фильтры.

Мультифильтр предлагает разработку и/или поставку:
импульсных КВОУ;
статических КВОУ;
статических КВОУ с дополнительной ступенью фильтрации HEPA;
КВОУ для морского применения;
решения по модернизации существующих КВОУ.

Выводы и рекомендации:

Опираясь на собственный опыт и в тесном сотрудничестве со своими зарубежными партнерами ЗАО «Мультифильтр» предлагает Заказчикам разработку, производство и поставку воздухоочистительных устройств (ВОУ), пылеуловителей и воздушных фильтров для эксплуатации в любых природно-климатических зонах Российской Федерации и ближнего зарубежья с использованием современных высокоэффективных технологий в области фильтрации воздуха.

Мультифильтр, ЗАО
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., 64
т.: +7 (812) 336-6051, ф.: +7 (812) 363-1691
info@multifilter.ru www.multifilter.ru

Опыт эксплуатации динамических осветлителей при очистке природных и сточных вод. (ЗАО «НПП «Объединенные Водные технологии»)

ЗАО НПП " Объединенные водные технологии", г. Москва.
Балаев И.С., Репкин М.В., Ханларов Г.В., Мельников И.А.

Основным источником для промышленного и питьевого водоснабжения в большинстве регионов России являются поверхностные воды, на долю которых приходится до 80% от общего объёма водозабора.

В то же время по данным Росприроднадзора в 2012 году чуть больше 10% сточных вод очищалось до установленных нормативов, в то время как почти 90% стоков сбрасывались в водные объекты неочищенными, с ежегодным объёмом более 12 млн. тонн загрязняющих веществ.

Таким образом во многих промышленно-развитых регионах качество поверхностных вод сопоставимо с качеством промышленно-ливневых сточных вод, что соответственно влечет увеличение эксплуатационных затрат на химические реагенты водоподготовительных установок (ВПУ) по приготовлению питьевой воды (система ЖКХ) или подпиточной воды энергетических предприятий (ТЭС, АЭС, котельные).

Кроме того не всегда обеспечивается степень очистки поверхностных вод на ВПУ до нормируемых показателей, но особенно проблематична степень очистки в сезон паводка или в период "цветения" водоемов.

В последние годы наблюдается тенденция по активизации реконструкции ВПУ, что по-видимому связано с двумя причинами.

Во-первых необходимо учитывать, что практически все промпредприятия (энергетика, металлургия, химия и нефтегазопереработка) и предприятия водоканалов (система ЖКХ) были построены в период 50-х - 80-х годах прошлого столетия и соответственного физический износ оборудования, трубопроводов и арматура на установках ВПУ составляет 70-90%, что как следствие влечет их аварийное состояние и невозможность гарантировать требуемую степень очистки воды.

Вторая причина связана со значительными инвестициями в последние пять-семь лет при строительстве крупных предприятий (энергетика, металлургия, химия), что требовало строительства установок ВПУ по очистке водооборотных циклов или подпиточной воды энергетического оборудования.

При этом при реконструкции или строительстве установок ВПУ в основном используются импортные технологии и оборудование (мембранные технологии, самопромывные зернистые фильтры и др.) со значительными капитальными затратами и эксплуатационными издержками.

Цель данной статьи является предоставление опыта отечественной инновационной разработки с использованием динамических осветлителей в сравнении с широко тиражируемыми импортными технологиями по очистки природных и сточных вод.

На Новокузнецком алюминиевом заводе (входит в состав компании РУСАЛ) в декабре 2012 года была пущена в эксплуатацию система очистки промышленно-ливневых сточных вод проектной производительностью 264 $м^3$/ч, которая позволила полностью исключить сброс сточных вод с производственной площадки №2 и завода в целом.

Очищенные воды используются в оборотной системе предприятия для охлаждения основного технологического оборудования и приготовления технологических продуктов и реагентов.

Система очистных сооружений предусматривает следующие последовательные стадии обработки воды:

- коагуляция сульфатом алюминия за счет подачи рабочего 6%-ного раствора в трубопровод исходного воды;
- хлопьеобразование в напорной контактной емкости (НКЕ) с временим пребывания обрабатываемой воды 5-10 мин;
- дозирование раствора флокулянта (Праестол 650 ВС) в трубопровод после НКЕ ;
- фильтрация коагулированной воды восходящим потоком через динамический осветлитель (ДО), загруженный плавающим инертным материалом марки "INERT" с гранулометрическим составом 3-5 мм;
- финишная доочистка осветленной воды через механический фильтр с двухслойной зернистой загрузкой (нижний слой – мелкозернистый кварцевый песок, верхний слой – крупнозернистый гидроантрацит);
- обеззараживание осветленной воды за счет дозирования раствора гипохлорида натрия.

Принципиальная технологическая схема очистных сооружений Новокузнецкого алюминиевого завода (НКАЗ) представлена на рис 1.

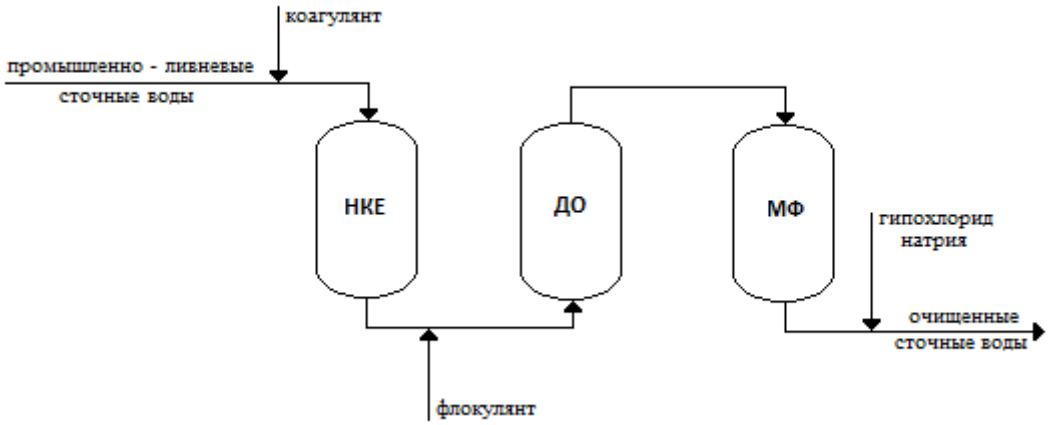


Рис.1 Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод НКАЗ

НКЕ - напорная контактная ёмкость, ДО - динамический осветлитель, МФ - механический фильтр с двухслойной загрузкой.

В качестве НКЕ были использованы два корпуса фильтров ФИПа1-2,0-0,6 с дренажно - распределительными устройствами типа “стакан в стакане”.

В качестве ДО и МФ использовались корпуса фильтров ФИПа1-2,6-0,6 (четыре ДО и четыре МФ) с внутренними дренажно-распределительными устройствами, разработанными ЗАО НПП “Объединенные Водные Технологии ” г. Москва.

Отличительной особенностью дренажных устройств является использование различных щелей колпачков типа DDR производства фирмы KSH (Германия), а именно:

- нижнее дренажное распределительное устройство ДО - 1,5 мм ;
- верхнее дренажное распределительное устройство ДО -0,8 мм ;
- нижнее дренажное распределительное устройство МФ-0,2 мм .

В каждый ДО был загружен плавающий инертный материал марки “INERT с грансоставом 3-5 мм в объёме 11,5 м^3 на высоту 1,7 м.

В каждый МФ были загружены снизу вверх следующие фильтрующие материалы:

- гравий (подстилочный слой) с грансоставом 2-5 мм в объёме 2,5 м3 для заполнения нижней сферы;
- кварцевый песок с грансоставом 0,6-1,2 мм в объёме 4,2 м3 на высоту 0,8 м;
- гидроантрацит с грансоставом 1,2-2.5 мм в объёме 6,4 м3 на высоту 1,2 м.

В период проведения пуско-наладочных работ были достигнуты результаты, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п.п.	Наименование показателей	Единица Измерения	Исходная вода	После ДО	После МФ
1	Взвешенные вещества	мг/дм^3	2,2-62,5	0,4-1,0	0,3-1,0
2	Мутность	мг/дм^3	2,5-48,5	0,03-0,15	0,03 -0,13
3	Содержание окислов железа	мг/дм^3	0,45-2,8	0,03-0,1	0,02-0,1
4	Перманганатная окисляемость	мгO_2/дм^3	3,5-8,3	1,8-3,0	1,8-3,0
5	Нефтепродукты	мг/дм^3	0,3-0,4	0,07-0,09	0,07-0,09
6	pH	-	7,7-8,6	7,0-7,6	7,0-7,6

Во время пуско-наладочных работ (декабрь 2012 – апрель 2013) производительность каждого ДО и МФ в основном составляла 15-95 м^3/ч, что соответствует 3-18 м/ч скорости фильтрования (диаметр каждого ДО и МФ составляет 2,6 м).

Максимальная производительность на ДО и МФ составляла 118-125 м^3/ч (скорость фильтрования 22-23,5 м/ч).

Отключение ДО на взрыхляющую промывку производилось при перепаде давления свыше 1,5 кгс/см^2, либо при пропуске очищенный воды за фильтроцикл свыше 2500 м^3.

Отключение МФ на взрыхляющую промывку производилось при перепаде давления свыше 1,0 кгс/см^2 , либо при пропуске очищенной воды за фильтроцикл свыше 3500 м^3.

Взрыхляющая промывка ДО и МФ производилась традиционно, а именно ,сначала воздухом, а затем для МФ восходящим потоком воды, а для ДО нисходящим потоком воды.

Качество промывной воды составляло порядка 50 м^3 на каждую промывку ДО и МФ, что соответственно составляет 2% и 1,5% от количества обработанной воды.

Доза коагулянта (сульфат алюминия) в среднем составляла 0,5-0,8 мг-экв/дм^3, а доза флокулянта (Праестол) составляла 0,5 -1,0 мг-экв/дм^3.

Таким образом, на основании первых результатов пуско-наладочных работ промышленной установки, включающей динамический осветлитель, можно сделать следующие выводы:

- при использовании напорной коагуляции и флокуляции основная очистка исходной воды происходит на динамическом осветлителе, а механический фильтр выполняет финишную (защитную) очистку для гарантированного высокого качества осветленной воды;
- суммарное количество сточных вод после взрыхляющей промывки установки составляет порядка 3,5% от объёма очищенной воды (на ДО-2% и МФ -1,5%), что в разы меньше по сравнению с известными импортными технологиями;
- использование отечественного оборудования (корпуса фильтров) и фильтрующих материалов (инерт, гидроантрацит, кварцевый песок, гравий), срок службы которых, как известно составляет 30-40 лет и 8-15 лет соответственно, влечет значительное снижение капитальных и эксплуатационных затрат;
- качество осветленной воды по таким показателям, как содержание окислов железа (менее 0,1 мг/дм3), взвешенных веществ (менее 1 мг/дм3) и окисляемости (снижение на 50% от исходной), свидетельствует о конкурентоспособности данной технологии в сравнение с мембранной ультрафильтроционной технологией по качеству очищенной воды;
- качество исходной воды (промливневые сточные воды) в период пуско-наладочных работ резко изменялось в широком диапазоне в течение суток, особенно по взвешенным веществам (2,2 -62,5 мг/дм3), окислам железа (0,45 -2,8 мг/дм3) и окисляемости (3,5-8,3 мгО2/дм3), но качество очищенной воды всегда оставалось на высоком уровне.

НПП Объединенные Водные технологии, ЗАО
Россия, 107497, г. Москва, ул. Иркутская, дом № 11/17, корпус 5 офис. 201
т.: +7 (495) 970-1764, ф.: +7 (495) 970-1764
npp_owt@mail.ru www.himvoda.com

Решения Дженерал Электрик для обработки воды в энергетике. (ООО «ДжиИ Рус»)

ООО «ДжиИ Рус», Варга Александр Александрович, Руководитель стратегического развития бизнеса GE Water&Process Technologies в РФ и СНГ

О компании GE Water & Process Technologies

Компания GE Water & Process Technologies (Дженерал Электрик Технологии воды и процессов), как часть корпорации General Electric (Дженерал Электрик) берет свое начало в 1925 году. Ее сегодняшний облик сформировался после объединения в одну структуру подразделений водной направленности: GE Betz (Дженерал Электрик Бетц), GE Osmonics (Дженерал Электрик Осмоникс) и GE Water (Дженерал Электрик Вода).

В настоящее время компания GE Water & Process Technologies, далее GE, является лидером среди мировых создателей технологий для обработки воды, сточных вод и промышленных процессов. Головной офис компании расположен в г. Тревоуз, штат Пенсильвания (США), в ее штате насчитывается около 8,000 сотрудников, которые трудятся почти в каждой стране мира.

Технологии GE помогают потребителям повысить производительность и качество своей продукции, сократить эксплуатационные расходы и продлить срок службы оборудования. Наши товары и услуги предназначены для поддержания оптимальной производительности основных и вспомогательных технологических систем оборудования и берегут окружающую среду за счет экономии водных и энергетических ресурсов.

Принципы взаимодействия с GE

Компания GE стремится строить со своими Заказчиками прочные долговременные отношения, основанные на доверии и взаимной заинтересованности в качественной, эффективной и выгодной обеим сторонам работе.

Компания GE предлагает как проверенные временем решения, так и новые разработки, позволяющие потребителям защитить дорогостоящие активы, увеличить время безотказной работы оборудования, сократить производственные затраты и расходы на обслуживание, объемы потребляемой энергии, повысить качество продукции. Стоимость наших продуктов и услуг не превышает 0,2% от себестоимости производства, обеспечивая пользователям до 10% экономии от их общих затрат.

Потребители продукции GE

GE поставляет реагенты и услуги, повышающие качество продукции Заказчиков, делая производственные процессы более эффективными, работая почти во всех промышленных отраслях: металлургии (Северсталь, Мечел), горной промышленности (Металлоинвест), энергетике (Тольяттинская ТЭЦ), нефтехимии-нефтепереработке (Нижнекамскнефтехим, Лукойл-Волгограднефтепереработка, Сибур-Нефтехим, Уралоргсинтез, Воронежсинтезкаучук, Томскнефтехим, Уфанефтехим, Уфимский НПЗ, Уфаоргсинтез, Лукойл-Пермнефтеоргсинтез, Славнефть-ЯНОС, Куйбышевский НПЗ, Казаньоргсинтез), химической (Linde, Сибур-Химпром, Роснефть-Ангарский завод полимеров, Куйбышев-Азот, Аммофос), пищевой (Nestle, Cargill, PepsiCo, Coca-Cola,), фармацевтической, ЖКХ и др.

Продукция GE

Технологии и продукция, предлагаемые сегодня GE, в большой степени основаны на почти 100 летней истории успешного развития известных торговых марок, в настоящее время являющихся важной составной частью продукции GE: Ionics, Betz, Osmonics, Glegg Water Conditioning, ZENON Environmental, Argo Scientific Inc., Ecolochem, др.

Помимо химических реагентов, компания GE производит широкий ряд оборудования для обработки воды, призванного решать сложные разносторонние задачи при помощи технологий обратного осмоса, элекродеионизации, нулевого сброса (кристаллизации и выпаривания осадка), мобильной водоочистки-водоподготовки.

Соответствуя требованиям времени, любая технология использует новейшие информационно-аналитические системы дозирования реагентов, контроля и управления процессами, в том числе способные работать дистанционно.

Бизнес стратегия GE всегда направлена на достижение мирового лидерства и создание передовой продукции, отвечающей самым высоким требованиям не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня. Подтверждением этой концепции развития GE служит успешная деятельность Глобального исследовательского центра компании, в развитие которого GE ежегодно инвестирует большие средства, создающего инновационную наукоемкую продукцию, способную улучшить любой бизнес.

Химические реагенты GE для промышленных процессов и обработки воды

В современном мире – в условиях высоких требований к промышленной продукции, ограниченных энергетических и материальных ресурсов – производители вынуждены прилагать серьезные усилия, чтобы эффективно использовать имеющиеся производственные фонды для увеличения дохода, сдерживать на

определенном уровне затраты, добиваться соответствия производства экологическим нормам, требованиям по охране труда и технике безопасности.

GE предлагает потребителям широкий спектр химических реагентов, применение которых повышает работоспособность оборудования и надежность производства:

- Ингибиторы отложений (диспергирующие реагенты, замедлители осадкообразования, инактиваторы металлов, антискаланты, ингибиторы полимеризации).
- Ингибиторы коррозии (нейтрализаторы, пленкообразующие продукты, ингибиторы коррозии).
- Реагенты для фазового разделения (деэмульгаторы, противовспенивающие присадки, экстрагирующие агенты, средства для осаждения твердых частиц).
- Поглотители (для удаления сероводорода и сульфидов, кислорода, пероксидов и карбонилов).
- Реагенты для борьбы с биопоражением промышленных водооборотных систем (биоциды окисляющего и неокисляющего действия, высокоэффективные против микробиологического загрязнения).

Обычно работая в тесном сотрудничестве с Заказчиком, специалисты GE анализируют факторы со стороны воды, мешающие достичь оптимальной производительности, выбирают продукты и программы для химической обработки, контролируют ее процесс, при необходимости внося коррективы.

Реагенты для промышленных процессов GE создают потребителям дополнительные преимущества, обеспечивая:

- Сокращение общих эксплуатационных расходов.
- Повышение производительности.
- Увеличение объема выпуска продукции.
- Оптимизацию срока службы и производительности оборудования.
- Продление рабочего цикла обработки.
- Сокращение расходов на обслуживание.
- Экономию воды и электроэнергии.
- Повышение безопасности рабочего персонала.
- Соответствие экологическим нормам.

Решения GE для энергетики

Глубокое понимание промышленных технологий и разносторонний продолжительный опыт помогают GE создавать решения, делающие производство энергии более эффективным. Предложения от компании GE обеспечивают устойчивое развитие электростанций с учетом потребления и снабжения водными и энергетическими ресурсами. Мы предлагаем технологии для обработки и повторного использования воды, очистки сточных вод, которые позволяют Заказчикам работать с большей эффективностью и выгодой, одновременно уменьшая воздействие на окружающую среду. Наши цели совпадают – развивать промышленность и приносить пользу обществу.

Ожидается, что мировое потребление энергии удвоится в течение следующих 20 лет. Поскольку для выработки энергии требуется большое количество воды, потребность в воде за этот срок утроится. Так как мировые водные ресурсы ограничены, возникают значительные препятствия для возможного развития энергетической отрасли. При этом действуют строгие нормативы, связанные с отводом воды и утилизацией твердых отходов, снижением выбросов углекислого газа, удалением селена, ртути и тяжелых металлов, а также качеством воздуха. Чтобы сэкономить материальные ресурсы и выполнить требования, следует повысить эффективность имеющегося производства и вести разработку альтернативных решений. Недостаточно учитывать только расход тепла, надежность и доступность: чтобы успешно конкурировать на глобальном рынке, требуется значительное усовершенствование всех технологических процессов.

Решения GE сокращают общие расходы и повышают эффективность электростанций с помощью революционных программ предварительной подготовки и химической обработки охлаждающей и котловой воды, использующих:

- Химические реагенты и системы контроля обработки: GenGard для охлаждения, OptiSperse CorTrol Steamate для закрытых систем, система контроля TrueSense для оптимизации оборотных циклов защищают оборудование и обеспечивают безопасность окружающей среды.
- Программы контроля запыленности DusTreat™ включают в себя обработку дорог, производственных площадок и помещений, снижают потребление воды и производственные расходы, улучшают экологию и безопасность труда, контролируя выбросы пыли.
- Решения FuelSolv™ для альтернативных видов топлива позволяют угольным электростанциям работать на низкокачественном угле, тяжелом топливе или сырой нефти для газовых турбин.
- Технология ABMet предлагает простое эффективное биологическое решение для удаления селена, нитратов и металлов из сточных вод, позволяя получить очищенную воду, которая соответствует или превышает самые высокие нормативы по удалению селена.
- Технологии биологической фильтрации и реагенты MetClear™ удаляют тяжелые металлы и повышают качество сточных вод.

- Аутсорсинговые услуги по водоподготовке, предоставляющие Заказчикам усовершенствованные технологии и оборудование, которые производят воду требуемого качества и избавляют потребителей от необходимости оплачивать приобретение и поддержку работы собственных установок водоподготовки.
- Крупнейший в мире парк мобильных установок водоподготовки обеспечивает отправку оборудования и специалистов в течение 24 часов после заказа при возникновении аварийных ситуаций, для пуска новых энергоблоков или в случае запланированного останова оборудования.
- Системы мембранного биореактора ZeeWeed, сочетающие в себе проверенную технологию ультрафильтрации и биологическую обработку сточных вод, обеспечивают высокую степень очистки, подходящую для повторного использования.
- Бессточные системы с технологиями выпаривания и кристаллизации для устранения выброса сточных вод и рекуперации ценных побочных продуктов.

Сервис GE

Услуги GE не ограничиваются выбором программы обработки и поставкой химических реагентов. Мы стремимся к долгосрочному доверительному и взаимовыгодному сотрудничеству, ставящего цель обеспечить безаварийную и эффективную работу оборудования Заказчика. Наш сервис включает технический аудит системы, подбор эффективного решения, проведение опытно-промышленных испытаний, пуско-наладку программы и оборудования, бесперебойное снабжение реагентами, мониторинг состояния и контроль режима обработки. Специалисты GE и сервисные партнеры нашей компании следят за корректной работой дозирующих и контрольно-измерительных комплексов, обеспечивают их обслуживание и ремонт, выполняют аналитический контроль, по мере необходимости внося коррективы в программу реагентной обработки воды. Итоговым результатом сервиса GE является достижение ключевых производственных показателей эффективности, согласованных с Заказчиком на стадии разработки программы.

GE надежный партнер

Компания GE является надежным партнером энергетических компаний. С помощью продуктов и технологий, применимых на всех этапах выработки энергии, мы помогаем решать важные задачи, обеспечивая значительную экономию ресурсов:

- Снижать производственные расходы и затраты на техническое обслуживание, ремонт.
- Реализовывать программы повторного использования воды, вводить технологии переработки стоков для снижения потребления воды.
- Соответствовать строгим нормам защиты окружающей среды по удалению тяжелых металлов, сокращению количества твердых отходов и сточных вод.

С помощью инноваций, передовых технологий и преданных своему делу специалистов мирового уровня мы поможем вам успешно конкурировать и одерживать победы.

Дженерал Электрик Технологии Воды и Процессов
Россия, Москва 107023, Электрозаводская ул., дом 27, стр. 8, этаж 5
Тел. +7 495 937 1111 Факс +7 495 937 2886

Профессиональные решения в области очистки выбросов предприятий и промышленной вентиляции. (ООО «Индастриал Восток Инжиниринг»)

ООО «Индастриал Восток Инжиниринг», Пирогов А.А., Технический директор

Центробежный вентилятор с гибридным приводом производства компании REITZ (Официальный представитель в России – ООО «Индастриал Восток Инжиниринг»)

Общая информация о компании

История нашего формирования начинается в эпоху зарождения рыночных отношений и бизнеса в России 90-х годов 20 века. Путем консолидации опыта и энергии высококвалифицированных технических специалистов, менеджеров среднего и высшего звена, компания зарекомендовала себя как надежный партнер в диапазоне от инжиниринговых услуг до изготовления и поставки оборудования. На сегодняшний день компания имеет на территории России два офиса - в г. Москве и в г. Екатеринбурге, а так же дилера в Республике Казахстан.

Мы предлагаем профессиональные решения задач любого уровня сложности в области промышленных систем вентиляции, газоочистки, обеспыливания, шумоглушения и звукоизоляции. Направление нашей деятельности - работы по обследованию состояния оборудования на производстве, разработка проектов по его модернизации или замене на новое с использованием современного тягодутьевого оборудования, применение уникальных фильтрующих материалов и автоматизированных систем регенерации рукавных фильтров. Осуществляем поставку, монтаж, ввод в эксплуатацию и последующее сервисное обслуживание предлагаемого оборудования, от вентиляторов и фильтров до комплексных систем промышленной вентиляции. Находим пути финансирования для осуществления инжиниринговых проектов для наших клиентов.

Партнерами компании являются ведущие мировые производители оборудования для промышленной вентиляции и фильтрации Германии, Финляндии, Швеции. В декабре 2008 был подписан договор о долгосрочном сотрудничестве в качестве эксклюзивного представителя компании «Konrad Reitz Ventilatoren GmbH&Co.KG», крупнейшего мирового поставщика комплексных систем промышленной вентиляции и тягодутьевого оборудования. Неоценимый опыт этого сотрудничества расширяет наши возможности в области продаж технологического оборудования компании «Konrad Reitz Ventilatoren GmbH&Co.KG» на промышленном рынке России и стран СНГ.

Всё поставляемое оборудование сертифицировано силами нашей компании в соответствии с международными стандартами и имеет разрешение на применение от Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. В случае необходимости сертификационных работ и получения разрешения на применение ФСЭТАН, мы проводим сертификацию своими силами. «Индастриал Восток Инжиниринг» имеет сертификат системы менеджмента качества ИСО 9001, является членом СРО и имеет все необходимые лицензии на проведение проектных и строительных работ. Компания постоянно стремится расширять сферу своей деятельности. Сегодня мы имеем возможность обеспечить доставку оборудования от производителя до конечного пользователя, включая организацию транспортировки, таможенного оформления, складирования и иные логистические операции.

Выполняя свою работу, мы всегда стремимся предвидеть и максимально полно удовлетворять желания наших клиентов, принимать решения, обеспечивающие наибольшую эффективность капиталовложений, надежность и долговечность проектов, созданных с нашим участием. От концепции проекта до окончания срока службы оборудования происходит непрерывное сотрудничество с клиентом, включающее технические консультации, помощь в управлении проектом и поддержку по всевозможным

вопросам. За десятилетия нашей работы реализованы десятки сложных проектов. Нашими клиентами стали более 20 крупных промышленных компаний из разных регионов России и стран СНГ, среди них - «Оскольский электрометаллургический комбинат», «Криворожсталь», «Лебединский ГОК», «Гомельский химический завод», цементные заводы в Красноярске и Воскресенске, «Казаньоргсинтез», предприятия группы «Лукойл», «Норильского Никеля», Кольской ГМК, Пермский «Пемос» и др.

Сегодня инжиниринговая компания «Индастриал Восток Инжиниринг» - успешная компания, занимающая уверенные позиции на Российском промышленном рынке. Ниже приводится разработанное нашей проектной группой решение и информация о нашем оборудовании.

Технология аспирации участка выгрузки сыпучих материалов из ж/д вагонов

При транспортировке и дальнейшей выгрузке угля из железнодорожных вагонов в пылевидном состоянии на предприятиях встает серьезная проблема высокой запыленности данных участков.

Участок представляет собой, как правило, крытое помещение с ж/д путями. В него помещается одновременно 2…4 вагона. Выгрузка происходит гравитационным способом (ссыпанием). Вагоны типа «хоппер» - выгрузка осуществляется либо снизу из бункеров (Рис.1), либо через боковые люки (Рис.2). Выгружаемый продукт просеивается через решётки, выполняющие функцию настила, и попадает в подземные бункеры. Из бункеров продукт посредством пневмотранспорта или конвейеров подаётся в силосы. Для лучшего движения сыпучих продуктов в бункере может применяться аэрация (псевдоожижение слоя сжатым воздухом), что усугубляет проблему запыленности при выгрузке вагонов.

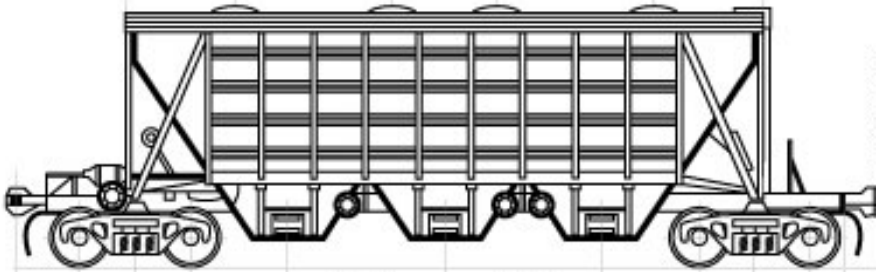


Рис. 1. Крытый вагон-хоппер с нижней выгрузкой из бункеров

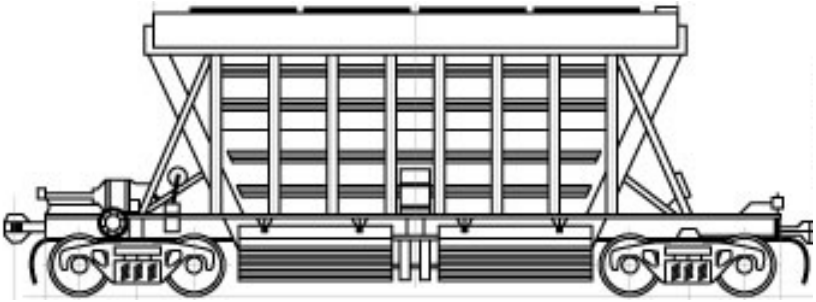


Рис. 2. Крытый вагон-хоппер для угля с боковой выгрузкой

Иногда в качестве простого и недорого решения пылеулавливания предлагается организация аспирации с точками отсоса непосредственно от бункерного пространства. Однако, на первый взгляд простое решение, требующее незначительных объемов перекачиваемого воздуха, недопустимо для пылевидных продуктов и может привести к захвату мелкодисперсной фракции сырья из бункера. Это кардинально повысит запыленность аспирационного воздуха и выведет из строя рукавный фильтр аспирационной установки за короткий промежуток времени, т.е. произойдет блокирование фильтр – элементов.

Более эффективным методом аспирации участка выгрузки сырья из вагонов является метод с применением мобильного укрытия каждого из вагонов, но данный метод является дорогостоящим и достаточно сложным при одновременной выгрузке 2-х или более вагонов.

Наиболее практичным и довольно эффективным является решение с применением двухсторонних жалюзийных отсосов по всему периметру участка параллельно ж/д путям (Рис.3). Каждый вагон имеет свою зону аспирации, она оснащена клапаном с управлением от пульта для включения аспирации в нужных зонах, где на данный момент происходит выгрузка из определенного вагона (или нескольких вагонов одновременно).

Далее запыленный воздух через систему газоходов поступает в рукавный фильтр и вытяжной вентилятор, уловленная пыль может быть разгружена в приемные подземные бункеры.

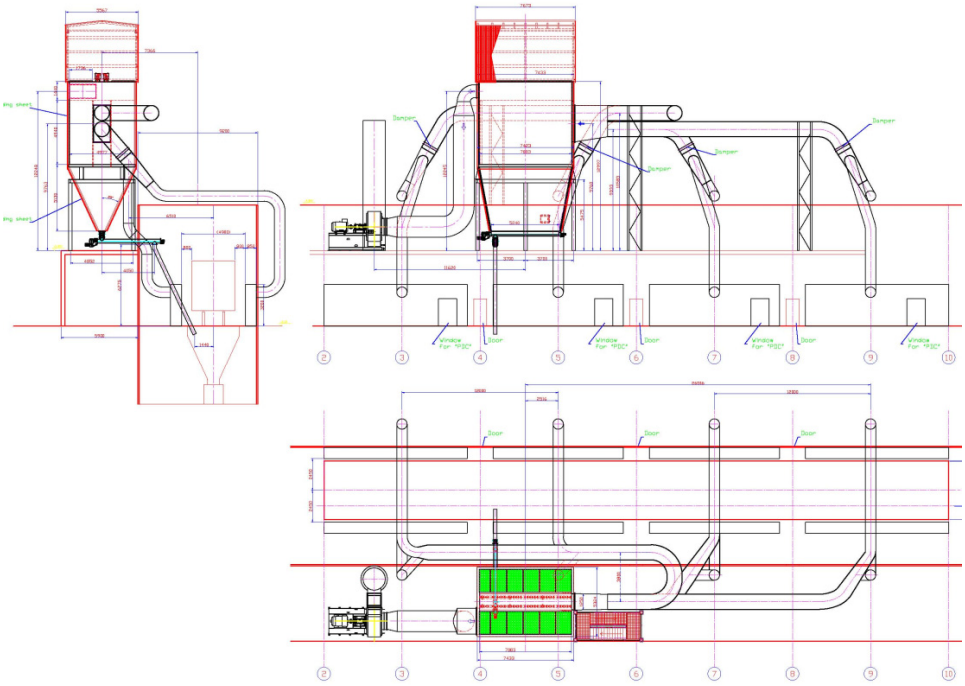


Рис. 3. Схема аспирации участка выгрузки доломита из ж/д вагонов:
1 - вагон; *2* - боковые отсосы; *3* - приемный бункер продукта; *4* - рукавный фильтр; 5 - вентилятор «Reitz»; *6* - дымовая труба

Необходимо обратить внимание, что данная схема требует сложных аэродинамических расчетов при проектировании и всегда индивидуальна для местных условий. Наши специалисты могут осуществить подобные расчеты, проектирование и изготовление оборудования с учетом всех нюансов расположения вагонов, здания и технологии разгрузки. Следует так же иметь ввиду, что проектировщики зданий и сооружений не всегда учитывают все нюансы удаления аспирирационных газов в таких проблемных местах.

Радиальные вентиляторы Райтц

Вентиляторы высокого давления до 60 кПа
Вентиляторы для высоких температур до 650° С
Вентиляторы, устойчивые к давлению и к скачкам давления до 600 кПа
Газонепроницаемые вентиляторы
Расход от 300 м³/час до 2 000 000 м³/час
Исполнение из специальной стали
Вентиляторы со специальным приводом, например, с помощью паровой турбины
Вентиляторы с защитой от износа
Мощность привода от 1,1 кВт до 10 000 кВт
Вентиляторы во взрывозащищенном исполнении
Вентиляторы для специфических технологических процессов

Industrial IV Vostok Engineering

ООО «Индастриал Восток Инжиниринг»
117246,Москва, Научный проезд,д.8, стр. 1
+7(495)332-33-21, 332-33-22
+7(343)975 40 52 Екатеринбург
+7(777)600 81 81 Павлодар РК
info@industrial-vostok.ru www.industrial-vostok.ru

Практическое применение технологий вакуумной очистки на объектах энергетики, применяющих взрыво- и пожароопасные виды твердого топлива. (ООО «СпецТехника и Автоматика»)

ООО «СпецТехника и Автоматика», Котов Сергей Алексеевич, ДиректорИнжиниринг

Проблема

Высокая концентрация взрывоопасной органической и иной пыли повышает риск ее детонации и взрыва при возникновении искры и иных энергетических импульсов.

Легковоспламеняющаяся пыль, например, угольная пыль, целлюлозная или деревянная, алюминиевая пудра, мука или сажа, при смешении с кислородом и источником огня, например, с искрой от мотора, может воспламениться и взорваться. Такая небольшая вспышка может быть относительно безопасной, а может вызвать катастрофическую цепную реакцию. Первый небольшой взрыв неизбежно поднимает взрывоопасную пыль в воздух, стимулируя большие взрывы и возникновение огня.

Решение

Чистое рабочее место, отсутствие просыпей и скоплений пыли на взрывоопасном производстве является важным шагом и гарантией минимизации риска взрывов. УБОРКА МИНИМИЗИРУЕТ РИСК ВЗРЫВА!

Преимущества и возможности, вакуумной техники Wieland Lufttechnik (Германия) на предприятиях, применяющих пожароопасные виды топлива:

- Общая производственная уборка угольной пыли и летучей золы без вторичного пыления.
- Эффективное удаление пыли из труднодоступных мест.
- Техническое обслуживание и поддержание работоспособности оборудования (конвейеры, транспортеры, дробилки, дозаторы, узлы пересыпа).
- Подготовка технологического оборудования к текущему и капитальному ремонту.
- Предотвращение и ликвидация аварийных ситуаций (сбор опасных скоплений угольной пыли, ликвидация завалов транспортных и загрузочных устройств при несвоевременной остановке подачи сырьевых материалов).
- Сбор постепенно образующихся в местах пересыпки отвалов, возврат в производственный процесс просыпей сырья.
- Зачистка вагонов после разгрузки, очистка пересыпных станций и вагоноопрокидывателей.

Примеры проектов:

В 2011г. энергетической компанией ОАО «Фортум» была проведена модернизация тракта топливоподачи топливно-транспортного цеха Аргаяшской ТЭЦ (транспортировка угля с открытого угольного склада к участкам дробления и расходным бункерам).

Для уборки просыпей каменного угля и угольной пыли в галереях и технологических помещениях тракта топливоподачи спроектированы и смонтированы 4 независимые стационарные системы вакуумной пылеуборки Wieland Lufttechnik (4 участка стационарного вакуумного трубопровода с фильтр-сепараторами и вакуумными насосами).

Система пылеуборки обеспечивает возможность проведения работ по регулярной очистке конвейеров, строительных конструкций, полов,коммуникаций и кабельных трасс, находящихся в зоне размещения оборудования. Вакуумные агрегаты имеют электрический привод, их мощность выбрана из расчета необходимости производить работы по сбору пыли и просыпей 2 операторами одновременно.

Каждая система обеспечивает возможность сбора не менее 300 литров в час угольной пыли, при всасывании ее шлангом длиной 10 м, подключенным в самой удаленной точке стационарного вакуумного трубопровода. Дальность всасывания составляет более 250 м.

Проектирование, поставка оборудования, монтаж и пусконаладка систем вакуумной пылеуборки выполнены компанией ООО «Вектор-Инжиниринг» www.vec-ing.ru

Для производства работ по пылеуборке внутри галерей топливоподачи предусмотрены рабочие посты (точки подключения) гибких шлангов с насадками. Длина шлангови типы насадок обеспечивают возможность проведения всех видов работ по очистке помещений и оборудования (сбор просыпей, уборка осевшей пыли, зачистка оборудования и т.д.).

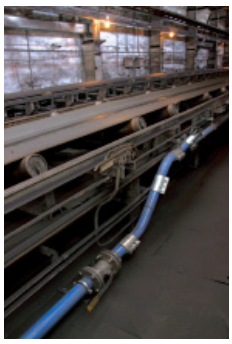
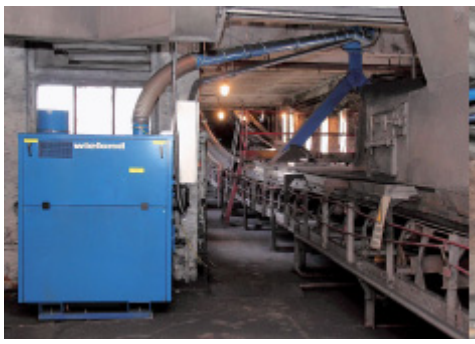
Расстояние между рабочими постами составляет 18-25 метров. В качестве комплекта для выполнения работ по производственной очистке используются сборные шланги длиной не более 15 метров и насадки, предназначенные для различных видов/действий по пылеуборке промышленных предприятий.

Все элементы стационарной вакуумной системы, включая шланги и насадки, являются токопроводящими и заземлены (через вакуумный агрегат), что позволяет снимать статическое напряжение, возникающее при транспортировке по трубопроводам собранного материала.

Для сбора угольной пыли, обладающей средними абразивными свойствами, магистральный вакуумный трубопровод выполнен из стальных сварных труб диаметром 76, 89, 108 и 125 мм, которые являются стандартным недорогим отечественным трубопрокатным изделием и имеют достаточную толщину стенки.

Вместо сварки, элементы трубопровода соединяются быстросъемными хомутами типа BR-S Wieland из нержавеющей стали с уплотнением из электропроводной резины. Применение быстросъемных хомутов ускорило и упростило выполнение работ и облегчает обслуживание трубопровода. Участок такого трубопровода, в случае его износа, легко заменяется, а при необходимости выполнения работ по ремонту сопряженных инженерных сетей или технологического оборудования, вакуумный трубопровод можно легко разобрать, а затем снова установить на место.

Для обеспечения максимальной производительности работ, на ветвях вакуумного трубопровода предусмотрены отсечные клапана, позволяющие отключать участки трубопровода, незадействованные при выполнении работ.

Промышленные пылесосы Wieland разработаны для тяжелых условий эксплуатации, идеально подходят для промышленной очистки, имеют высокие силу всасывания, степень фильтрации, высокую производительность и большой выбор аксессуаров для любых нужд. Отлаженная с годами конструкция вакуумных агрегатов имеет длительный жизненный цикл, измеряемый десятилетиями.

Для работы на взрывоопасных производствах вакуумные агрегаты имеют искробезопасноеисполнение и защиту стандарта ATEX.

Фильтр-сепаратор для сбора уловленного материала. Объем сборного бункера 500 л.

Устанавливается на технологическую раму с площадкой обслуживания. Высота размещения фильтр-сепаратора обеспечивает возможность выгрузки собранного материала через наклонную течку (≥60°) на конвейерную ленту или в узлы пересыпа тракта топливоподачи. В момент начала выгрузки материала конвейер включается в работу, т.о. обеспечивается равномерное распределение материала по движущемуся конвейеру

Основная функция фильтр-сепаратора: централизованный сбор удаляемой в процессе уборки угольной пыли и просыпей, отделение собираемого материала от потока транспортирующего воздуха с последующим его возвратом в технологический процесс.

Собранный материал накапливается в сборном бункере фильтр-сепаратора, емкостью 500 л, оснащенном датчиком уровня и вибратором, облегчающим выгрузку материала.

Устройство выгрузки собранного материала из фильтр-сепаратора обеспечивает возможность ссыпания угля и пыли на ленточный конвейер или в узлы пересыпа тракта топливоподачи.

Фильтр-сепараторы типа FiltroJet 8 Conic 500 и FiltroJet 13 Conic 500 оснащены автоматической системой регенерацией фильтра обратной продувкой AirShock®, не требующей подвода сжатого воздуха, что является существенным преимуществом и правилом безопасности на взрывоопасном производстве. Перед выключением всасывающего агрегата система очистки фильтра работает еще 3 минуты.

Модернизация производства

Перед планируемой модернизацией действующего производства или строительством нового объекта, где предполагается образование значительного количества вредной и опасной пыли, либо просыпи большого количества материала, возвращаемого в технологический процесс, системы вакуумной очистки и аспирации должны быть включены в проект на стадии инвестиционного проекта.

Окупаемость инвестиций

Вакуумный способ очистки/уборки является самым экологичным.

Вакуумные технологии существенно экономят рабочее время на выполнение производственной зачистки, сбора отложений, просыпей сырья/материалов и возвращения их в оборот.

Объемы просыпей, которые возвращаются в производство, окупают затраты на модернизацию производства в течение гарантийного срока эксплуатации оборудования вакуумной пылеуборки.

Взрывозащищенное оборудования стандарта ATEX

Для взрывоопасных производств вакуумные системы Wieland Lufttechnik оснащаются системами защиты, предотвращающими или устраняющими опасные последствия взрыва:

- клапаны EVN сброса избыточного давления взрыва;
- обратные клапаны RK ATEX, предотвращающие распространение пламени и взрывной волны по магистральному вакуумному трубопроводу;
- быстродействующий сдвижной затвор ATEX;
- аварийная автоматика.

Фильтр-сепараторы имеют специальную конструкцию корпуса, устойчивого к резким толчкам давления до 10 бар и систему регенерации главного фильтра обратной продувкой, не требующую подвода сжатого воздуха.

Пылеулавливатели для взрывоопасной угольной пыли с защитой от взрыва стандарта ATEX

Пылеулавливатели применяются для удаления воздуха, насыщенного угольной пылью, при заполнении угольных бункеров.

EVN (ATEX) клапан сброса избыточного давления взрыва с пламегасителем, предохраняющий от разрушения фильтр-сепаратор.

Клапан не разрушается при взрыве и может использлваться многократно.

Пылеулавливатели эффективны при уборке котельных, имеющих мощные котельные агрегаты, работающие на сланцевых и других высокозольных топливах, шлак которых обладает взрывоопасностью в период грануляции, а также имеет способность цементироваться.

Отсечение трубопровода централизованной вакуумной магистрали от области распространения взрыва

Для предотвращения распространения взрывной реакции по магистральному вакуумному трубопроводу компанией WIELAND разработаны 2 типа устройств: Клапан взрывозащиты, тип RK и Быстродействующий сдвижной затвор. Обе системы мгновенно закрывают сечение трубопровода в случае взрыва в фильтр-сепараторе и предотвращают распространение пламени по вакуумному трубопроводу. Обе системы сертифицированы на соответствие стандарту ATEX.

Быстродействующий сдвижной затвор. Время полного закрытия 20 милисекунд.

Клапан взрывозащиты, тип RK. Экономичное решение, не требующее подвода электричества или сжатого воздуха.

Преимущества клапана сброса избыточного (взрывного) давления типа EVN, в сравнении со взрыворазрывной мембраной:

1. Устройство сертифицировано для использования при работе с любыми взрывоопасными материалами.
2. Возможность многократного использования (при взрыве не разрушается).
3. Максимальная безопасность для персонала, находящегося вблизи оборудования (безопасное расстояние составляет 1,5 метра).
4. Максимальная безопасность для оборудования, находящегося рядом с фильтр-сепаратором (взрывная волна и пламя рассеиваются).
5. Нет необходимости предусматривать средства пожаротушения внутри фильтр-сепаратора после взрыва (после срабатывания клапан закрывается герметично, не допуская приток кислорода внутрь емкости).
6. Применение разрывной мембраны в конструкции вакуумного оборудования требует размещения оборудования за пределами помещения категории (В1/В2) или организации взрывоотвода, отводящего взрывную волну за пределы помещения (В1/В2), в котором расположено оборудование – на улицу. При отсутствии конструктивной возможности организации взрывоотвода (расположение зон уборки в глухих помещениях, не граничащих с наружными стенами; на отметках ниже 0.000; отсутствие возможности прокладки или большая протяженность взрывоотвода; особенности технологического процесса) оборудование должно быть вынесено за пределы категорийного помещения и размещено на улице за ограждением, препятствующим свободному доступу персонала. Клапан сброса избыточного (взрывного) давления типа EVN позволяет избежать данных проблем и располагать оборудование внутри помещений категории (В1/В2) без организации взрывоотвода за пределы помещения.

Становясь частью технологического процесса, вакуумные системы очистки помогают повысить рентабельность производства. www.vec-ing.ru

Мобильные вакуумные погрузчики VacTraler S-4 Вакуумный агрегат установлен на двухосном прицепе. Автономный дизельный привод. Возможность перемещения по всей территории предприятия. Выгрузка собранного материала в мешки БигБэг. На фото: Очистка газоочистного оборудования на угольной электростанции в Польше перед техническим обслуживанием и заменой фильтровальных элементов.

Очистка пылеулавливающих трубопроводов, вытяжных труб, тканевых фильтров, электростатических пылеулавливателей, вакуумная выгрузка материалаиз бункера фильтра при блокаде устройства выгрузки.

Оборудование Wieland вобрало в себя все лучшее из немецких традиций качества.

Это сверхнадежные агрегаты, рассчитанные на долгую и безотказную эксплуатацию, практически не требующие обслуживания, продуманные до мелочей и незаметно становящиеся комфортной частью Вашей жизни. Наиболее важными аспектами при разработке оборудования WIELAND являются защита здоровья людей, окружающей среды, эргономичность и безопасность работы.

Уборка производственных помещений

Очистка оборудования

Очистка сборных бункеров.

Подробнее о безопасности оборудования WIELAND:

- Все электродвигатели имеют класс F и IP55.
- Силовые кабели предназначены для работы в тяжелых условиях, в полном соответствии со стандартами IEC для электропроводки и оборудования.
- Любая операция может контролироваться при помощи стандартного набора приборов, установленных на агрегате.
- Конструктивное исполнение пылевоздушного тракта исключает накопление электростатического заряда (при использовании оригинальных шлангов).
- Вакуумный агрегат защищен высокоэффективным основным (главным) фильтром, рассчитанным на тяжелые условия эксплуатации.
- Для защиты вакуумного агрегата в случае повреждения основного фильтра предусмотрен предохранительный картриджный HEPA-фильтр класса H, для тонкой, опасной для здоровья пыли. Остаточная концентрация пыли после предохранительного фильтра - 1,3 мг/м3, что позволяет возвращать отработанный воздух в помещение.
- Вакуумные агрегаты находятся в полном соответствии с европейской директивой N.277/91 по уровню шума, что соответствует стандартам, принятым на территории РФ.
- Для опасных и специальных производств вакуумный агрегат может оснащаться пневмоприводом (инжекторный насос).
- Для взрыво- и пожароопасных производств фильтр-сепараторы оснащаются системой регенерации главного фильтра обратной продувкой, не требующей подвода сжатого воздуха, клапаном сброса избыточного давления взрыва EVN и аварийной автоматикой.

Дополнительная информация в буклете на CD конференции.

СпецТехника и Автоматика, ООО («СТА»)
Россия, 196158, г. Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 13
т.: +7 (812) 329-43-19, ф.: +7 (812) 322-65-72
cta-spb@inbox.ru www.sta-spb.ru

Передовые технологии Körting Hannover AG на основе более чем 140-летнего опыта. (Филиал ООО Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ)

Во время основания компании в 1871 году был заложен фундамент фамильного предприятия, работающего уже более 140 лет на мировом уровне. Поддерживаемая дочерними компаниями, Körting Hannover AG сфокусирована на профессионализме в техническом проектировании и гибкости в соответствующих областях применения. Все более сложные задачи и требования к комплексным решениям в сочетании с партнерским сотрудничеством с Заказчиками, наукой и исследованиями, способствуют постоянному развитию продуктов и услуг, а также открытию новых инновационных возможностей применения.

В точном соответствии с индивидуальными требованиями Заказчика, производится анализ задач, разработка решений и их реализация. Благодаря этому непрерывному процессу, проводимые прикладные исследования являются импульсом для развития Технологий Körting. Нашей целью является развитие все более эффективных и экономичных продуктов и систем, выгодных наших Заказчиков. Мы постоянно работаем над поиском новых решений и их успешной реализацией в соответствующих областях применения. Оптимальная компоновка и технологичность, профессионализм и компетентность становятся возможными благодаря оптимальной связи между проводимыми исследованиями в собственных Лабораториях Körting и работой отдела Контроля Качества. Точность и Сертифицированное Качество. Основываясь на DIN EN ISO 9001.2008 компанией Körting Hannover AG получена дополнительная сертификация, ориентированная на конкретные страны, а также дополнительные сертификаты в области качества в соответствии с пожеланиями Заказчиков, такие как AD2000-HPO с Директивой EC 97/23 для оборудования работающего под давлением, «China»-штамп, сертификат соответствия TP (Россия) или ASME U-штамп (USA).

Контроль рабочего процесса с помощью пароструйных вакуумных систем

Многоступенчатые пароструйные вакуумные системы работают очень экономично и известны своей надежностью в эксплуатации. Пароструйные вакуумные системы Фирмы Körting предлагают оптимальные и индивидуальные решения для различных областей применения. На основе обширного опыта, накопленного при конструировании, изготовлении и эксплуатации тысяч различных установок, проданных во всем мире, в сочетании с многочисленными результатами замеров на заводских испытательных стендах, фирма Körting предлагает оптимальные технические и экономические решения для каждого конкретного случая и области применения.

Использование в нефтеперерабатывающей промышленности

Точно приспособленные для совместной эксплуатации пароструйные вакуумные насосы и поверхностные конденсаторы фирмы Körting отвечают высоким требованиям особенно в нефтеперерабатывающей промышленности. Благодаря компьютерной программе расчета параметров, разработанной специально для этих процессов, обеспечивается создание надежной конструкции, соответствующей потребностям заказчика.

Использование в химической промышленности

Фирма Körting предлагает конкретные индивидуальные решения для выполнения сложных производственных требований в химических установках: в пароструйных вакуумных установках или гибридных системах в комбинации с водяными кольцевыми вакуумными насосами можно достичь объемов потока от 50 м3/час до 1 000 000 м3/час и давлений всасывания до значения 0,1 мбар абсолютного давления. Выбор материла производится в точном соответствии с требованиями к конкретному химическому процессу.

Использование в установках для производства мочевины (установках УРЕА)

Для отвода раствора карбамида в реакторах для производства мочевины (реакторах УРЕА) во всем мире используются исключительно жидкоструйные насосы высокого давления фирмы Körting. Многоступенчатые пароструйные вакуумные установки, специально сконструированные и приспособленные для использования на ступенях выпаривания карбамида, успешно работают на протяжении десятилетий.

Аэрация сточных вод с большей экономичностью

Эжекторы фирмы Körting для аэрации сточных вод отвечают самым высоким требованиям, предъявляемым к мощной и надежной системе обогащения кислородом в промышленной и коммунальной очистке сточных вод.

Эжекторы Körting Hannover AG

Часть загрязненной воды из танка аэрации подается на насос и используется в качестве рабочей жидкости на эжекторах. Сразу за соплом – в зоне низкого давления и высоких скоростей – происходит подача воздуха или кислорода так, что струя жидкости разбивает воздушный объем на мельчайшие пузырьки и постоянно перемешивает их с основной массой загрязненной воды. Эта воздушно-водяная смесь нагнетается в танк аэрации в сильно турбулентном потоке под углом ко дну, что исключает образование осадков и оседание твердых частиц. Это обеспечивает оптимальный перенос кислорода и одновременно полное и постоянное перемешивание содержимого танка. Эжекторы, практически, не требуют обслуживания. Расход электричества минимален за счет координации совместной работы насоса и эжектора.

Холодильные установки

Пароструйные холодильные установки работают на принципе сверхбыстрого испарения и применяются для экономичного охлаждения жидкостей, например для получения холодной воды с температурами близкими к замерзанию.

Пароструйные Холодильные установки Körting экологически безопасная альтернатива традиционным холодильным системам с фтористым хлороводородом.

- хладагент – вода – не вызывает загрязнения окружающей среды
- не разрушает озоновый слой Земли
- абсолютно не токсичен
- простая конструкция: пленочный испаритель, конденсатор и эжектор – гарантия надежной и долговечной работы
- нет движущихся частей, поэтому низкие затраты на обслуживание
- отводимое тепло до 80°C может использоваться снова в установке
- мощность охлаждения от нескольких кВт до 27 МВт
- значительный опыт, накопленный во время установок и запусков по всему миру.

Вакуумная система для производства полиэстеров

Создание вакуума за счет технологических паров Для Körting Hannover AG, 2011 и 2012 годы явились временем бума вакуумных систем работающих за счет технологических паров. Ключевую роль здесь играют эжекторы, которые используют в качестве рабочей среды органические пары вместо привычного водяного пара.

«Можно найти много преимуществ, обусловленных характеристиками различных технологических паров, таких как этиленгликоль, бутандиол и монохлорбензол и их наличием в технологических процессах», – объяснил Генрих-Аренд Крёмер, инженер компании Körting. «Это помогает предотвратить выбросы отходов производства и сократить затраты энергии».

Эжекторы превосходно подходят для работы в наиболее сложных условиях, таких как при производстве полиэстеров, используемых для PET бутылок, текстильных волокон и технической пластмассы для автомобильной и электронной промышленностей.

На сегодняшний день, Körting создал установки с потоком всасывания до 300 000 м³/час и давлением на стороне всасывания до 0,2 мбар. Наши сервисные инженеры готовы оказать помощь при запуске, настройке систем по всему миру. Имея за плечами многолетний опыт, они гарантируют работу оборудования согласно требованиям Заказчика. Кроме традиционных материалов, при изготовлении эжекторов могут применяться особые сплавы и материалы, такие как сплав «Хастелой», титан, графит.

Обращаем Ваше внимание, что Körting Hannover AG был бы рад инвестировать в изучение вопроса о том, как прочие технологические пары и газы могут быть использованы в качестве рабочего потока.

Коротко:

Поток всасывания	до 300 000 м³/час
Давление всасывания	до 0.2 мбар
Рабочая среда	органические пары

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКЦИИ

Эжекторы	Пароструйные компрессоры (Термокомпрессоры) Пароструйные вакуумные насосы Пароструйные жидкостные насосы
	Газоструйные компрессоры Газоструйные вакуумные насосы (комбинация с жидкостно-кольцевыми насосами) Газоструйные насосы для твёрдых веществ (пневмотранспортировка) Газоструйные смесители газов Вентиляторы отходящих газов
	Жидкоструйные газовые компрессоры Жидкоструйные вакуумные насосы Жидкоструйные жидкостные насосы Жидкоструйные насосы твёрдых веществ
Многоступенчатые пароструйные вакуумные системы	Рабочая среда – водяной пар: – без промежуточной конденсации – с конденсаторами смешения (системы замкнутого цикла) – с поверхностными конденсаторами – комбинация с жидкостно-кольцевыми насосами
	Рабочая среда – технологический пар: – с конденсаторами смешения (системы замкнутого цикла) – с поверхностными конденсаторами – комбинация с жидкостно-кольцевыми насосами
Технологические установки	Ледяные (сухие) и низкотемпературные конденсаторные системы
	Вакуумные холодильные и кристаллизационные установки
	Выпарные установки
	Установки для пылеочистки, абсорбции и охлаждения газа

Компоненты для технологических установок	Вентури и газоструйные скрубберы
	Вихревые каплеуловители
	Эжекторы для аэрации воды и сточных вод
	Пароструйные подогреватели жидкости
	Жидкоструйные смесительные сопла
	Пароохладители
	Конденсаторы смешения (прямой контакт), поверхностные конденсаторы (межтрубное и внутритрубное пространство)

Körting Hannover AG
Отделение S
Эжекторы
Вакуумная технология

Российский филиал
РФ, 107023, г. Москва,
ул. Большая Семеновская,
д. 40, стр. 4, 2-ой этаж,
офис 207

Тел.: +7 (495)781-88-78
Факс: +7 (495)781-64-09
info@koerting.ru
www.koerting.ru

ШЕСТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ - ТЕХНОЛОГИИ ГАЗООЧИСТКИ В МЕТАЛЛУРГИИ, ЭНЕРГЕТИКЕ, НЕФТЕГАЗОВОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013»

24-25 сентября 2013 г., Москва, ГК "ИЗМАЙЛОВО"

24-25 сентября 2013г. в ГК ИЗМАЙЛОВО состоится VI Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013». Основная задача конференции - осветить направления развития и технического перевооружения установок очистки газов и аспирационного воздуха, а также преимущества внедрения различных технологий газоочистки (решения для очистки газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота и других вредных веществ, электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, промышленные пылесосы, системы вентиляции и кондиционирования; современные фильтровальные материалы; вентиляторы и дымососы; конвейеры и пылетранспорт; пылемеры, системы экомониторинга, газоанализаторы и расходомеры, АСУТП газоочистки).

Участие в работе предыдущих конференций ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2008, 2009, 2010, 2011, 2012 приняли свыше 1000 делегатов от более чем 600 компаний из 20 стран мира.

Конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013» - единственное научно-практическое мероприятие на территории стран СНГ комплексно охватывающее практически все вопросы модернизации существующих и строительства новых установок аспирации и очистки воздуха, газоочистки технологических и отходящих газов предприятий.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

2.4. Промышленная безопасность. Реконструкции и демонтаж конструкций оборудования, зданий и сооружений. Усиление, восстановление и антикоррозионная защита объектов энергетики.

Современные методы демонтажа железобетона при реконструкциях на энергетических и промышленных предприятиях. (ООО «Новострой РБК Групп»)

ООО «Новострой РБК Групп»,
Черкасов Дмитрий Юрьевич, заместитель генерального директора
Бабиков Алексей Викторович, руководитель проектов

При реконструкции объектов энергетики важнейшими факторами являются безопасность и сроки выполнения работ. Поэтому большинство подрядчиков предпочитает использовать новые современные технологии ведения работ, обеспечивающие их выполнение.

Одним из начальных этапов реконструкции является демонтаж существующих зданий, сооружений и фундаментов. Наиболее эффективным методом разборки Ж/Б конструкций является алмазная резка железобетона. Она качественно отличается от методов динамического разрушения, таких, как гидромолот или взрыв.

Алмазная резка применяется в строительстве для ускоренного демонтажа больших объемов железобетона, а также корректировки существующих конструкций без использования вибрационного и ударного инструмента, что позволяет сохранить их целостность и возможность дальнейшего использования. Кроме того, с легкостью решаются задачи по демонтажу сложных пространственных (или расположенных на высоте) железобетонных конструкций. Резка может быть произведена в таких материалах как – бетон, железобетон, кирпич, в том числе и декоративный, гранит, асфальт, и в любых аналогичных материалах. Скорость разборки ограничивается лишь возможностями грузоподъемных механизмов.

Компания «Новострой РБК Групп» занимается алмазной резкой железобетона на энергетических и промышленных предприятиях РФ с 2000 года. 90% всех задач составляют масштабные серьезные задачи на энергетических и промышленных объектах.

Рис. 1. Резка стапельного бассейна. Демонтаж первого блока

Такая специализация требует системного подхода к организации работ. Поэтому компания внедрила проектный менеджмент на всех этапах, получила сертификат ИСО 9001, а также имеет допуск СРО, включая особо опасные и технически сложные объекты.

На сегодняшний день мы оказываем услуги по следующим направлениям:

Канатная резка:

- Резка труб, балок и колонн
- Резка проемов под воздуховоды и вентиляцию
- Резка фундаментов из бетона и железобетона любой толщины
- Резка в труднодоступных местах
- Подводные работы

Рис.2 Демонтаж фундамента электропечи

Рис.3 Демонтаж фундамента электропечи

Дисковая резка:

- резка проемов в перекрытиях и стенах
- резка ригелей, фундаментов и фасадов
- коррекция строительного брака
- резка непосредственно у края или под углом
- нарезка деформационных швов

Рис.4 Резка диском диаметров 1200 мм.

Колонковое бурение отверстий:

- при прокладке электрокабелей и коммуникаций
- в перекрытиях под трубы
- в капитальных стенах под воздуховоды
- возможность бурения отверстий любого диаметра

Рис.5 Бурение отверстия диаметров 3000 мм.

Рис.6 Бурение отверстий и резка фундамента при температуре -37градусов

Разрушение фундаментов с помощью гидроклиньев:

- Разрушение больших массивов железобетона

Разрушение зданий и сооружений с помощью экскаватора-разрушителя:

- разрушение зданий из железобетона, кирпича и других материалов
- демонтаж дымовых труб

Применение алмазных технологий гарантирует:

- повышение рентабельности за счет сокращения срока сдачи и сокращения затрат
- безопасность ввиду отсутствия пыли и ударных нагрузок
- высокую точность в соблюдении проектных размеров, в любых направлениях на любую глубину

Рис.7 Бурение горизонтального отверстия под углом 45 градусов

Скорость демонтажа железобетона достигает 100 куб.м. в сутки

Рис.8 Перемещение блока 10 000 х 2 000 х 3 000 мм. через цех на площадку временного складирования

Услуги по алмазной резке и колонковому сверлению оказываются на каждом этапе реконструкции энергетических и промышленных объектов:

- при проектировании (консультация, предварительный расчет и составление ППР)
- этап демонтажа (демонтаж зданий, сооружений, фундаментов и других железобетонных конструкции)
- монтаж оборудования (бурение для прокладки кабелей вентиляции, нарезка деформационных швов, корректировка габаритов проемов вклейка анкеров на профессиональный химический состав).
- эксплуатация (корректировка проемов, отверстия под трубопроводы, электрокабели, замена и перенос существующего оборудования).

Рис.9 Корректировка проема под эскалатор

Мы всегда готовы прийти вам на помощь на любом этапе реконструкции и строительства.

НОВОСТРОЙ РБК ГРУПП

Новострой РБК Групп, ООО
Россия, 454084, г. Челябинск, ул. Курчатова 23б
т.: +7 (351) 211-58-19, ф.: +7 (351) 239-90-33
chel@novostroy-rbk.ru www. novostroy-rbk.ru

Комплексные решения Sika для энергетической отрасли. Технологии и комплексные системы SIKA® для защиты бетона оболочек градирен. (ООО «Зика»)

ООО «Зика»,
Васильева Татьяна Николаевна, инженер по направлению «Ремонт и защита бетона»

История компании Sika берет свое начало в 1910 г, когда возникла необходимость в электрификации и надежной гидроизоляции железнодорожного тоннеля Готтхард (Gotthard) в Швейцарских Альпах. Именно тогда был разработан и предложен новый подход к химической гидроизоляции. С тех пор и по настоящее время Компания держит курс на развитие инновационных решений в области строительных материалов и технологий в соответствии с потребностями рынка и специфическими требованиями объектов.

Тема данного доклада - теплоэнергетика, в частности, ремонт и защита таких важнейших и уникальных сооружений как гигантские башенные градирни с естественной тягой. Особенность этих сооружений связана с их назначением: при значительной высоте и огромной площади поверхности, масса самой конструкции достаточно мала. Конструкции имеют тонкостенную оболочку. При этом и внутренняя, и наружная поверхность оболочки подвергаются значительному агрессивному воздействию среды. Известны случаи, когда, только принимая во внимание необходимость качественной укладки и уплотнения бетона, принималось решение увеличить толщину стенки.

Агрессивные факторы окружающей среды активно воздействуют на наружную поверхность градирни и разрушают бетон оболочки. В связи с особенностями конструкции (большая высота, тонкие стенки) из-за колебаний толщины и под действием агрессивных факторов окружающей среды существует риск трещинообразования. Перепады температур, замораживание/оттаивание, эрозия и др. физические факторы также вызывают разрушение бетона. Часто бывает, что башенные градирни и дымовые трубы расположены близко друг к другу. В этом случае, в соответствии с требованиями стандарта EN 1504-9, они нуждаются в более надежной защите.

Внутренняя поверхность оболочки, такая же огромная, как и наружная, в еще большей степени подвергается агрессивному воздействию. Сочетание высокой температуры, влажности и УФ облучения, а также перепады температур ускоряют процессы карбонизации, развитие микроорганизмов (плесень, водоросли, лишайники) и другие виды разрушения бетона. В Европе, многие градирни оснащены системой подачи дымовых газов в градирню, что также является значительным агрессивным фактором. Также нельзя забывать, что градирни имеют достаточно большое открытое пространство сверху, поэтому часть их внутренней поверхности подвергается воздействию прямого солнечного света. Ультрафиолетовое излучение очень агрессивно по отношению к большинству покрытий на эпоксидной основе, которые, в свою очередь, идеально подходят для защиты в затененных местах. В связи с этим, для защиты внутренней поверхности от УФ лучей применяют специальные системы.

Анализ наступавших ранее разрушений показал необходимость поиска и оптимизации в вопросах составов бетона, обеспечения необходимой толщины защитного слоя, дополнительной защиты поверхности, ограничения раскрытия трещин и.т.п. Сегодня можно считать, что обеспечение достаточной толщины защитного слоя бетона, уплотнение бетона, применение защитных покрытий стало нормой для проектировщиков и строителей. Немецкие нормы, например, предписывают толщину защитного слоя 30+5 мм и допускают толщину стенки минимум 16 см На сегодняшний день компания Sika производит уникальные материалы для этих специфических объектов, позволяющие существенно продлить ресурс их долговечности, как на этапе нового строительства, так и при проведении различных видов ремонта. Для новых сооружений, для защиты бетона и продления срока службы сооружений разработаны специальные системы защитных покрытий, которые широко применяются не только в Европе, но уже и в России. В случае ремонта сооружений, применение конкретных технологий и ремонтных систем зависит от множества факторов, видов дефектов, условий и сроков работ и пр. Здесь, как правило, требуется высокая надежность, совместимость материалов между собой, удобство в работе. Наша компания предлагает широкую линейку материалов для ремонта, с которыми можно ознакомиться на сайте или обратиться в офисы нашей компании. Понятно, что только отремонтированная и полностью восстановленная конструкция подлежит защите с использованием окрасочных покрытий. Мы рассмотрим некоторые практические примеры и опыт применения в России.

На сегодняшний день в России наиболее активно мы работаем по новым сооружениям.

Для нашей страны, где климатические условия более суровые, требования к материалам, в т.ч. по морозостойкости особенно высокие. В этом случае, качество производства работ, погодные условия, состояние поверхности основания (по влажности, шероховатости, доступности капилляров и пор) могут оказать определяющее влияние на стойкость покрытия. При определенных погодных условиях поднимающийся из градирен пар может тут же опускаться вниз, воздействуя на наружную оболочку

градирни. Именно поэтому, для окраски наружной части оболочки мы рекомендуем использовать «дышащие» полимерные составы в сочетании с гидрофобизирующими составами на основе силоксановых эмульсий. Такие однокомпонентные составы дешевле 2-х компонентных , проще и удобнее в работе. Пары воды пропускаются ими из бетона, а гидроизолирующий и гидрофобизирующий эффект препятствует насыщению бетона влагой, не допускает критической с т.з. замораживания, концентрации влаги в бетоне.

Состав типовой системы:
2xSikagard 700 S или 1xSikagard 740 W
2xSikagard 680 S Betoncolor

Применяемые для защиты внутренней поверхности оболочки специальные 2-х компонентные эпоксидные покрытия Sika имеют высокую стойкость к агрессивному воздействию и при этом не хрупкие. Это особенно важно, т.к. бетон в силу своей природы, в зависимости от влажности набухает или дает усадку, под воздействием температур расширяется либо сокращается. В этом случае, важно обеспечить совместную работу бетона и защитного полимерного покрытия. Т.к. коэффициент температурного расширения полимерного покрытия заметно отличается от бетона, при изменении температур в контактной зоне возникают напряжения, приводящие к отслоению покрытия и прилегающего бетона. Специально разработанные для данных целей эластичные полимерные составы способны следовать расширению/сокращению бетона и обеспечивать долгосрочную защиту поверхности.

Состав типовой системы:
1 x Sika® Icosit®-2406 primer
1-2x Sika® Icosit®-2406
Sikagard®-363

Sikagard®-363 рекомендуется в зоне оголовка, где на внутреннюю поверхность оболочки попадает солнечный свет, для дополнительной защиты от ультрафиолетового облучения.

Также следует упомянуть некоторые важные требования к основаниям при работе с полимерными покрытиями: основание должно быть чистым, ровным, сухим, свободным от веществ, препятствующих адгезии полимерного покрытия. Подготовка поверхности достигается промывкой, пескоструйной обработкой и др. Прочность поверхности на отрыв должна быть выше 1,5 МПа, температура основания к моменту нанесения покрытий должна быть выше температуры точки росы. Также важно учитывать рекомендации производителя для каждого конкретного материала.

Компания Sika активно работает в различных областях энергетики : теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика. Мы предлагаем современные технические решения для производства бетона, ремонта и защиты бетона, структурного усиления конструкций, гидроизоляции конструкций, антикоррозионные покрытия и специальные защитные покрытия для гидротехнических сооружений, а также системы материалов для устройства промышленных полов и кровли.

Благодаря высокому качеству материалов, передовым технологиям, всесторонней сервисной поддержке, богатому опыту, многочисленным, успешно выполненным проектам по всему миру, компания Sika известна своими надежными и современными решениями. Предлагаемые технические решения выдерживают самые современные требования и соответствуют действующим стандартам и нормативам. Специалисты Sika принимают участие в поддержке наших клиентов на всех стадиях строительного процесса: консультирование на этапе исходного планирования и разработки чертежей, обучение в тренинг-центре и на месте фактического производства работ, контроль качества и сдача в эксплуатацию, планирование технического обслуживания на протяжении рассчитанного срока службы и .т.п. Достигнутый в настоящее время высокий технический уровень решений в области строительства градирен позволяет до минимума снизить расходы на ремонты и связанные с этим потери прибыли.

Литература:
Техническая документация, референс-листы и рекламные материалы компании Sika

Зика, ООО / Sika Russia
Россия, 141730, МО, г. Лобня, Гагарина, 14
т.: +7 (495) 5-777-333, ф.: +7 (495) 5-777-331
info@ru.sika.com www.sika.com

ПК Техпромсинтез. Знакомство с материалами ПРИМ. Современные технологии, применение в энергетике, особенности и преимущества материалов ПРИМ. (ООО «ПК Техпромсинтез»)

ООО «ПК Техпромсинтез», Карпухова Екатерина Петровна, Специалист по продажам ЛКМ

Известно, что российские предприятия в результате коррозии теряют сотни тысяч тонн металла, а официальный ущерб исчисляется миллиардами рублей. Коррозионным разрушениям подвержены подземные, наземные и подводные сооружения, химической, нефтегазовой промышленности, энергетики, в том числе и объекты повышенной опасности.

В практике проектирования прошлых лет для защиты строительных конструкций применялись наиболее дешевые защитные материалы с целью снижения первоначальной сметной стоимости зданий. Это влекло за собой небольшой срок службы этих материалов. В итоге, износ металлических и бетонных конструкций основных фондов большинства системообразующих предприятий, которые были построены в советское время, по различным оценкам составляет от 60 до 70%, что существенно увеличивает вероятность техногенных аварий, экологически катастроф и как следствие материальных потерь и человеческих жертв. Именно поэтому необходимо с особой тщательностью выбирать материалы для защиты от коррозии при проведении ремонтных работ и новом строительстве.

Ремонтные работы – процесс сложный во всех отношениях и расход средств значительно выше, чем при первичной обработки металла. Здесь стоит учитывать не столько стоимость самих материалов (она занимает незначительную часть в общей смете), сколько простой оборудования или объекта и стоимость самих работ (оценка, оплата труда ремонтных бригад и т.п.).

Разработка, производство и внедрение современных антикоррозионных материалов с эксклюзивными свойствами, помогающими сократить затраты на антикоррозионную защиту является основной сферой деятельности Производственной компании «Техпромсинтез».

Новый подход компании основан на замене традиционной многослойной технологии на однослойную (для бетонных и железобетонных поверхностей) и одно-двухслойную (для металлических конструкций). За счет эксклюзивных составов и специально подобранных структурно-механических свойств материалы при нанесении обеспечивают фиксированную толщину покрытия без наплывов, не стекают с вертикальных поверхностей.

Одновременно в ряде случаев исключается необходимость в дорогостоящей струйной очистке поверхностей, поскольку покрытие на основе материалов ПРИМ можно наносить поверх плотносцепленной ржавчины толщиной до 100 мкм.

Производственная компания Техпромсинтез готова предложить своим партнерам в энергетической отрасли промышленности целую гамму препаратов ПРИМ сообразно конкретной потребности каждого из них.

В процессе внедрения материалов, а также на стадии проведения окрасочных работ осуществляется техническая поддержка силами сотрудников технической службы. В ней работают высококвалифицированные специалисты, прошедшие обучение и получившие международные сертификаты FROSIO и ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей».

Материалы ПРИМ нашли применение более чем на 30 объектах производства электроэнергегии.

Рис. Заинская ГРЭС, Татэнерго.

Например, материалы семейства ПРИМ ПРОМКОР – защитные материалы, представляющие собой суспензию пигментов и функциональных наполнителей в лаке на основе модифицированного каучуками алкида, с добавлением целевых технологических добавок, широко применяются при ремонте бетонных, железобетонных и металлических дымовых труб. При проведении подготовительных и окрасочных работ на сметную стоимость оказывают затраты на подготовку поверхности и количество наносимых слоев ЛКМ.

Материал ПРИМ ПРОМКОР обладает тикстропией, свойством, которое позволяет наносить покрытие на вертикальную поверхность толщиной до 600 мкм мокрого слоя без потеков и наплывов. А толщина сухого слоя в 150 мкм обеспечивает срок безремонтной эксплуатации не менее 10 лет для бетонных поверхностей и 15 лет для металлических. При этом практика показывает, что суммарные затраты заказчика на антикоррозионную защиту при использовании материала ПРИМ ПРОМКОР сокращаются более, чем на 30%, по сравнению со схемам отечественных производителей, не говоря уже об иностранных.

Также материал ПРИМ ПРОМКОР применим для ремонта металлоконструкций градирен, ЛЭП, трансформаторов, т.к. обладает стойкостью к агрессии большинству марок трансформаторного масла, газопроводов, трубопроводов, эстакад и других. Также хочется отметить, что материал ПРИМ ПРОМКОР обладает высокой адгезией не только к стальным, железобетонным и бетонным поверхностям, а может наноситься и на подложки из цветных металлов, что важно, например, при проведении АКЗ алюминиевой обшивки градирен.

Рис. ОАО «Фортум», г. Челябинск. Челябинская ТЭЦ-3.

Отдельно хотелось бы выделить линейку эпоксидных химстойких материалов ПРИМ ПЛАТИНА. Порытие способно обеспечивать защиту от коррозии металлических, бетонных и железобетонных поверхностей до 26 лет. Двухслойно покрытие на основе материала ПРИМ ПЛАТИНА толщиной сухого слоя 300 мкм обеспечивает защиту металла и бетона, подвергающихся постоянному воздействию воды, на срок до 20 лет!

Это свойство материала нашло свое применение при антикоррозионной защите гидротехнический сооружений и объектов, таких как затворы, шандоры, сороудеривающие решетки. Внутренние металлоконтрукции градирен. Модификация мтериала ПРИМ ПЛАТИНА Норд можно наносить при отрицательных температурах, что позволяет проводить окрасочные работы в течение круглого года, а не только в весенне-летний период. Химстойкость материала позволяет проводить АКЗ оборудования иметаллоконструкций цехов ХВО.

Материал ПРИМ ПЛАТИНА оценили такие производители электроэнергии как Красноярская ГРЭС-2, Богучанская ГЭС, Орская ТЭЦ-1, Курская ТЭЦ, Мурманская ТЭЦ, Курская АЭС, Заинская ГРЭС и другие.

Хотелось бы также упомянуть о семействе композиционных двухкомпонентных эпоксидных материалов для устройства гладких наливных полов и покрытий универсального назначения ПРИМ ЭПОЛ. Покрытие на основе этого материала химически стойкое к воздействию разбавленных кислот и щелочей, солей и их растворов, растворителей, топлива, жира, масел, чистящих, моющих, смачивающих и дезинфицирующих веществ –легко моется и экологически безвредно.

Покрытие на основе материала ПРИМ ЭПОЛ выдерживает высокие механические нагрузки, обладает прекрасными декоративными свойствами и может эксплуатироваться на электростанциях и где требуется защита от воздействия агрессивной среды степени С4 –С5I.

Все вышеупомянутые продукты - это уже разработано, сертифицировано и внедрено ПК Техпромсинтез в различные отрасли промышленности. Специалисты компании ПК Техпромсинтез работают не только на созданием ЛКМ, но и над технологиями их применения. Кроме того, к каждому нашему потребителю обеспечивается индивидуальных подход с доработкой наших материалов под уже

существующие технологические линии и процессы. Ведется работа над новыми материалами, в том числе, с применением ультра- и нанокомпонентов и готовятся к выпуску в 2013 году новые продукты ПРИМ – с усиленными качествами по стойкости к ультрафиолетовому излучению.

Выпускаемые материалы ПРИМ успешно прошли испытания и одобрены ведущими российскими отраслевыми институтами: ОРГРЭС; ИТЦ Треста «Гидромонтаж»; ЦНИИПСК им..Мельникова; НИИЖБ; ЦНИИС; ВНИИЖТ; ПермНИПИнефть; 13 ГНИИ МО РФ; НИИПХ Росрезерва и др.

ПК «Техпромсинтез» располагает:

- производственной базой, оснащенной современным и высокотехнологичным оборудованием, позволяющим в короткий срок выполнить заказы любого объема и сложности;
- складскими помещениями, позволяющими поддерживать большой неснижаемый остаток готовой продукции;
- собственным исследовательским подразделением, занимающимся разработками новых видов материалов, а также модернизацией уже имеющихся продуктов;
- службой контроля качества сырья и готовой продукции, обеспечивающей стабильные показатели выпускаемой продукции;
- высококвалифицированным и мобильным сбытовым подразделением, состоящим из специалистов с химическим образованием и большим опытом работы в лакокрасочной отрасли, способных подобрать систему покрытий для антикоррозионной защиты практически любого объекта.

Производственная Компания Техпромсинтез уверена, что экономические и технологические достоинства материалов ПРИМ, позволяющие достигнуть реальной экономии, увеличения производительности труда, снижения себестоимости защитных покрытий, будут иметь определяющее значение при принятии решения о начале совместного, взаимовыгодного внедрения.

ПК Техпромсинтез, ООО
Россия, Московская область, пгт. Скоропусковский, Производственная зона, д.65
т.: +7 (495) 223-39-91, ф.: +7 (495) 223-39-91
info@prim9001.ru Prim9001.ru

Композиционные капиллярные добавки в бетон, снижающие проницаемость с эффектом самозалечивания трещин, как новый качественный уровень первичной защиты бетонных и железобетонных конструкций. (ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия»)

ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия», Балакин Денис Вячеславович, Технический директор

Composite capillary additives in concrete reducing permeability with effect of self-curing of cracks as new quality level of primary protection of concrete and ferro-concrete designs.

Преимущества гидроизоляционной добавки в бетон Penetron Admix (Пенетрон Адмикс) с эффектом самозалечивания трещин с раскрытием 0,4 мм специалисты всего мира оценивают очень высоко. Простота технологии использования сочетает в себе доказанную на практике высокую эффективность

В настоящее время мировое сообщество интересует проблема создания материалов не просто с высокой долговечностью, но и с возможностью восстановления повреждений их структуры. В подтверждение этому - проведение ежегодной Международной конференции по самовосстанавливающимся материалам (www.selfhealingmaterials.nl).

Самозалечивание трещин в бетоне – это процесс многократного заполнения нерастворимыми новообразованиями (кристаллами) появляющихся в бетоне трещин раскрытием до 0,4 мм при его эксплуатации в присутствии воды, в результате взаимодействия цементного камня с активными химическими компонентами добавки, введенной в бетон. При воздействии постоянно растущего давления воды происходит процесс доуплотнения дефектов, сквозь которые может проходить вода. Например, при испытании на водонепроницаемость бетонных образцов в аккредитованной лаборатории ПТО «Прогресс» г. Екатеринбург (ранее «Оргтехстрой») с гидроизоляционной добавкой (Пенетрон Адмикс), придающей бетону эффект самозалечивания трещин (далее ДЭСТ), происходит увеличение марки бетона по водонепроницаемости с W4 до W10 через 28 дней, с W10 до W14 через последующие 28 дней и с W14 до W20 в возрасте 90 суток. Это уникальное свойство позволяет применять бетон с ДЭСТ без дополнительной вторичной гидроизоляционной защиты.

Преимущества ДЭСТ перед используемыми уплотняющими и снижающими проницаемость добавками в бетон очевидны: нет ни одной (за редким исключением) строительной конструкции, в которой в процессе строительства или эксплуатации не образовывались бы трещины, что, в общем-то, регламентировано в действующих нормативных документах- максимальное раскрытие в самой слабой 3-ей категории трещиностойкости бетона предполагает постоянное раскрытие трещин до 0,3 мм и единовременное до 0,4 мм. Поэтому для устройства долговечной гидроизоляции не обладающей свойствами самозалечивания трещин не обойтись! Если применяемая добавка в бетон не обеспечивает самозалечивание трещин, то есть ли смысл в ее применении или в использовании дополнительных мембранных материалов, не способных долговременно гидроизолировать трещины в бетоне, образовавшиеся в процессе эксплуатации конструкции?

Для того чтобы правильно выбрать тип гидроизоляции, относящийся к первичной защите бетона (добавки) либо к вторичной (различные мембраны), нужно всегда соотносить проектный срок службы конструкции и срок службы самой защиты (гидроизоляции). Если эксплутационный срок защиты менее проектного срока службы конструкции, необходимо заранее планировать мероприятия по обновлению защиты, которые зачастую обходятся в более чем 30% от общей стоимости конструкции в течение всего срока эксплуатации (обычно 50-100 лет при межремонтном периоде 2-3 года). Если конструкцию защитили не на весь срок службы, и наступил срок проведения мероприятий по восстановлению гидроизоляции, то в этом случае защитить на оставшийся период эксплуатации способны только проникающие капиллярные материалы, это подтверждено и доказано на нескольких сотнях тысяч объектах в мире.

Добавка в бетон Пенетрон Адмикс прошла испытания во многих лабораториях мира. Интересные исследования ее свойства самозалечивания проводила лаборатория Сингапура при строительстве терминала №3 аэропорта Чанжи. В зонах образования трещин отбирались керны, которые исследовали на водонепроницаемость, прочность при сжатии и водопоглощение. Результаты этих исследований в значительной мере подтверждали не только свойство самозалечивания бетона, но и демонстрировали увеличение марки бетона по водонепроницаемости и прочности. Также были проведены исследования с применением растрового электронного микроскопа. Оригинальный метод наблюдения эффекта самозалечивания предложили австрийские инженеры, в частности Уильям Корб (Wilhelm Korb), который изготовил несколько призм 15х15х60 см с вставленной внутрь трубой на 90% от общей длины образца. Далее он сделал на прессе трещину поперек образца и подсоединил к водяному насосу трубки, выходящие из образцов. Было видно, что в образцах с добавкой Пенетрон Адмикс через 8 дней течь исчезла, в то время как в образцах бетона без добавки течь не остановилась.

Обычно добавка в бетон Пенетрон Адмикс используется при новом строительстве, но её можно применять и при ремонте, если есть необходимость в замене разрушенного или при устройстве нового элемента строительной конструкции.

Строительные конструкции могут быть различного назначения: от обводненных гидротехнических сооружений до кровель на зданиях. При этом добавка Пенетрон Адмикс одинакова эффективна как на одних, так и на других сооружениях, в не зависимости от степени обводненности конструкции. Совместимость Пенетрона Адмикс с любыми другими видами добавок (противоморозными, пластифицирующими и т.д.) позволяет его использовать в бетонах марки не ниже М100 (В 7,5) на цементном вяжущем без ограничений.

Используемые во всем мире добавки в бетон, как правило, не отражены в нормативных документах России и стран СНГ. Но это не является препятствием для их применения, так как они прошли все необходимые исследования, испытания и сертификацию в специализированных лабораториях Росии и стран СНГ. Прогрессивные заказчики, проектные институты и строительные компании понимают, что нерационально игнорировать мировой опыт в области гидроизоляции. Тем более, что применение современных гидроизоляционных технологий обеспечивает защиту бетона на весь срок его службы, что исключает проведение каких-либо ремонтных работы по восстановлению гидроизоляции в процессе эксплуатации конструкции и экономит немалые средства.

Несомненно, гидроизоляционную добавку Пенетрон Адмикс можно отнести к материалам 21 века, проверенную временем (опыт применения составляет более 50 лет) с обширной географией по ее использованию на всех континентах и во всех климатических поясах (более 90 стран мира).

Группа компаний Пенетрон-Россия, ЗАО
Россия, 620076 Россия, г. Екатеринбург, пл. Жуковского, д.1
т.: +7 (343) 217-02-01, 217-02-02, 217-02-03
ф.: +7 (343) 217-02-01, 217-02-02, 217-02-03
info@penetron.ru www.penetron.ru

ШЕСТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ - ТЕХНОЛОГИИ ГАЗООЧИСТКИ В МЕТАЛЛУРГИИ, ЭНЕРГЕТИКЕ, НЕФТЕГАЗОВОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013»

24-25 сентября 2013 г., Москва, ГК "ИЗМАЙЛОВО"

24-25 сентября 2013г. в ГК ИЗМАЙЛОВО состоится VI Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013». Основная задача конференции - осветить направления развития и технического перевооружения установок очистки газов и аспирационного воздуха, а также преимущества внедрения различных технологий газоочистки (решения для очистки газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота и других вредных веществ, электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, промышленные пылесосы, системы вентиляции и кондиционирования; современные фильтровальные материалы; вентиляторы и дымососы; конвейеры и пылетранспорт; пылемеры, системы экомониторинга, газоанализаторы и расходомеры, АСУТП газоочистки).

Участие в работе предыдущих конференций ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2008, 2009, 2010, 2011, 2012 приняли свыше 1000 делегатов от более чем 600 компаний из 20 стран мира.

Конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013» - единственное научно-практическое мероприятие на территории стран СНГ комплексно охватывающее практически все вопросы модернизации существующих и строительства новых установок аспирации и очистки воздуха, газоочистки технологических и отходящих газов предприятий.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

2.5. Насосы, арматура, компенсаторы и трубопроводы

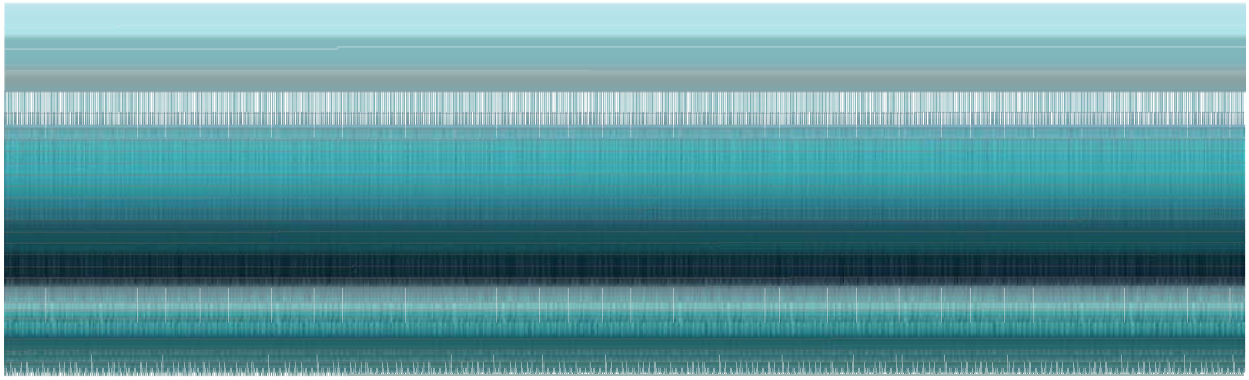
Насосы OPTIMEX (ЗАО «ИРИМЭКС»)

ЗАО "ИРИМЭКС" представляет в России продукцию компании OPTIMEX. Компания OPTIMEX была основана в начале 1998 во Франции. Одним из акционеров компании является, ENSIVAL MORET group - европейский лидер в производстве индустриальных центробежных насосов с многолетней историей и опытом. В настоящее время OPTIMEX является одним из ведущих мировых производителей надежных и долговечных герметичных центробежных насосов, выпуская большое количество типов насосного оборудования для химической, нефтехимической, газовой, атомной, энергетической, фармацевтической и пищевой промышленности.

Насосы OPTIMEX / Общие сведения.

В зависимости от условий работы и требований заказчиков насосы OPTIMEX выпускаются в стандартном, многоступенчатом, унифицированном, специальном, погружном, горизонтальном или вертикальном исполнении. Они могут комплектоваться приборами контроля уровня и температуры перекачиваемой среды, а также осевого сдвига и направления вращения вала электродвигателя. Благодаря совершенной герметичной конструкции, отсутствию сальниковых уплотнений, исполнению в соответствии с высокими требованиями международных стандартов и норм EN ISO 22858, ISO 2858 и API 685, насосы OPTIMEX обеспечивают высокопроизводительное перекачивание различных сред, в том числе таких опасных веществ как: различных кислот, толуола, анилина, окиси этилена, сероводорода и т.п.; жидких веществ и газов в сверхкритических состояниях в условиях циклов высокого давления; радиоактивных жидкостей; продуктов с высоким давлением паров, например, таких как, углеводороды, сжиженные газы, пропан, бутан и т.д.; жидкостей с очень низкой вязкостью (<0,1сПз). Насосы OPTIMEX отличает безотказная работа в любых критических условиях эксплуатации в диапазонах: температур от -160 0С до +500 0С, давлений в системе до 120 МПа, мощности от 1 до 500 кВт Насосы фирмы OPTIMEX представляют собой полностью закрытые компактные циркуляционные насосы без каких-либо уплотнений вала относительно атмосферы. Привод осуществляется электромагнитным путем при помощи так называемого встроенного экранированного двигателя (погружного электродвигателя с защищенным статором). Двигатель и насос образуют единый узел, причем ротор и рабочее колесо располагаются на общем валу. В конструкции используются два одинаковых подшипника скольжения, смазываемые самой рабочей жидкостью. Статор приводного двигателя отделяется от ротора тонкостенным экраном, выполненным из хастеллоя. Потери тепла двигателя отводятся частичным потоком рабочей среды через зазор между ротором и статором. В насосах OPTIMEX осуществляется гидравлическая компенсация осевого сдвига. Разгрузка достигается за счет взаимодействия постоянного дроссельного устройства (лабиринтного

зазора) на внешнем диаметре обратной стороны рабочего колеса и переменного дросселя (зазор клапана) в зоне ступицы. В зависимости от осевого положения ротора изменяется давление на обратной стороне рабочего колеса, переменный дроссель закрывается или открывается, разгрузочные отверстия в ступице рабочего колеса, выходящие в переменный дроссель, в большей или меньшей степени перекрываются, автоматически регулируя давление в компенсационной камере и осевое положение ротора.



ИРИМЭКС, ЗАО
Россия, 107497, Москва, ул. Иркутская, д. 11/17, к.1, бизнес-центр «Бэлрайс»
т.: +7 (495) 783-6073, 783-6074
info@irimex.ru www.irimex.ru

Области применения полимерных трубопроводов ПВХ, ХПВХ Аделант на энергетических объектах РФ. (ООО «Торговый дом «АДЕЛАНТ»)

ООО «Торговый дом «АДЕЛАНТ», Анисимов Павел Сергеевич, Руководитель департамента технологических трубопроводов

«Аделант» является первым и единственным российским производителем труб и фитингов из ХПВХ для систем водоснабжения, отопления, промышленного применения и спринклерного пожаротушения.

С 2012 года «Аделант» также производит трубы и фитинги ПВХ для сетей напорного водоснабжения, внутренней и наружной канализации.

Дополнительная сфера деятельности – поставки ручной и приводной полимерной арматуры.

Имеется более 30 партнеров-дистрибьюторов в крупнейших регионах России, Украины, Беларуси и Казахстана.

Полная версия 2 (двух) презентаций компании приведены на CD конференции.

Характеристики полимерных систем ПВХ, ХПВХ

Полимер	Температурный диапазон	Рабочее давление	Способ соединения	Диапазон диаметров (включая трубы)
ПВХ	0 – 60 °С	0 – 16 бар	Клеевое Резьба Фланец	Трубы, фитинги: 12 – 400 мм Арматура: 16 – 315 мм
ХПВХ	0 – 100 °С	0 – 16 бар	Клеевое Резьба Фланец	Трубы, фитинги: 16 – 160* мм Арматура: 16 – 315 мм

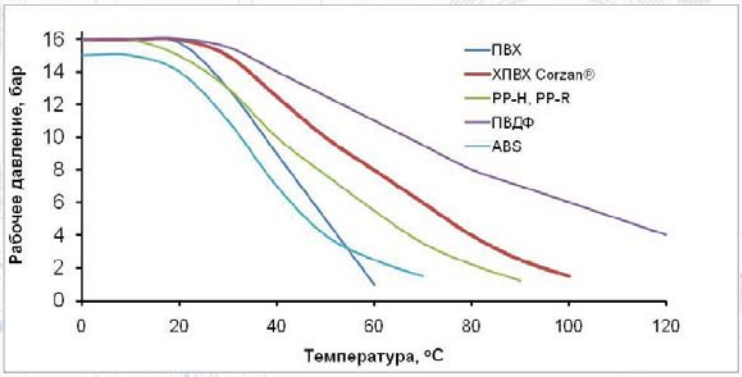
* - большие диаметры по запросу

Полимер	Преимущества	Недостатки
ПВХ	· Экономичность · Простота монтажа · Самый большой ассортимент запорной арматуры	· Максимальная температура 60°С
ХПВХ	· Лучшая химстойкость · Рабочие температуры до 100 °С · Широкий ассортимент запорной арматуры ·Устойчив к УФ · Не поддерживает горение · Внесен в ГЭСН 16-04-003 (001, 002).	· Слабо известен в России

Стойкость полимерного оборудования к агрессивным средам на примере хлорных соединений (HCl, NaClO, NaCl, AlCl3)

НАЗВАНИЕ	ФОРМУЛА	КОНЦ. %	ТЕМПЕРАТУРА	Материал корпуса		Материал уплотнений		
				ПВХ	ХПВХ	EPDM	FPM	PTFE
Соляная кислота	**HCl**	**30**	**20**	1	1	1	1	1
Соляная кислота	HCl	30	40	1	1	1	2	1
Соляная кислота	HCl	30	60	2	1	2	2	1
Соляная кислота	HCl	30	80		1			1
Соляная кислота	HCl	30	100					1
Натрия гипохлорит	**NaClO**	**12.5**	**20**	1	1	2	1	1
Натрия гипохлорит	NaClO	12.5	40	1	1			1
Натрия гипохлорит	NaClO	12.5	60	2	2			1
Натрия гипохлорит	NaClO	12.5	80					
Натрия гипохлорит	NaClO	12.5	100					
Хлористый натрий	**NaCl**	**SAT**	**20**	1	1	1	1	1
Хлористый натрий	NaCl	SAT	40	1	1	1	1	1
Хлористый натрий	NaCl	SAT	60	2	1			1
Хлористый натрий	NaCl	SAT	80		1			1
Хлористый натрий	NaCl	SAT	100		1			1
Алюминия хлорид	**AlCl3**	**ALL**	**20**	1	1	1	1	1
Алюминия хлорид	AlCl3	ALL	40	1	1	1	1	1
Алюминия хлорид	AlCl3	ALL	60	2	1	1	1	1
Алюминия хлорид	AlCl3	ALL	80		1		1	1
Алюминия хлорид	AlCl3	ALL	100				1	1

Диаграмма соотношения температура/давление для трубопроводов из различных полимерных материалов

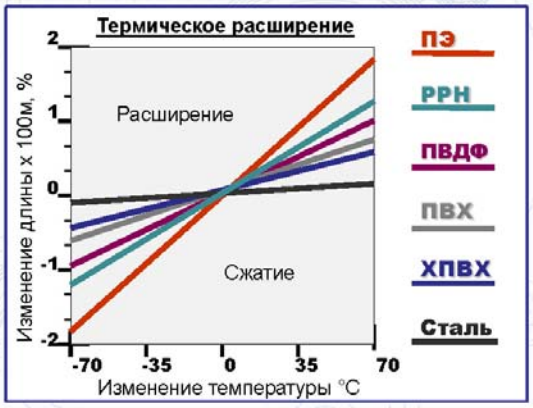


Аделант
ГРУППА КОМПАНИЙ

Основные физические характеристики полимерных систем

Удельный вес

РРН	0,92	г/см³
ПЭ	0,95	г/см³
ПВХ	1,37	г/см³
ХПВХ	1,51	г/см³
ПВДФ	1,78	г/см³



Оборудование из полимеров легче стальных аналогов в 6-10 раз.

Основные физические характеристики полимерных систем

Абразивная стойкость

ПВДФ	10мг
ХПВХ /ПВХ	15мг
РРН	18мг
Сталь AISI 304	50мг

Потеря веса после испытания абразивным кругом на машине Табера

Предельный кислородный индекс (LOI)*

ХПВХ	60
ПВХ	45
ПВДФ	44
РРН	17
ПЭ	17
Хлопок	15

*LOI – процентное содержание кислорода в атмосфере, необходимое для поддержания горения

Температура воспламенения

ХПВХ	482°С
ПВХ	399°С
ПВДФ	350°С (разрушение)
РРН	360°С
ПЭ	343°С

Способы монтажа полимерного оборудования

Монтаж ПВХ, ХПВХ	Оборудование
Химическая сварка (склеивание)	
Фланцевое соединение (полностью соответствует стандартам металлических фланцев РФ)	
Резьбовое соединение	

Аделант ГРУППА КОМПАНИЙ

Нормативные документы, сертификаты

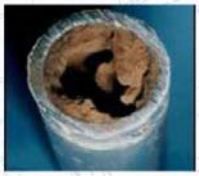
Нормативные документы, на которые чаще всего ссылаются при рассмотрении возможности применения полимеров в промышленности:

•**СН 550-82** – «Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб. Пособие по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб»

•**ПБ 03-585-03** Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов

Технологические трубопроводы из ХПВХ и ПВХ

Материал трубопровода	Типоразмеры:
Трубы ХПВХ Corzan	**Диаметры:** 16 – 225 мм* **Давление:** PN 10, 16. * - большие диаметры по запросу
Трубы ПВХ «АДЕЛАНТ»	**Диаметры:** d 16 - 400мм **Давление:** PN 10, 16.



В отличии от стальных трубопроводов, ПВХ и ХПВХ трубопроводы не подвержены зарастанию и коррозии, за счет гладкой внутренней поверхности.

Фитинги и соединительные детали ХПВХ и ПВХ

Равнопроходные фитинги

Редукционные фитинги

Резьбовые, комбинированные фитинги

Смотровые стекла

Запорная арматура ХПВХ и ПВХ ручная

Краны шаровые (D 16-110 мм)

Затворы дисковые (D 63-315 мм)

Мембранные вентили (D 20-110 мм)

Клапаны обратные, донные, воздушные (D 16-315)

Полная версия 2 (двух) презентаций компании приведены на CD конференции.

Торговый дом АДЕЛАНТ, ООО
Россия, 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 42
т.: +7 (495) 969-2488, ф.: +7 (495) 545-5944
td@adelant-group.com www.adelant-group.com

Трубопроводная арматура, приводы для арматуры и систем автоматики для арматуры. (BRAY International, ООО «Брэй Арматура и Приводы»)

BRAY International, ООО «Брэй Арматура и Приводы»,
Воскресенский Дмитрий Александрович, Генеральный директор

Корпорация Bray International является одним из ведущих мировых производителей трубопроводной арматуры, приводов для арматуры и систем автоматики для арматуры. В первую очередь это Дисковые поворотные затворы; Шаровые краны, Обратные клапаны, а так же ручной, пневматический, электрический приводы и дополнительное оборудование, обеспечивающее передачу и преобразование сигналов управления на исполнительный привод и устройства обратной связи.

В Россию оборудование поставляется с Немецкого завода корпорации, г. Крефельд.

Брэй Арматура и Приводы, ООО (Bray International Inc., представительство в России)
Россия, 115114, г.Москва, ул.Дербеневская, д.1, стр.6
т.: +7 (495) 36-36-222, ф.: +7 (495) 36-36-222
General@braycontrols.ru www.braycontrols.ru

Замена линзовых компенсаторов на неметаллические тканевые компенсаторы. (ООО «Компенз-Эластик»)

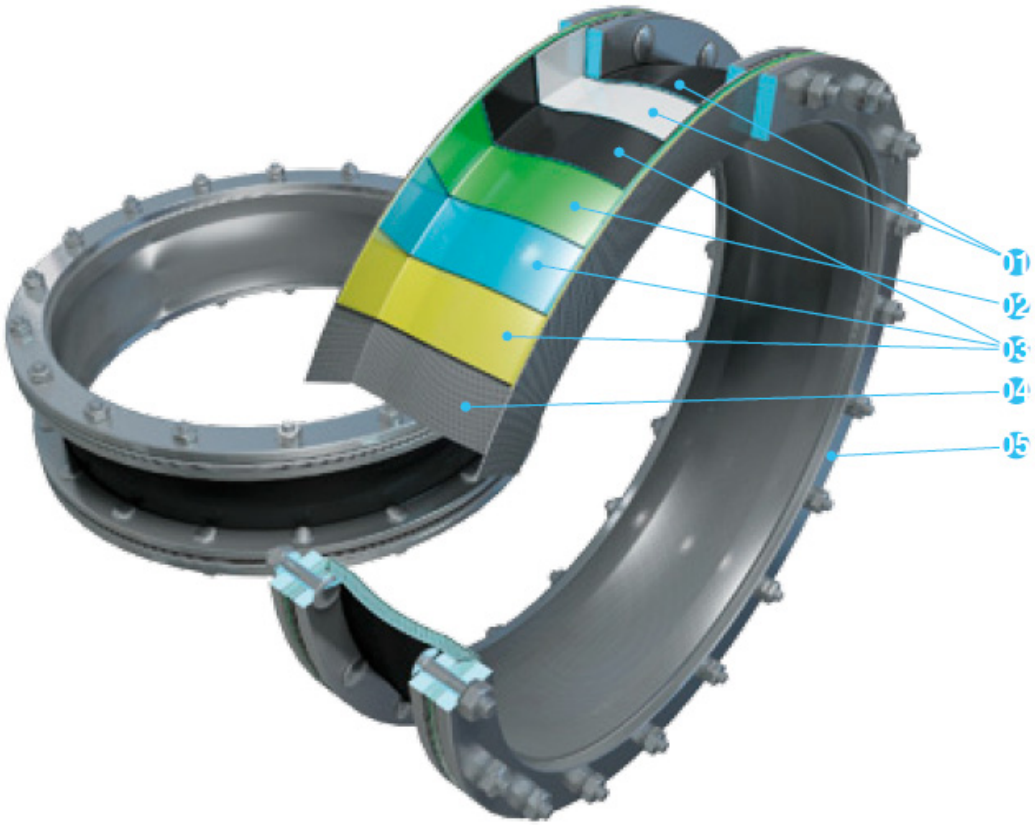
ООО «Компенз-Эластик», Симонова Юлия Витальевна, Менеджер управления проектами

kompenz elastic
Тканевые компенсаторы

Компания «Компенз-Эластик» является российским производителем тканевых компенсаторов и быстросъемных термочехлов многоразового использования с применением инновационных технологий для продолжительной и бесперебойной работы газо- и воздухопроводов при низких, высоких температурах и в агрессивной среде. В качестве компенсирующих устройств температурных удлинений газовоздушных трактов и узлов котельных установок в энергетике широко используются различные металлические линзовые компенсаторы. Но эти компенсаторы часто разрываются и не всегда обеспечивают необходимую плотность котельного агрегата. Из-за жесткого соединения тягодутьевого оборудования (дымососов и вентиляторов) с газовоздушными трактами возникает вибрационная нагрузка по всему контуру. Это вызывает разрушение металлических газоходов и отдельных узлов оборудования и сопровождается шумом. Указанные недостатки эффективно устраняются заменой металлических компенсаторов на гибкие тканевые компенсаторы.

Компания ООО «Компенз-Эластик» как решение проблемы предлагает применение тканевых неметаллических компенсаторов собственного производства.

Преимущества тканевых компенсаторов:



1. Высокая компенсирующая способность одновременно в нескольких направлениях (осевая, сдвиговая и угловая)

2. За счет низкой жесткости применяемых материалов и небольшого веса, тканевые компенсаторы не передают распорных усилий на жесткие элементы конструкций, например на опоры газоходов.

3. Антивибрационные свойства тканевых компенсаторов исключают возможность передачи вибрации на основное оборудование. Вибрация пагубно сказывается на изоляции, сварочных соединениях и основном оборудовании.

4. Высокая химическая стойкость газоплотных слоёв компенсаторов Компенз достигается за счет применения специальных тканей с фторопластовым покрытием, которые в последствии подвергаются

дополнительному ламинированию фторопластовыми пленками. Данный материал позволяет достигать высокой химической стойкости в средах с высоким содержанием окислов серы, которые впоследствии с конденсатом воды образуют серную кислоту.

5. Гибкие компенсаторы по своей надежности значительно превосходят металлические и обладают возможностью выдержать намного больше циклов температурных удлинений и сокращений металлических узлов и трактов энергооборудования.

6. Удобны с точки зрения проведения ремонтных работ.

7. Неограниченность по размерам и геометрии.

По вашему запросу, мы готовы разработать технические решения по замене линзовых компенсаторов на газоходах, воздуховодах, дымососах, замена гидрозатворов и песочных компенсаторов конвективной шахты котла.

Более подробную информацию Вы можете получить в любое удобное для Вас время
По тел. 8 (8162) 64-53-34 – Симонова Юлия Витальевна (инженер управления проектами)
E-mail: j.simonova@kompenz-elastic.ru

kompenz
elastic
Тканевые компенсаторы

Компенз-Эластик, ООО
Россия, Россия 173004, г. В.Новгород, ул. Молотковская 32/27
т.: +7 (816 2) 64-5334, 64-5369, 55-7701, ф.: +7 (816 2) 64-5369
info@kompenz-elastic.ru www.kompenz-elastic.ru

Компенсаторы компании Френцелит в России и СНГ. (ООО «ТИ-Системс»)

ООО «ТИ-Системс», Ермаков Илья Владимирович, Генеральный директор

Компания «ТИ-Системс» в рамках группы компаний "ИРИМЭКС" представляет продукцию немецкой компании Frenzelit-Werke GmbH & Co. KG - одного из лидеров в изготовлении различного рода тканевых, металлических, резиновых компенсаторов, технических тканей и изоляционных материалов.

Мастерские Frenzelit были основаны более 100 лет назад и всегда специализировались на производстве уплотняющих и изоляционных материалов.

В настоящее время в трех цехах компании работают более 400 сотрудников. Frenzelit освоил производство компенсаторов в середине 1950-х, стремясь заменить сложные и ненадежные конструкции соединений.

Более чем 50-летний опыт гарантирует качество и надежность конструкций, подбора материалов и монтажа компенсаторов. Две производственные площадки находятся недалеко от г. Нюрберг.

В результате интенсивных разработок в компании Frenzelit были достигнуты большие успехи в технологии производства безасбестовых компенсаторов. Они изготавливаются из специальных высокофункциональных композитных материалов собственного производства, в т.ч. с применением покрытий.

Особенностью компенсаторов компании Френцелит является, в частности, применение фторэластомерных композитов, армированных высокопрочными волокнами novaTEX / isoGLAS.

Компенсаторы Frenzelit уже много лет успешно внедряются на предприятиях России и стран СНГ. Среди наших заказчиков предприятия тепловой энергетики, цементной и металлругической промышленности, нефтеперерабатывающие предприятия и газотранспортные компании, предприятия строительной отрасли.

Мы ждем Ваши вопросы и предложения о сотрудничестве.

Наши компании готовы организовать поставку материалов и компенсаторов FRENZELIT для Ваших технологических нужд.

Немецкая компания «Френцелит-Верке Гмбх» специализируется на проектировании, производстве, монтаже и ремонте **компенсаторов** оборудования для тепловой энергетики, нефтехимического комплекса, металлургии, систем вентиляции, фильтрации и газочистки, горячего и холодного водоснабжения.

Системы газоочистки:
Очистка дымовых газов от окисей серы
Скрубберы
Газоходы очищенных газов
Осадители
Селективное каталитическое восстановление
Восстановление окисей азота

Тепловая и Атомная Энергетика:
ТЭС и котельные на угольном топливе
Воздуховоды и газоходы дымовых газов
Компенсаторы и уплотнения на арматуре котлов
Трубы пароперегревателя
Трубы решофера
Воздухозаборники, воздухонагнетатели, горелки, вентиляторы
Компенсаторы и уплотнения газоотводящих стволов дымовых труб
Загрузочные воронки
Уплотнения отсекателей
Угледробилки
Виброагрегаты

Системы возврата/утилизации тепла:
Подогреватель-экономайзер
Подогреватели
Вращающиеся теплообменники
Теплообменники Льюнгстрома

Производство стекла:
Газоходы дымовых газов
Воздуховоды

Цементная промышленность:
Вращающиеся печи
Воздуховоды горячего воздуха
Пневмотранспорт

Черная металлургия:
Линии непрерывного горячего цинкования листа
Уплотнения транспортных роликов проходных печей
Воздуховоды фурм
Проходные печи отжига
Газоходы колошникового газа
Печи прямого восстановления
Трубы реформинга агрегатов прямого восстановления
Газоходы дымовых газов

Производство алюминия:
Плавильные агрегаты
Воздуховоды
Газоходы дымовых газов
Холодное и горячее водоснабжение

Целлюлозно-бумажная промышленность:
Компенсаторы на сушильных камерах/печах
Воздуховоды / Возвратные (оборотные) газоходы

Пищевая промышленность:
Вибрационный транспортер-раздатчик
Морские нефтяные платформы
Газотурбинная техника

Вентиляторы и Воздухонагнетатели:
Воздуховоды

Газотурбинная энергетика:
Парогазовый цикл - ПГУ (газовая турбина и котел-утилизатор)
Компенсатор на диффузоре
Отводы и газоходы дымовых газов
Компенсаторы на дымовых трубах
Промышленная газотурбинная техника
Газоперекачивающие станции

Нефтехимическая промышленность:
Установки реформинга
Установки крекинга
Насосные станции (БКНС, станции сбора и подготовки нефти, станции перекачки нефти и воды)
ГТУ электростанций собственных нужд газоперекачивающих станций нефтеперегонных заводов и нефтехимических предприятий
Печи различного назначения

Металлические компенсаторы компании «Френцелит»:

- Рабочие давления в системах: до 60 атм при температурах до 500 °С;
- Стандартный ряд ГОСТ и специальные исполнения (проходной диаметр до 4000 мм);
- Немецкое качество: Срок гарантии – 2 года, срок службы – 5...10 лет (10 000 циклов).
- Срок поставки после согласования технического задания – от 3-х недель.

Резиновые и фторопластовые компенсаторы компании «Френцелит»:

- Рабочие давления в системах: до 20 атм при температурах до 200 (300) °С;
- Проходной диаметр до 3000 мм;
- Специальный материалы, стойкие к большинству химически агрессивных веществ;
- Немецкое качество: Срок гарантии – 2 года, срок службы – 5...10 лет.
- Срок поставки после согласования технического задания – от 3-х недель.

Наибольший опыт и мировой авторитет был достигнут в разработке и производстве неметаллических компенсаторов и герметичных гибких соединений, изоляции и уплотнений для труб установок реформинга и крекинга, систем газочистки и утилизации технологических газов, теплообменников, фильтров, воздуховодов, газоходов, рекуператоров, печей различного назначения.

Использование изоляции, компенсаторов и уплотнений производства компании «Френцелит-Верке Гмбх и Ко. КГ» позволяет исключить утечки используемых и отходящих, в т.ч. опасных, газов, снизить расход топлива, существенно повысить надёжность и долговечность, повысить экологическую безопасность (в т.ч. путем отказа от применения асбеста) технологических систем предприятий нефтехимического комплекса.

Неметаллические компенсаторы компании «Френцелит»:

- Рабочие давления в системах: до 0,4 атм при температурах до 180 °С; 0,1 атм при температурах до 1100 °С;
- Значительные степени компенсации осевых смещений – до 70 % величины зазора, поперечных – до 30 % величины зазора, изгибающих и скручивающих смещений;
- Широкий температурный интервал применения: температура в системе – до +1100 °С;
- Герметичность тела компенсатора и фланцевого соединения (в соответствии с требованиями DECHEMA ZfP 1, an.2, it. 2.2 и RAL-GZ 719) гарантирует отсутствие утечек;
- Специальные конструкции компенсатров, адаптированные к работе в условиях влажных газов (паров), наличия вибрации, высокой зольности и пыльности;
- Специальный материалы, стойкие к большинству химически агрессивных веществ;
- Круглые и прямоугольные компенсаторы практически любых размеров (десятки метров по каждому измерению) под заказ по согласованному техническому заданию;
- Встройка компенсаторов на существующем оборудовании;
- Немецкое качество: Срок гарантии – 2 года, срок службы – 5...25 лет.
- Срок поставки после согласования технического задания – от 3-х недель;
- Прямые поставки через дочернее предприятие в России – минимальные цены;
- Вся продукция сертифицирована TÜV и LLoyd;
- Простота и легкость монтажа, металлическая арматура и крепеж могут изготавливаться самим заказчиком по чертежам компании «Френцелит-Верке Гмбх и Ко КГ»;
- Шеф-монтаж и обслуживание по требованию заказчика.

Дополнительная информация на CD

ООО "ТИ-СИСТЕМС", ГРУППА КОМПАНИЙ «ИРИМЭКС»
Россия, 107497, г. Москва, Иркутская улица, д. 11/17, бизнес-центр «БЭЛРАЙС»,
т: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 783 - 6073, 783-6074, 748-9626
info@tisys.ru www.tisys.ru

Компенсаторы MACOGA. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)

Ермаков Илья Владимирович, Генеральный Директор, ООО «ТИ-СИСТЕМС»

ООО "ТИ-Системс" представляет в России и странах СНГ одного из мировых лидеров в производстве металлических и резиновых компенсаторов испанскую компанию **MACOGA.**

В течение своей истории специалисты компании развили много инновационных технологий, разработка и производство компенсаторов стали их профессиональной областью. Начиная от компенсаторов для двигателей самолетов и до огромных единиц для энергогенераторов, от высокотехнологичных компенсаторов для проектов нефте- и газовой промышленности до простейших единиц для систем обогрева и вентиляции. Сотрудники MACOGA специализируются на превращении идей в продукцию и услуги. Сегодня MACOGA является мировым лидером в поставке компенсаторных устройств, а также решении специфических задач. MACOGA разрабатывает, производит и поставляют компенсаторы, соответствующие последнему слову техники.

Термический рост, движение оборудования, вибрация или пульсация давления могут вызвать движение трубной системы. Когда это движение не поглощается самой трубной системой, идеальным решением является компенсатор линейного расширения.

Компенсатор линейного расширения это устройство, изначально сформированное из гибких сильфонов, которое используется для того, чтобы поглощать движения в трубной системе, сохраняя давление и среду, которые по ней протекают.

Основные преимущества использования компенсаторов линейного расширения:

- Мало места, требуемого для установки.
- Поглощение движения в различных направлениях благодаря их внутренней гибкости
- Они не требуют обслуживания
- Они сводят потерю нагрузки и давления к минимуму.

Существуют три основных типа перемещений, которые могут поглощаться компенсаторами линейного расширения: аксиальное, боковое и угловое.

Аксиальное перемещение: Осевое движение – это изменение в длине сильфона от его свободной длины параллельно продольной оси.

Угловое перемещение: Это поворот продольной оси сильфона к точке поворота.

Боковое перемещение: Это относительное смещение одного конца сильфона к другому концу в направлении перпендикулярном его продольной оси.

Циркулярные компенсаторы производятся с одинарным или множественными слоями с диаметром от 15 до 8000 мм.

Использование многослойных циркулярных сильфонов является идеальным решением для компенсаторов, которые подвергаются высокому давлению. Эта система включает производство сильфона, используя несколько тонких листов вместо одного тонкого слоя. Эта техника значительно улучшает гибкость сильфона, его самую важную характеристику.

Использование многослойных сильфонов имеет четыре основных преимущества:

- Они отлично противостоят высокому давлению
- Они сохраняют высокий уровень гибкости даже при работе под высоким давлением
- У них меньший коэффициент жесткости, чем у сильфонов из одного тонкого листа
- У них больший коэффициент поглощения перемещений на короткие расстояния, что обеспечивает больший срок службы.
- Они гарантируют значительную экономию:
- Меньшее количество требуется на одну систему из-за их лучшей способности к поглощению перемещений
- Более низкий коэффициент жесткости уменьшает расходы на анкерное крепление и поддерживающие структуры
- Чтобы избежать коррозии, специальные материалы (инконель, инколой и др.) могут быть использованы для внутренней обработки для защиты от температуры и коррозии, а аустенитная сталь может использоваться для покрытия оставшихся слоев для противостояния давлению.

Дополнительная информация на сайте www.tisys.ru

ТИ-СИСТЕМС, ООО
Россия, 107497, г. Москва, 2-й Иртышский проезд, д. 11/17, б/ц «БЭЛРАЙС»
т.: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 748-9171, 748-9626
ф.: +7 (495) 783-6073, 783-6074
ie@tisys.ru info@tisys.ru www.tisys.ru

3. Каталог конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2013»

ALSTOM Power Sp. z o.o.

Al. Jana Pawła II 12, 00-124 Warszawa, Polska
т.: +48 22 850 96 00 , ф.: +48 22 654 55 90
www.alstom.com

Продукты и услуги ALSTOM Power Sp. z o.o.:

- Энергетические объекты "под ключ"
- Паровые турбины мощностью до 1000 МВт
- Газовые турбины мощностью до 292 МВт
- Турбогенераторы, охлаждаемые
  - воздухом (TOPAIR), мощностью до 480 МВА
  - водородом (TOPGAS), мощностью до 500 МВА
  - водой и водородом (GIGATOP), мощностью до 1333 МВА
  - водой (GTD), мощностью до 600 МВА
- Оборудование по экологии
- Ретрофиты оборудования, в т.ч. интегрированные ретрофиты
- Литье из высокопрочного чугуна
- Сварные конструкции
- Комплексное обслуживание энергетических объектов.

GE Water & Process Technologies (ДЖИИ Технологии Воды и Процессов)

Россия, 107023, г. Москва, улица Электрозаводская, дом 27, стр. 8, этаж 5
т.: +7 (495) 937-1111, ф.: +7 (495) 937-2886
Alexander.Varga@ge.com www.gewater.com/ru

- Реагентная обработка промышленных водных систем
- Предупреждение развития коррозии, образования отложений, микробиологического поражения
- Водоподготовка и повторное использование воды
- Очистка сточных вод
- Удаление тяжелых металлов
- Осветление воды, сгущение осадка
- Системы дистанционного автоматического контроля качества воды и управления подачей реагентов
- Мобильные решения для водоподготовки и водоочистки
- Снижение уровня запыленности рабочих зон

Körting Export und Service Gmbh (Германия), Филиал ООО Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ

Россия, 107023, г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.40, стр.4, офис 207
т.: +7 (495) 665-6409, ф.: +7 (495) 781-6409
info@koerting.ru www.koerting.ru www.koerting.de

На протяжении более 130 лет Körting Hannover AG выступает в роли провайдера технических решений, компонентов и систем для промышленных технологических установок.
Эжекторы и Вакуумная технология являются одним из основных направлений деятельности компании.

- Вакуумные системы со струйными паровыми и жидкостными эжекторами.
- Эжекторы для транспортирования и смешивания газов, паров, жидкостей и твердых веществ
- Конденсационные установки для всех диапазонов температур (например, вакуумные системы с ледяной (сухой) конденсацией)
- Струйные и Вентури газовые скрубберы для обеспыливания, абсорбции и охлаждения
- Испарительные установки
- Компоненты специального назначения (паровые струйные подогреватели, смесители, каплеотделители, пароохладители, аэрация сточных вод)
- Пароструйные холодильные установки

Проектный отдел и завод по производству оборудования находятся в Ганновере, Германия.

Oilon Energy

Россия, 196191, г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект 168, корпус 4
т.: +7 (812) 449-0265, 449-0266, ф.: +7 (812) 449-0979
taras.golub@oilon.com www.oilon.com

Горелки для электростанций и индустриальных процессов 1-80 МВт

Компания Oilon Energy Oy проектирует, производит и поставляет индустриальные горелки для применения в различных техпроцессах. Компания поставляет комплексные системы для процесса горения, так как ассортимент продукции предоставляет газовые линейки, насосные станции подготовки топлива и систему автоматики горелки.

Компания Oilon была основана в 1961 году и имеет многолетний опыт работы по разработке горелок и дополнительного оборудования для них. Основной акцент в исследованиях и разработках новой продукции делается на высокий КПД, надежную работу, экологичность и низкий уровень выбросов. Идеальная и надежная работа процесса горения достигается с помощью правильно спроектированной автоматики, что обеспечивается достаточным опытом работы Oilon. Все эти факторы гарантируют оптимальную работу вашей установки и надежность ее эксплуатации.

БАЙЕР, ЗАО

Россия, 107113, г. Москва, ул. 3-я Рыбинская, д. 18, стр. 2,
т.: +7 (495) 234-2000, ф.: +7 (495) 234-2008
www.bayer.ru, http://eu.ecocommercial-building-network.com

Крупнейший химико-фармацевтический концерн, занимающий ключевые позиции в мире в таких областях, как здравоохранение, защита растений и производство высокотехнологичных материалов.

БЛМ Синержи, ООО

Россия, 107076, г. Москва, Колодезный переулок, д.3, стр.26, оф.212
т.: +7 (495) 781-39-39, ф.: +7 (495) 781-35-91
sergey.limonov@blms.ru sales@blms.ru www.blms.ru

Компания ООО "БЛМ Синержи" является поставщиком специального оборудования, включая направление для строительства:

- беспроводные системы измерения и мониторинга вибрации, климатических условий, температуры
- системы мониторинга просадки фундамента
- системы мониторинга состояния стен
- геоцентрифуги для симуляции процессов старения
- симуляторы землетрясений
- датчики теплового потока для контроля и расчета тепловых потерь
- датчики пульсации давления в силовых агрегатах.

Бош Рексрот, ООО

Россия, 127576 г. Москва, ул. Новгородская, д. 1, Г1, офис 308
т.: +7 (495) 660-6669, ф.: +7 (495) 783-3069
info.rex@boschrexroth.ru www.boschrexroth.ru

Комплектующие для управления газовыми турбинами: пусковые устройства турбин, масляные системы для подъемных приспособлений, элементы снабжения смазкой, а также комплексные решения для регулирования подачи топлива; комплексные решения для систем управления паровых и газовых турбин: исполнительные элементы для регулирования мощности, для перепускных станций и для элементов снабжения смазкой, валоповоротные устройства, система гидроподъема турбины.

Брэй Арматура и Приводы, ООО (Bray International Inc., представительство в России)

Россия, 115114, г.Москва, ул.Дербеневская, д.1, стр.6
т.: +7 (495) 36-36-222, ф.: +7 (495) 36-36-222
General@braycontrols.ru www.braycontrols.ru

Корпорация Bray International является одним из ведущих мировых производителей трубопроводной арматуры, приводов для арматуры и систем автоматики для арматуры. В первую очередь это Дисковые поворотные затворы; Шаровые краны, Обратные клапаны, а так же ручной, пневматический, электрический приводы и дополнительное оборудование, обеспечивающее передачу и преобразование сигналов управления на исполнительный привод и устройства обратной связи.
В Россию оборудование поставляется с Немецкого завода корпорации, г. Крефельд.

Вило Рус, ООО

Россия, г. Москва, Кулакова 20
т.: +7 (495) 781-0690, ф.: +7 (495) 781-0691
wilo@wilo.ru www.Wilo.ru

Производство, продажа и сервисное обслуживание насосного оборудования под маркой Wilo для систем отопления, водоснабжения и ГВС, водоотведения и канализации, охлаждения и вентиляции.

Группа компаний Пенетрон-Россия, ЗАО

Россия, 620076 Россия, г. Екатеринбург, пл. Жуковского, д.1
т.: +7 (343) 217-0201, 217-0202, 217-0203
ф.: +7 (343) 217-0201, 217-0202, 217-0203
info@penetron.ru www.penetron.ru

Группа компаний «Пенетрон-Россия» развивается на строительном рынке с 1991 года и на сегодняшний день является одним из лидеров в производстве строительной химии. В состав группы компаний входят несколько промышленных комплексов, расположенных в США и в России. Система менеджмента качества группы компаний сертифицирована на соответствие требованиям ISO 9001-2008. ГК «Пенетрон-Россия» производит и продаёт материалы для гидроизоляции и защиты строительных конструкций.

Зика, ООО / Sika Russia

Россия, 141730, МО, г. Лобня, Гагарина, 14
т.: +7 (495) 5-777-333, ф.: +7 (495) 5-777-331
info@ru.sika.com www.sika.com

Sika – ведущий мировой производитель материалов строительной химии с 1910 года. Имеет 80 подразделений в 65 странах мира. Качество материалов Sika подтверждает многолетний опыт применения их во всем мире, множество сертификатов, а также результаты испытаний, проведенные независимыми научными организациями в разных странах мира. Продукция: напольные покрытия, гидроизоляция, клеи и герметики, структурное усиление, антикоррозионная защита, добавки для бетона, ремонтные материалы, кровельные мембраны.

Индастриал Восток Инжиниринг, ООО

Россия, 117246 г.Москва, Научный проезд д.8 стр.1
т.: +7 (495) 332-3321, +7 (495) 332-3322, ф.: +7 (495) 332-3323
info@industrial-vostok.ru www.industrial-vostok.ru

Мы предлагаем профессиональные решения задач любого уровня сложности в области промышленных систем вентиляции, газоочистки, обеспыливания, шумоглушения и звукоизоляции. Направление нашей деятельности - работы по обследованию состояния оборудования на производстве, разработка проектов по его модернизации или замене на новое с использованием современного тягодутьевого оборудования, применение уникальных фильтрующих материалов и автоматизированных систем регенерации рукавных фильтров.

ИНТЕХЭКО, ООО

Россия, 105318, г. Москва, а/я 24
т.: +7 (905) 567-8767, (916) 117-0275, ф.: +7 (495) 737-7079
admin@intecheco.ru www.intecheco.ru http://интехэко.рф/

Одним из основных видов деятельности компании является проведение научно-практических конференций по вопросам экологической безопасности, газоочистки, антикоррозионной защиты, водоподготовки и водоочистки, автоматизации и КИП, переработки отходов, внедрению новых технологий и современного оборудования, рекоснтрукции и модернизации предприятий черной и цветной металлургии, энергетики, нефтегазовой, химической, цементной и других отраслей промышленности.

Среди ближайших конференций:

24-25 сентября 2013 г. - Шестая Международная конференция ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2013
29-30 октября 2013г. – Четвертая Межотраслевая конференция ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2013
26 ноября 2013 г. – Четвертая Межотраслевая конференция АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2013
25-26 марта 2014 г. - Седьмая Международная конференция МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2014
26 марта 2014 г. – Пятая Межотраслевая конференция АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2014
22 апреля 2014 г. – Пятая Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014
3-4 июня 2014 г. - Шестая Всероссийская конференция РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2014

К4, ООО

Россия, 119270, г. Москва, Лужнецкая наб., д. 2/4, стр. 17
т.: +7 (495) 639-9401, ф.: +7 (495) 639-9401
contact @k4-info.com http://k4-info.com

1. Планирование и мониторинг инвестиционно-строительных и инновационных проектов:
- Разработка дорожных карт, укрупненных и/или детальных календарно-сетевых графиков
- Организация взаимодействия основных участников проектов, фиксация и контроль прохождения ключевых событий, точек принятия решений

2. Разработка визуальных моделей организации строительства (4D-6D), проектов организации строительства (ПОС):
- Визуализация последовательности производства работ
- Выбор оптимальных схем использования ресурсов
- Проверка выполнимости организационно-технологических решений, выявление коллизий.

Компенз-Эластик, ООО

Россия, Россия 173004, г. В.Новгород, ул. Молотковская 32/27
т.: +7 (816 2) 64-5334, 64-5369, 55-7701, ф.: +7 (816 2) 64-5369
info@kompenz-elastic.ru www.kompenz-elastic.ru

Компания «Компенз-Эластик» является лидером на Российском рынке по производству и инжинирингу тканевых неметаллических компенсаторов, быстросъемной тепловой изоляции (БСИ) и термочехлов.

Метсо Автоматизация, ЗАО

Россия, Москва, ул. Летниковская, 16
Санкт-Петербург, Пулковское ш., 40/4, «А» (отдел продаж ЦБП, отдел сервиса, подразделение запорно-регулирующей арматуры)
т.: +7 (495) 660-7351; в Санкт-Петербурге (812) 333-4000
ф.: +7 (495) 660-7351; в Санкт-Петербурге (812) 333-4001
zaoma.info@metso.com www.metso.ru; www.metsoautomation.com/ru

Компания Metso является международным поставщиком технологий и услуг для перерабатывающих отраслей промышленности, в том числе горнодобывающей, строительной, целлюлозно-бумажной, энергетической и нефтегазовой.
Компания Metso предлагает системы автоматизации технологических процессов и запорно-регулирующую арматуру - наши решения удовлетворяют растущие потребности клиентов, увеличивая эффективность процесса производства. Наши эксперты во всем мире предлагают нашим клиентам бизнес-решения, которые повышают производительность, снижают риски и оптимизируют затраты.

МРУ Рус, ООО

Россия, 107023, Москва, Семеновский пер. 15
т.: +7 (499) 271-6088, (495) 507-2129, ф.: +7 (499) 271-6088
info@mru-instruments.ru www.mru-instruments.ru

ООО «МРУ Рус» - официальный представитель MRU GmbH в России.
Осуществляет консультации, подбор, поставку, запуск, сервис газоанализаторов и кислородомеров MRU.
Основное направление – измерения на ГТУ, котлах, а также, технологических печах. Проведение ремонта и Госповерки в лаборатории ООО «МРУ Рус» или с выездом к клиенту. Передвижная газовая лаборатория. При невозможности получения объективной информации от клиента о типах и концентрациях измеряемых газов, возможен выезд специалиста нашей компании с газоанализаторами для проведения контрольных измерений.

Мультифильтр, ЗАО

Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., 64
т.: +7 (812) 336-6051, ф.: +7 (812) 363-1691
info@multifilter.ru www.multifilter.ru

ЗАО «Мультифильтр» оказывает инжиниринговые услуги по аспирации и промышленной вентиляции, предлагает современные высокоэффективные технические решения по очистке воздуха и газов.
Разработка и изготовление уникального оборудования: воздушные фильтры и пылеуловители для систем аспирации и промышленной вентиляции, а также комплексные воздухоочистительные устройства (КВОУ).
Поставка, монтаж и техническое обслуживание высокотехнологичного промышленного оборудования, воздухоочистительных устройств, пылеуловителей, воздушных фильтров, фильтрующих элементов и фильтрующих материалов.

Научно-Техническая Фирма БАКС, ООО

Россия, 443022, г. Самара, проспект Кирова, 22
т.: +7 (846) 267-38-12 (13, 14) , ф.: +7 (846) 267-38-12 (13, 14)
info@bacs.ru www.bacs.ru

Производство и поставка «под ключ» систем измерения количества и показателей качества углеводородных сред, контрольно-измерительного оборудования, потоковых и лабораторных анализаторов, блочно-модульных зданий и систем автоматизации технологического процесса.

НИИпроектасбест, ОАО

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт асбестовой промышленности» (ОАО «НИИпроектасбест»)
Россия, 624266, г.Асбест Свердловской области, ул. Промышленная, д.7
т.: +7 (34365) 43-349, ф.: +7 (34365) 7-4130
eco@niiasbest.ru www.niiasbest.ru

Определение содержания волокон асбеста и иных волокнистых частиц в воздухе замкнутых помещений и рабочей зоны предприятия.

Новострой РБК Групп, ООО

Россия, 454084, г. Челябинск, ул. Курчатова 23б
т.: +7 (351) 211-5819, ф.: +7 (351) 239-9033
chel@novostroy-rbk.ru www. novostroy-rbk.ru

Промышленный демонтаж железобетонных конструкций и фундаментов, демонтаж зданий и сооружений, реконструкция в условиях действующих предприятий и энергетики промышленности и металлургии. Изготовление и корректировка проемов, колонковое бурение отверстий в бетоне без ограничения в диаметре и глубине.

НПП Объединенные Водные технологии, ЗАО

Россия, 107497, г. Москва, ул. Иркутская, дом № 11/17, корпус 5, офис. 201
т.: +7 (495) 970-1764, ф.: +7 (495) 970-1764
npp_owt@mail.ru www.himvoda.com

ЗАО НПП «ОВТ» — инжиниринговая компания, специализирующаяся в области водоподготовки для энергетического оборудования ТЭС, объектов химической, металлургической, нефтегазоперерабатывающей и многих других отраслей промышленности. Деятельность компании направлена на внедрение современных технологий очистки воды на базе собственных запатентованных разработок, применяемых как при новом строительстве, так и при модернизации устаревших технологий.
Принципиальным отличием наших инноваций является минимизация капитальных и эксплуатационных затрат, что отражается на себестоимости конечной продукции предприятия и существенно снижает срок окупаемости проекта.
Наши возможности — решение ваших задач!

ПК Техпромсинтез, ООО

Россия, Московская область, пгт.Скоропусковский, Производственная зона, д.65
т.: +7 (495) 223-39-91, ф.: +7 (495) 223-39-91
info@prim9001.ru Prim9001.ru

ПК «ТЕХПРОМСИНТЕЗ» - российский разработчик, производитель и поставщик антикоррозионных лакокрасочных материалов под торговой маркой ПРИМ.
Новый подход основан на замене традиционной многослойной технологии на однослойную (для металлических конструкций) или одно-двухслойную (для бетонных и железобетонных поверхностей). Одновременно в ряде случаев исключается необходимость в дорогостоящей струйной очистке стальных поверхностей, поскольку новое покрытие можно наносить поверх ржавчины до 100мкм. Приглашаем посетить наш сайт prim9001.ru
Выпускаемые материалы ПРИМ успешно прошли испытания и одобрены ведущими российскими отраслевыми институтами: ЦНИИС; ВНИИЖТ; ЦНИИПСК им..Мельникова; ИТЦ Треста «Гидромонтаж»; ОРГРЭС; ПермНИПИнефть; НИИЖБ;13 ГНИИ МО РФ; НИИПХ Росрезерва.

Промко, ОАО
Россия, 620075, Свердловская область, г. Екатеринбург,
ул. Мамина – Сибиряка, д.101, офис 4.28
т.: +7 (495) 690-1616, ф.: +7 (495) 690-1616
office@promco.ru www.promco.ru

Компания ПРОМКО - профессиональный участник рынка черных металлов. Основные сферы деятельности: производство металлоконструкций, поставка металлопроката, логистика.

Мы предлагаем качественную продукцию под торговой маркой «СТАРЫЙ СОБОЛЬ».

Производство располагается на промышленной площадке в г. Нижний Тагил в цеховых помещениях площадью 4300 кв. м. Оборудование промышленных площадок - от ведущих машиностроительных концернов.

Производительность цеха по изготовлению металлоконструкций составляет 1000 тонн готовой продукции в месяц.

Мы изготавливаем металлоконструкции любой сложности, в том числе нестандартные по индивидуальным проектам.

Акцент в технологии производства металлоконструкций сделан на подготовку поверхности металлоконструкций к окраске и, как следствие, повышение срока эксплуатации металлоконструкций.

В спектр возможных к производству металлоконструкций входят:
- Каркасы зданий: балки, фермы, связи, колонны.
- Высотные сооружения: опорные конструкции (мачты линий электропередач – ЛЭП), мачты (телевизионные, радио- и радиорелейные), башни.
- Обслуживающие конструкции: лестницы, ограждения, площадки.
- Нестандартные металлоконструкции по индивидуальным проектам.

Необходимые для изготовления металлоконструкций материалы (уголок, швеллер, балки, круг, лист и другой металлопрокат) всегда имеются в наличии на складе компании.

Готовая продукция маркируется, упаковывается в соответствии с требованиями перевозки и отгружается любым видом транспортного сообщения: железнодорожное, водное, авиа и авто, в том числе и с оформлением таможенных процедур.

Наша компания также специализируется на поставках металлопроката, входит в четверку крупнейших металлотрейдеров Урала и Западной Сибири по данным аналитического агентства Эксперт-Урал.

СпецТехника и Автоматика, ООО («СТА»)

Россия, 196158, г. Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 13
т.: +7 (812) 329-4319, ф.: +7 (812) 322-6572
cta-spb@inbox.ru www.sta-spb.ru

Компания «СТА» - официальный представитель фирмы «Wieland Lufttechnik GmbH» (Германия) в России и странах СНГ.
Предлагаем полный комплекс услуг по оснащению предприятий современными, эффективными системами промышленной очистки. Вакуумная пылеуборка позволяет решать проблемы снижения загрязненности производства, сократить потери сырья и готовой продукции, улучшить экологическую ситуацию на предприятии.

ТЕККНОУ, ЗАО

Россия, 196066, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 212 оф. 0012
т.: +7 (812) 324-5627, 324-5628, ф.: +7 (812) 324-5629
info@tek-know.ru www.tek-know.ru

Основным направлением деятельности ЗАО «Теккноу» является обеспечение промышленных предприятий и научных организаций метрологическим и контрольно-измерительным оборудова¬нием от ведущих мировых производителей. Наша компания является одним из лидеров Российского рынка по поставкам оборудования для измерения, поверки и калибровки средств измерения давления, температуры, влажности, электрических сигналов и электрических величин, параметров окружающей среды, измерения уровня и расхода жидких и газообразных сред, а также оборудования для неразрушающего контроля.

ТИ-СИСТЕМС, ООО

Россия, 107497, г. Москва, 2-й Иртышский проезд, д. 11/17, б/ц «БЭЛРАЙС»
т.: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 748-9171, 748-9626, ф.: +7 (495) 783-6073, 783-6074
info@tisys.ru www.tisys.ru

ООО "ТИ-СИСТЕМС" открыто в 2009 году на базе и как партнерская структура компаний ЗАО "ИРИМЭКС" и ООО "ГАЗСЕРТЭК". Компания создана для предоставления услуг в сфере проектирования, изготовления и поставки сложного специального технологического оборудования, различных видов печей и тепловых агрегатов, котельного и энерготехнологического оборудования, систем подогрева и охлаждения, вспомогательного оборудования для обвязки и эксплуатации печей, а также услуг по реконструкции действующих объектов и систем, поставки систем пожаротушения, сложных промышленных компенсационных устройств, средств индивидуальной защиты персонала, технологических трубопроводов и соединительных элементов.
Проектирование и поставка основных и вспомогательных элементов и оборудования печей и энерготехнологического оборудования: продуктовые змеевики - радиантные, конвективные; змеевики пароперегревателей и нагрева вспомогательных продуктов; материалы для футеровки; горелочные устройства; датчики погасания пламени; сканеры пламени; системы подогрева и охлаждения; компенсаторы; трубы и соединительные элементы; сушильное оборудование; специальная арматура; приборы КИПиА; системы утилизации тепла; воздухоподогреватели; предварительные воздухонагреватели, калориферы; тягодутьевые машины; шибера и привода шиберов; факельные системы для различных процессов; системы очистки газов; энерготехнологические котлы; котлы утилизаторы.

Торговый дом АДЕЛАНТ, ООО

Россия, 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 42
т.: +7 (495) 969-2488, ф.: +7 (495) 545-5944
td@adelant-group.com www.adelant-group.com

«Аделант» является первым и единственным российским производителем труб и фитингов из ХПВХ для систем водоснабжения, отопления, промышленного применения и спринклерного пожаротушения.
С 2012 года «Аделант» также производит трубы и фитинги ПВХ для сетей напорного водоснабжения, внутренней и наружной канализации.
Дополнительная сфера деятельности – поставки ручной и приводной полимерной арматуры.
Имеется более 30 партнеров-дистрибьюторов в крупнейших регионах России, Украины, Беларуси и Казахстана.

Уральский турбинный завод, ЗАО

Россия, 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, д.18.
т.: +7 (343) 326-4806, ф.: +7 (343) 333-5675
reklama@utz.ru www.utz.ru

Производство паровых турбин и запасных частей к ним; модернизация и сервис турбин; производство подогревателей, конденсаторов, металлоконструкций; шеф-надзор и шеф-наладка оборудования.

Электроцентромонтаж, ОАО

Россия, 121059 Москва, Бережковская на. Д. 20А
т.: +7 (495) 921-0870, ф.: +7 (499) 240-3308
ecm@ecm.ru www.ecm.ru

Открытое акционерное общество по монтажу и наладке электрооборудования и средств автоматизации электростанций и подстанций «Электроцентромонтаж» осуществляет свою деятельность с 1940 года и прочно занимает ведущее место среди электромонтажных предприятий РФ. Ресурсы компании позволяют одновременно обеспечивать полный централизованный цикл работ на объектах с разнообразным географическим месторасположением в максимально сжатые сроки с высокими показателями качества.
Контактное лицо: Золотарев Евгений Игоревич (495) 921-08-23

ЭМАльянс, ОАО

Россия, 129090, г. Москва, Протопоповский переулок, 25А
т.: +7 (495) 787-3148, ф.: +7 (495) 787-3143
info@em-alliance.com www.em-alliance.com; www.power-m.ru

ОАО «ЭнергоМашиностроительный Альянс» («ЭМАльянс»), входящее в состав энергомашиностроительного концерна ОАО «Силовые машины», – одна из крупнейших российских энергомашиностроительных компаний, имеющая международный опыт и компетенцию в области проектирования, изготовления и комплектной поставки оборудования котельного острова для тепловой энергетики, включая исполнение контрактов «под ключ» (EPC). «ЭМАльянсу» принадлежит 77,33% обыкновенных акций ОАО ТКЗ «Красный котельщик» и 100% акций одной из крупнейших европейских компаний по производству котельного и теплообменного оборудования «Duro Dakovic» («Джуро Джакович») (Хорватия). Конструкторские подразделения компании «ЭМАльянс» расположены в Таганроге, Подольске, Барнауле. С февраля 2012 года входит в ОАО «Силовые машины».
ОАО Таганрогский котлостроительный завод «Красный котельщик» (основной производственный актив ОАО «ЭМАльянс», входящего в состав энергомашиностроительного концерна ОАО «Силовые машины») – одно из крупнейших предприятий энергомашиностроительной отрасли страны, созданное в 1896 году. Референции зарубежных и отечественных поставок оборудования с маркой ТКЗ исчисляются сотнями. Энергоэффективность и обеспечение экологической безопасности на уровне международных норм и стандартов являются приоритетами таганрогских котлостроителей при создании оборудования для энергетики.

Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского, ОАО

Россия, 119991, Москва, Ленинский проспект, 19
т.: +7 (495) 770-3111, ф.: +7 (495) 770-3103
polivoda@eninnet.ru www.eninnet.ru

ОАО «Энергетический институт им. Г.М.Кржижановского» (ОАО «ЭНИН») является головной научной организацией, где ведутся комплексные исследования по перспективным направлениям развития энергетики. ОАО «ЭНИН» образован в октябре 1930 г. С 1986 г. институт возглавляет академик РАН Эдуард Петрович Волков. Научные разработки, выполняемые институтом, включают, в частности: комплексные энергоэкономические исследования стратегических проблем развития энергетики, работы по сверхпроводниковой тематике, альтернативным источникам энергии и управляемым электросетям

4. Информационные спонсоры конференции

Elec.ru, интернет-проект

Россия, 182100, Псковская обл., г. Великие Луки, пр-т Гагарина, д. 9, корп. 1, оф. 3
т.: +7 (81153) 3-92-80, ф: +7 (81153) 3-92-80
info@elec.ru www.elec.ru

Универсальная площадка для участников электротехнического рынка. Продвижение компаний-участниц осуществляется сразу по нескольким направлениям.
Более 1 млн. посещений в месяц говорят об уникальности и востребованности проекта участниками электротехнического рынка.

PRo Атом

Россия, 196070, г. Санкт-Петербург, а/я 127
т.: +7 (812) 438-3277, ф: +7 (812) 764-3712;
info@proatom.ru; pr@proatom.ru www.proatom.ru

Рекламное агентство «PRo Атом» создано в 1996 году для продвижения продукции и услуг промышленных предприятий и исследовательских институтов, а также PR атомной отрасли.
Агентство ведет сайт «Proatom.ru», издает журнал «Атомная стратегия», организует и проводит рекламные и PR компании, маркетинговые исследования, выполняет дизайн и полиграфические работы, оказывает издательские и консалтинговые услуги в области взаимодействия с предприятиями атомной отрасли.

Автоматизация и IT в энергетике, журнал

т.: +7 (495) 221-0938, ф: +7 (495) 221-0938
info@avite.ru www.avite.ru

Профессиональный научно-технический журнал «Автоматизация и IT в энергетике» адресован специалистам энергетической отрасли, которые интересуются новейшими достижениями в области автоматизации и информационных технологий в современной энергетике. Журнал призван установить диалог между специалистами в технологической области энергетической отрасли и специалистами в области информационных технологий и автоматизации.
Подписной индексы: “Пресса России” - 81 568. Агентства “Роспечать” - 32 954 “Почта России” – 99495

Водоочистка, журнал

т.: +7 (495) 664-27-46
подписка: (495) 749-2164, 211-5418, ф.: +7 (499) 346-2073
podpiska@panor.ru aps@panor.ru vodoochistka@mail.ru www.panor.ru

Ежемесячное издание для специалистов в области водоочистки, водоподготовки и водоснабжения. На страницах издания — современные технологии и новые разработки в области очистки воды и улучшения ее качества, методы санации трубопроводов водоснабжения и водоотведения; технологии очистки сточных вод от биогенных элементов, очистки воды азонированием; электроимпульсные технологии обеззараживания природной и сточной воды; технологические схемы ионнообменной очистки воды; мембранные технологии водоподготовки, а также современные отечественные конкурентноспособные обратноосмотические, нано- и микрофильтрационные установки и технологии.

Всероссийский экологический портал

Россия, 195248, Санкт-Петербург, Ириновский пр., д. 2, лит Е, офис212
т.: +7 (812) 325-0670, ф.: +7 (812) 325-0670
admin@ecoportal.ru http://ecoportal.ru

Всероссийский Экологический Портал – ведущий информационный экологический проект в российском интернете. Ежедневное обновление, наличие лент новостей, информационные рассылки и публикация необходимой, интересной и полезной информации позволяет проекту развиваться и обеспечивает высокую популярность портала.

Главный инженер, журнал

т.: +7 (495) 664-2746
подписка: (495) 749-2164, 211-5418, ф.: +7 (499) 346-2073
podpiska@panor.ru www.panor.ru

Производственно-технический журнал для специалистов высшего звена, членов совета директоров, главных инженеров, технических директоров и других представителей высшего технического менеджмента промпредприятий. В каждом номере - вопросы антикризисного управления производством, поиска и получения заказов, организации производственного процесса, принципы планирования производства, методы повышения качества продукции и её конкурентноспособности, практика управления техническими проектами и производственными ресурсами, способы решения различных производственных задач, опыт успешных инженерных служб отечественных и зарубежных предприятий. Публикуются материалы, необходимые для повседневной деятельности технического руководства промпредприятий.

Информационное агентство ЭНЕРГО-ПРЕСС, ООО

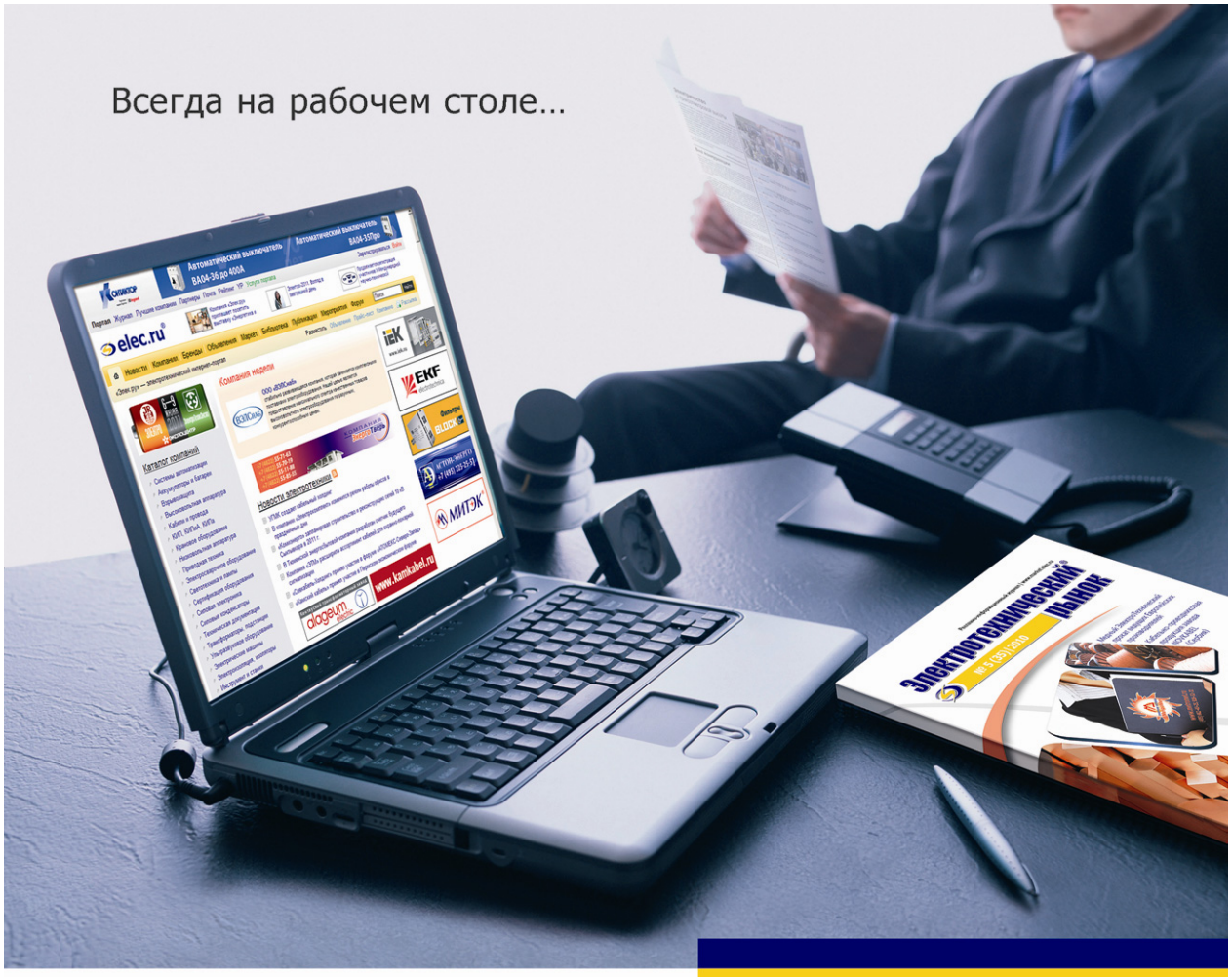
Россия, 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14
т.: +7 (495) 362-7387, (495) 362-7589, ф.: +7 (495) 362-7387
avs@energo-press.ru www.energo-press.info

Обеспечение руководителей и специалистов предприятий электроэнергетики и энергомашиностроения необходимой им профессиональной информацией, помещаемой в периодических изданиях, которые рассылаются по электронной почте:
Газета «ЭНЕРГО-ПРЕСС» (выпускается еженедельно с октября 1995 г., номер госрегистрации ЭЛ № 77–6259) – содержит оперативную информацию, в том числе:

- документы по техническим, экономическим и организационным вопросам, которыми должен руководствоваться производственный персонал для обеспечения надежной и эффективной работы энергопредприятий;
- материалы, отражающие достигнутый положительный опыт по совершенствованию материально-технической базы и организации работ в электроэнергетике;
- материалы, посвященные охране труда и профилактике производственного травматизма.

Научно-технический журнал «НОВОЕ В РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ» (выпускается ежемесячно с 1998 г., перерегистрирован 14.09.2010, номер госрегистрации ИА № ФС77-41829) – содержит документы и научно-технические статьи по следующим направлениям:

- процессы развития электроэнергетики;
- основные положения технической политики в энергетической отрасли;
- главные направления совершенствования материальной базы энергопредприятий;
- передовой производственный опыт;
- новые законченные научные разработки теоретического и практического характера;
- новые подходы и мероприятия по совершенствованию охраны труда производственного персонала энергопредприятий.



Elec.ru, интернет-проект
Крупнейший отраслевой интернет-портал Elec.ru, основанный в 2001 году, является **универсальной площадкой** для эффективной работы участников электротехнического рынка.
За время своей работы **Elec.ru** смог объединить все составляющие понятия «рынок электротехники»: производители и поставщики, купля/продажа оборудования, события отрасли, нормативно-техническая документация, отраслевые мероприятия, аналитические исследования, реализованные проекты и др. **Более 1 млн. посещений в месяц** говорят об уникальности и востребованности проекта участниками электротехнического рынка.

«Электротехнический рынок», журнал
«Электротехнический рынок» — рекламно-информационный журнал. Вышел в свет в мае 2006 года и за короткое время стал одним из ведущих в отрасли. **Компетентно и профессионально** освещает ключевые проблемы электротехники. Журнал имеет широкую географию распространения, являясь участником множества отраслевых мероприятий.
Выход - один раз в два месяца. Тираж - 10 000 экз.

Компания «Элек.ру» - команда профессионалов, обеспечивающих эффективную работу и развитие крупнейших рекламно-информационных проектов электротехнической отрасли: интернет-проекта Elec.ru и журнала «Электротехнический рынок».

Elec.ru® - это перспективный бренд, который с каждым годом увеличивает свой потенциал.

ООО «Элек.ру» | www.market.elec.ru | www.elec.ru
Телефон/факс: +7 (81153) 3-92-80 | info@elec.ru

ЭВР
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК РОССИИ
www.ecovestnik.ru
ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ!
Издается с 1990 года

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ
НЕФТЬ, ГАЗ, ХИМИЯ: ООС
ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ И ТЕПЛО
ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ
ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА

СТРУКТУРА КАЖДОГО РАЗДЕЛА
• Технологии и оборудование ТЭК
• Экология и технологии
• Экология и производство
• Исследования и результаты
• Комментарии специалистов
• Комментарии юристов
• Нормы и правила
• Новости отрасли и компаний
• Маркетинговые исследования
• Экомониторинг
• Экоменеджмент
• Госполитика
• События и другие

Подписные индексы:
«РОСПЕЧАТЬ» - 72865;
«ПРЕССА РОССИИ» - 42110;
«ПОЧТА

Подписка через редакцию
(495) 225-53-55 доб. 2896
CherepanovaDA@interpochta.ru

107497, Москва,
ул. Иркутская,
д. 11/17, корп. 1,3, оф. 415
БЦ «БЭЛРАЙС»
т./ф. (495) 980-75-96
т. (495) 980-75-98

ecovest@ecovestnik.ru
reklama@ecovestnik.ru

ТехСовет
Путеводитель по эффективным техническим решениям
Энергетика
Промзона
Строительство
Спецтехника
Нефтегазовый комплекс
IT-технологии и связь
технологии
оборудование
материалы
услуги
620014, г. Екатеринбург, ул. Вайнера, 55в, оф. 310
тел.: (343) 251-20-26 (27), 257-52-94 (91)
e-mail: ts@tehsovet.ru
www.tehsovet.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ
A&IT в энергетике
Профессиональный научно-технический ежемесячный журнал «Автоматизация и IT в энергетике» адресован прогрессивным сотрудникам энергетической отрасли, кто объективно оценивает роль автоматизации в современной энергетике, а также тем, кто интересуется новейшими достижениями в области автоматизации и информационных технологий.
Посредством оперативной, достоверной и независимой информации мы устанавливаем постоянный диалог между специалистами в технологической области энергетической отрасли и специалистами в области информационных технологий и автоматизации.
Рубрики журнала
Автоматизация предприятий энергетической отрасли (проблемы и практический опыт)
Современные методы и алгоритмы систем автоматизации (СА) в энергетике
Автоматизированные информационно-управляющие системы в энергетике (практический опыт)
Технические и программные средства систем автоматизации
Опыт создания и эксплуатации СА для энергетических компаний
Стандартизация и сертификация СА в энергетике
Надежность и безопасность в энергетике
Опыт зарубежной энергетики
Проблемы и задачи кадровой политики СА в энергетике: от слов к делу
История автоматизации в энергетике
Компании отрасли
Хроника и новости
Подписка на журнал оформляется в любом почтовом отделении.
Подписные индексы по объединенному каталогу «Пресса России» - 81 568
«Газеты. Журналы» агентства «Роспечать» - 32 954
По каталогу Российской прессы "Почта России" - 99 495
Телефон/факс: +7 (495) 221-09-38.
E-mail: info@avite.ru http://www.avite.ru

Химическая техника

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Насосы
Компрессоры
Теплообменники
Резервуары
Арматура
Фильтры
Сепараторы
Уплотнения
Автоматика
Сушильное
Шинное
и другое
оборудование

Отечественное и зарубежное оборудование для химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей, нефтегазодобывающей, шинной и других отраслей промышленности; ремонт и модернизация, контроль и диагностика, средства управления и автоматизации, методы борьбы с коррозией, прочность и надежность, новые технологии, нормативно-техническая документация и др.
Распространяется по подписке, а также на выставках, конференциях, симпозиумах в России, СНГ и за рубежом.
Тираж – 1500 экз.
Подписка:
по каталогу Агентства «Роспечать» – индекс 80830; по объединенному каталогу «Пресса России» – индекс 42961, через Интернет – pressa.apr.ru/index/42961,
а также через редакцию (с любого номера)
www.chemtech.ru.

Компрессорная техника и пневматика

Компрессорная Техника и Пневматика

Не имеющий аналогов в России и СНГ научно-технический журнал, полностью посвященный вопросам разработки, изготовления, ремонта, модернизации и эксплуатации компрессорной техники, пневматических систем и оборудования на их базе.
Распространяется по подписке, а также на выставках, конференциях, симпозиумах в России, СНГ и за рубежом.
Тираж – 1200 экз.
Подписка:
по каталогу Агентства «Роспечать – индекс 79749; по объединенному каталогу «Пресса России – индекс 38097, через Интернет – pressa.apr.ru/index/38097,
а также через редакцию (с любого номера).
www.compressortech.ru

Адрес редакции
107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова, 12/11, НИИ ДАР,
Издательство «Компрессорная и химическая техника»
Тел.: (095) 748-78-39, 962-66-35; тел./факс: 963-96-28
E-mail: kht@online.ru; kht@fromru.com

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

индексы
16577 | 82715

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

http://ge.panor.ru

В каждом номере: материалы, необходимые для повседневной деятельности технического руководства промпредприятий; антикризисное управление производством; поиск и получение заказов; организация производственного процесса; принципы планирования производства; методы повышения качества продукции и ее конкурентоспособности; практика управления техническими проектами и производственными ресурсами; способы решения различных производственных задач; опыт успешных инженерных служб отечественных и зарубежных предприятий.

Наши эксперты и авторы: Ф. И. Афанасьев, главный инженер Стерлитамакского ОАО «Каустик»; **А.Н. Луценко,** технический директор Череповецкого металлургического комбината ОАО «Северсталь», канд. техн. наук; **А.В. Цепилов,** технический директор ОАО «Завод «Красное Сормово»; **С.А. Воробей,** главный инженер Гурьевского метзавода; **В.А. Гапанович,** вице-президент, главный инженер ОАО «РЖД»; **Г.И. Томарев,** главный инженер Волгоградского металлургического завода «Красный Октябрь»; **А.А. Гребенщиков,** главный инженер Воронежского механического завода; **А.Д. Викалюк,** технический директор Копейского машиностроительного завода; **И.Ю. Немцов,** главный инженер компании «Термопол-Москва», другие ведущие специалисты и топ-менеджеры промышленных предприятий, а также технические специалисты ассоциаций и объединений, промышленных предприятий, ученые, специалисты в области управления производством.

Издается при информационной поддержке Российской инженерной академии и Союза машиностроителей.

Ежемесячное издание. Объем — 80 с. Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- **Управление производством**
- **Антикризисный менеджмент**
- **Реконструкция и модернизация производства**
- **Передовой опыт**
- **Новая техника и оборудование**
- **Инновационный климат**
- **Стандартизация и сертификация**
- **IT-технологии**
- **Промышленная безопасность и охрана труда**

ГЛАВНЫЙ МЕХАНИК

индексы
16578 | 82716

КОМПАС В МИРЕ МЕХАНИКИ

http://glavmeh.panor.ru

В каждом номере: организация работы цехов и служб главного механика промпредприятия; современные системы оплаты труда ремонтных рабочих; опыт автоматизированного учета и анализа отказов и поломок; создание графиков планово-предупредительных ремонтов; современные способы диагностики, тестирования и ремонта оборудования; управление процессами текущего и планового ремонта; экспертиза, обзоры и технические характеристики нового оборудования; нормирование; оплата и охрана труда ремонтников и др. Структура издания построена в соответствии с должностной инструкцией главного механика.

Наши эксперты и авторы: А.А. Дырдин, главный специалист ремонтного производства ОАО «Липецкий металлургический комбинат»; **С.В. Аргеткин,** главный механик ОАО «Сызранский НПЗ»; **В.Я. Седуш,** исполнительный директор ассоциации механиков, д-р техн. наук, проф.; **В.М. Вакуленко,** эксперт Лазерной ассоциации; **А.В. Пчелинцев,** руководитель Управления технического обслуживания и ремонта завода «Московский подшипник»; **Ю.А. Бочаров,** заслуженный машиностроитель РФ, проф. МГТУ им. Н.Э. Баумана; **В.Н. Калаущенко,** директор по развитию ОАО «Электрозавод»; **И.Ф. Пустовой,** научный советник ОАО «Нанопром»; **Д.В. Тренев,** генеральный директор компании «Мир станочника»; **К.В. Ершов,** начальник сервисного центра ОАО «Казанское моторостроительное объединение», канд. техн. наук, и многие другие ведущие специалисты.

Издается в содружестве с Ассоциацией механиков, при информационной поддержке Российской инженерной академии и Союза машиностроителей.

Входит в Перечень изданий ВАК.

Ежемесячное издание. Объем – 80 с. Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- **Технологии и технические решения**
- **Советы главному механику**
- **Механообрабатывающее производство**
- **Оборудование и механизмы**
- **Ремонт и модернизация оборудования**
- **Новое компрессорное оборудование**
- **Наука – производству**
- **Выдающиеся механики, конструкторы, ученые**
- **Нормирование, организация и оплата труда**
- **Экологические проблемы в машиностроении**

Для оформления подписки через редакцию необходимо получить счет на оплату, прислав заявку по электронному адресу podpiska@panor.ru или по факсу (499) 346-2073, а также позвонив по телефонам: (495) 749-2164, 211-5418, 749-4273.

ВСЕ О ЧИСТОЙ ВОДЕ

http://vodooch.panor.ru

В каждом номере: современные технологии и новые разработки в области очистки воды и улучшения ее качества; методы санации трубопроводов водоснабжения и водоотведения; технологии очистки сточных вод; электроимпульсные технологии обеззараживания; технологические схемы ионообменной очистки; мембранные технологии водоподготовки; промышленное производство питьевой воды из источников с повышенной минерализацией; способы очистки промышленных сточных вод с помощью высокоэффективной напорной флотации; разработка фирмы «Водако». Разработки ЗАО «Аквасервис»; оценки экспертов, практические рекомендации специалистов, опыт ведущих компаний по внедрению технологий и разработок и мн. др.

Наши эксперты и авторы:
К. С. Ухачев, руководитель проекта компании «Водные технологии «Атомэнергопрома»; **С. Д. Беляев,** заведующий отделом Российского НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов; **А. А. Свердликов,** канд. техн. наук НИИ ВОДГЕО; **А. Н. Панкратов,** технический директор компании СК «Стиф»; **Б. А. Адамович,** д-р техн. наук, проф.; **Ю. Н. Шимко,** главный инженер НПО «Катализ»; **М. В. Миняев,** канд. биол. наук, Тверской госуниверситет; директор НИИ «Мосстрой», **В. А. Устюгов,** канд. техн. наук и другие ведущие специалисты в области водоснабжения, водоочистки и водоотведения.

Издается при информационной поддержке Российской инженерной академии, «МосводоканалНИИпроект», «Теплоэлектропроект», а также других НИИ и вузов.

Журнал включен в Перечень изданий ВАК.

Ежемесячное издание. Объем — 80 с. Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

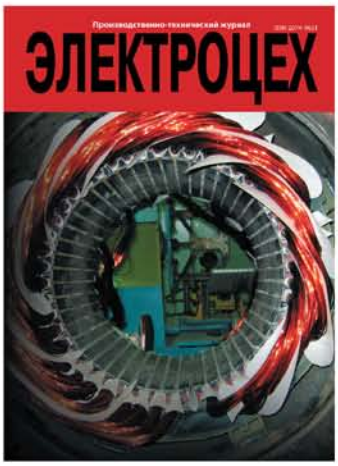
- **Технологии и оборудование**
- **Водоснабжение**
- **Инновации**
- **Водоподготовка**
- **Водоотведение**
- **Способы водоочистки**
- **Экология водных объектов**
- **Научные разработки**
- **Комментарии специалистов и нормативные документы**

индексы

12537	84822

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЦЕХОВ

http://electro.panor.ru



индексы

12531	84816

В каждом номере: практические рекомендации по организации работы электроцехов, безаварийной и экономичной работе электрооборудования; проверка и ремонт; оптимизация работы электроцехов; нормирование, оплата и охрана труда электриков; повышение квалификации персонала; советы профессионалов; зарубежный и отечественный опыт; ежемесячные обзоры новинок промышленной электротехники и многое другое.

Наши эксперты и авторы: А. С. Земцов, директор по инжинирингу ОАО «Электрозавод»; **Б. К. Максимов,** проф. МЭИ; **В. А. Матюшин,** исполнительный директор НПП «СпецТех»; **П. А. Николаев,** гл. инженер ОАО «Электрокабель. Кольчугинский завод»; **Р. Ф. Раскулов,** ведущий конструктор ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»; **В. Н. Аксенов,** генеральный директор Усть-Каменогорского конденсаторного завода; **М. В. Матвеев,** директор по развитию пусконаладочной фирмы «ЭЗОП» и многие другие ведущие специалисты в области эксплуатации электрооборудования.

Председатель редакционного совета — Э. А. Киреева, проф. Института повышения квалификации «Нефтехим».

Издается при информационной поддержке Московского энергетического института и Российской инженерной Академии.

Ежемесячное издание. Объем — 80 с. Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- **Оптимизация работы электроцехов**
- **Приборы и электрообрудование**
- **Диагностика и испытания**
- **Энергосбережение**
- **Обмен опытом**
- **Автоматизация. Системы автоматики и телемеханики**
- **Эксплуатация и ремонт. Продление срока службы электрообрудования**
- **Мастер-класс**
- **Нормирование и оплата труда**
- **Охрана труда и ТБ**
- **Организация труда в электроцехах**
- **Повышение квалификации**

Для оформления подписки через редакцию необходимо получить счет на оплату, прислав заявку по электронному адресу podpiska@panor.ru или по факсу (499) 346-2073, а также позвонив по телефонам: (495) 749-2164, 211-5418, 749-4273.

КАК СБЕРЕЧЬ ЭНЕРГИЮ И ДЕНЬГИ

http://glavenergo.panor.ru

В каждом номере: материалы, отражающие все направления деятельности главного энергетика промышленного предприятия: организация работы служб главного энергетика; внедрение новой техники и энергосберегающих технологий; экспертиза и тестирование нового оборудования; вопросы энергоаудита, а также все необходимые для работы нормативные документы, в том числе пошаговые инструкции по проведению различных работ; технические данные на новые образцы выпускаемого электротехнического и теплового оборудования для промышленного производства; описания, схемы, цены изготовителя; информация о дилерах; рекомендации по охране труда работников службы главного энергетика, средствам обучения, технике безопасности, организации работ в электроцехах и многое другое. Структура издания построена в соответствии с должностной инструкцией главного энергетика.

Наши эксперты и авторы: П.Н. Николаев, заместитель технического директора ОАО «Кольчугинский завод «Электрокабель»; **Ю.М. Савинцев,** генеральный директор корпорации «Русский трансформатор», канд. техн. наук; **В.В. Жуков,** член-корр. Академии электротехнических наук РФ, директор Института электроэнергетики, проф.; **Р.М. Хусаинов,** технический директор компании «Сантерно», канд. техн. наук; **Г.Ф. Быстрицкий,** проф. МЭИ; **А.Н. Назин,** директор ЗАО «ЦЭВТ», канд. техн. наук; **А.В. Самородов,** зам. начальника отдела Управления государственного энергетического надзора; **В.А. Янсюкевич,** инженер службы энергоснабжения «Севергазпром»; **С.А. Федоров,** директор компании «Манометр-Терма»; **Л.И. Решетов,** главный энергетик ОАО «Ижавто»; **Б.Н. Бородин,** главный энергетик ОАО «Ижавто», и многие другие специалисты.

Председатель редсовета – В.В. Жуков, директор Института электроэнергетики, д-р техн. наук, проф.

Издается при информационной поддержке Российской инженерной академии и Московского энергетического института.

Входит в Перечень изданий ВАК.

Ежемесячное издание. Объем – 80 с. Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- **От первого лица**
- **Энергосбережение**
- **Электрохозяйство**
- **Теплоснабжение**
- **Воздухо– и газоснабжение**
- **Диагностика и ремонт**
- **Обмен опытом**
- **Новые разработки**
- **Рынок и перспективы**
- **Охрана труда и техника безопасности**

индексы

16579	82717

ЧТОБЫ ТЕХНИКА НЕ ПОДВЕЛА!

http://oborud.panor.ru

В каждом номере: обзоры, экспертиза и технические параметры новых типов электрооборудования; рекомендации по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, мнения экспертов о новом высокоэффективном оборудовании, которое повышает надежность и экономичность систем электроснабжения; новые электроизоляционные материалы; диагностика и испытания оборудования; мониторинг низковольтного и высоковольтного оборудования, практика и рекомендации специалистов по обеспечению безаварийной эксплуатации; вопросы энергосбережения; новые типы вспомогательного электрооборудования: обзоры, технические параметры, экспертиза, диагностика; практические советы ведущих специалистов по эксплуатации, обслуживанию и ремонту промышленного электрооборудования и электрических сетей; актуальные вопросы энергоресурсосбережения и многое другое.

Наши эксперты и авторы: Н.И. Лепешкин, заместитель генерального директора ОАО «Центрэлектроремонт»; **С.А. Цырук,** зав. кафедрой, проф. Московского энергетического института; **Ю.М. Савинцев,** генеральный директор корпорации «Русский трансформатор», канд. техн. наук; **С.И. Гамазин,** проф. МЭИ; **В.Н. Соснин,** технический директор компании «НПФ Полигон»; **А.Н. Ерошкин,** специалист НПО «Сатурн»; **Ю.Д. Сибикин,** генеральный директор НТЦ «Оптим», канд. техн. наук; **Е.А. Конюхова,** д-р техн. наук, проф.; **М.С. Ершов,** д-р техн. наук, проф., чл.-кор. Академии электротехнических наук РФ и многие другие ведущие специалисты.

Главный редактор – профессор **Э.А. Киреева.**

Журнал входит в Перечень изданий ВАК.

Издается при информационной поддержке Московского энергетического института и Российской инженерной академии.

Ежемесячное издание. Объем – 80 с. Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

индексы

12532	84817

Для оформления подписки через редакцию необходимо получить счет на оплату, прислав заявку по электронному адресу podpiska@panor.ru или по факсу (499) 346-2073, а также позвонив по телефонам: (495) 749-2164, 211-5418, 749-4273.

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

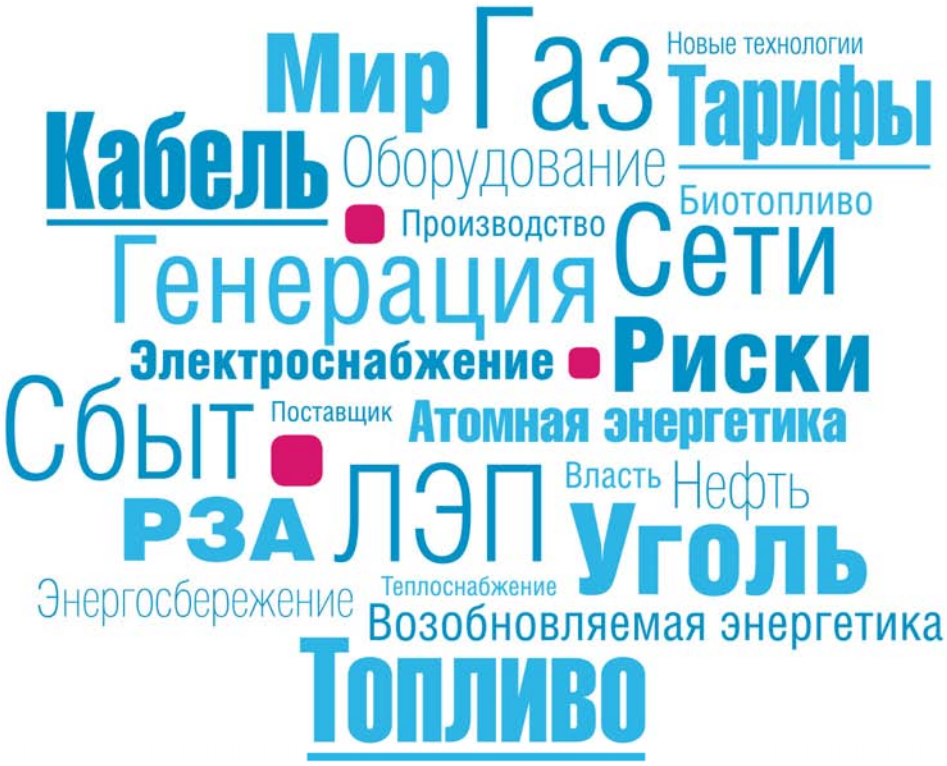
Независимый и объективный взгляд на ТЭК

Ведущая газета энергетической отрасли

Ежедневная лента новостей и бесплатный доступ к архиву издания на сайте **www.eprussia.ru**

Подписной индекс по каталогу Роспечати **14263**

Тираж 26 000 экземпляров



(812) 346-50-16, 346-50-17

podpiska@eprussia.ru | ev@eprussia.ru | **eprussia.ru**

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

«Тепловая энергетика» — профессиональная газета теплоэнергетической отрасли. Освещает весь спектр вопросов генерации и поставок тепловой энергии, обеспечения топливом, энергосбережения в теплоснабжении, аспекты производства и поставок оборудования. Особое внимание издание уделяет разработке схем теплоснабжения для конкретных объектов, в том числе системам локального и автономного теплоснабжения.

Наши читатели — руководители компаний и специалисты в сфере теплоэнергетики, энергетического машиностроения, строительства, жилищно-коммунального хозяйства. Газета будет интересна и частным потребителям, заинтересованным в создании или модернизации тепловой системы загородного дома либо небольшого коммерческого помещения.

Тираж: 10 000 экземпляров
Формат: А3
Объем: 30-40 полос

Подписной индекс по каталогу «Роспечати» — 70077

teplo@eprussia.ru | **тепловаяэнергетика.рф**

ISSN 0013-7278

ЭНЕРГЕТИК

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1928 года

Учредители:
- Министерство энергетики РФ
- ОАО «ФСК ЕЭС»
- Корпорация ЕЭЭК
- НТФ «Энергопрогресс»
- Всероссийский электропрофсоюз
- НП «НТС ЕЭС».

Включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК.

Основные тематические направления журнала:
- реформирование электроэнергетики, практика рыночных отношений;
- техническое перевооружение энергообъектов;
- повышение надежности и эффективности энергооборудования и систем энергоснабжения;
- модернизация и реконструкция оборудования электростанций, тепловых и электрических сетей;
- системы управления, связи, релейная защита и автоматика;
- энергоэффективность и энергосбережение;
- защита окружающей среды и экологически чистое энергооборудование;
- возобновляемые и нетрадиционные источники энергии;
- техника безопасности и охрана труда в электроэнергетике;
- обучение и повышение квалификации персонала;
- опыт зарубежной энергетики.

Предназначен для:
- руководителей, ИТР, специалистов компаний энергетического комплекса;
- руководителей и специалистов региональных сетевых компаний;
- главных энергетиков и специалистов энергетических служб промышленных предприятий;
- руководителей и специалистов проектных, монтажно-наладочных организаций;
- руководителей вузов, ИПК, НИИ.

Приложения журнала «Энергетик»:
«Энергетика за рубежом» и «Библиотечка электротехника».

Подписные индексы:
71108 – журнала «Энергетик»
87261 – «Энергетика за рубежом»
88983 – «Библиотечка электротехника»

Оформить подписку на журнал «Энергетик» и его приложения можно в любом отделении связи по объединенному каталогу "Подписка-2012. Пресса России (Российские и зарубежные газеты и журналы)», а также в редакции.

Адрес редакции:
115280, Москва, ул. Автозаводская, д. 14/23
Тел./факс: +7(495) 234-74-21
energetick@mail.ru
www.energetik.energy-journals.ru

Компрессорная техника и пневматика, журнал

Россия, 107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова,12/11,
т.: +7 (495) 748-7839, 962-6635, 963-9628, ф.: +7 (495) 963-9628
reklama@chemtech.ru www.chemtech.ru

Не имеющее аналогов в России и других странах СНГ периодическое издание, освещающее вопросы разработки, изготовления и эксплуатации компрессорной техники, пневматических систем и оборудования на их базе. Официальный орган Ассоциации компрессорщиков и пневматиков (АСКОМП). Издается с 1991г

Мир Компьютерной Автоматизации: Встраиваемые Компьютерные Системы, журнал

Адрес: 105037, г. Москва, ул. Никитинская, дом 3, стр.1
т.: +7 (499) 271-3232, ф.: +7 (495) 742-6829
mka@veraplus.msk.ru www.mka.ru

Научно-технический журнал «МКА:ВКС» издаётся с 1995 года и освещает вопросы теории и практики современных встраиваемых систем в таких областях, как: системные архитектуры, аппаратные платформы, программное обеспечение, системная интеграция (в том числе систем автоматики и автоматизации разных уровней управления предприятием), компонентная база (модули, макрокомпоненты и микросхемы), средства разработки и испытаний, стандарты и технологии, термины и определения.
Журнал содержат информацию, необходимую для создателей современной техники промышленного, оборонного и потребительского назначения на основе компактных высокопроизводительных компьютерных платформ и микроконтроллеров, а также для преподавателей и студентов вузов, факультетов и кафедр высших учебных заведений, специализирующихся в области подготовки специалистов по электронике и компьютерной технике, в области программирования встроенных систем.
Журнал предназначен для руководителей и инженерно-технических специалистов компаний и государственных предприятий и организаций (промышленности, науки, управления), принимающих решения при создании встроенных систем компьютерной автоматики, робототехники и «искусственного интеллекта», автоматизации процессов управления и контроля на всех уровнях промышленного производства, производства энергии, транспортной инфраструктуры, системы здравоохранения, системы образования, телекоммуникаций и связи, оборонных и авиакосмических систем, систем общественной и государственной безопасности, цифровых систем для торговли, информации и развлечений.
Журнал «МКА:ВКС» – издание по тематике встраиваемых компьютерных технологий, нацеленное на глубокое и всестороннее рассмотрение текущего состояния, проблем, тенденций и прикладной специфики этого рынка. В нём публикуются аналитические, маркетинговые и технические статьи от руководителей и специалистов из ведущих российских и зарубежных организаций, работающих в области встраиваемых компьютерных технологий, материалы независимых экспертов.
Подписные индексы: Роспечать – 72710, Объединённый каталог - 45075 Периодичность: 6 раз в год.

НП Гильдия экологов

Россия, 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 17, пом. Б2
почтовый адрес: 115582, г.Москва, Ореховый бульвар, д.8, ЦПГ, Гильдия экологов
т.: +7 (916) 186-5060, ф.: +7 (495) 660-1520
admin@ecoguild.ru www.ecoguild.ru

Созданная в 2000 году ассоциация надежных экологических компаний участвует в разработке нормативов, осуществляет информационную, политическую, рекламную поддержку членских организаций. Организации Гильдии объединяют более 3500 специалистов, ведущие лаборатории, разработчиков программного обеспечения, научные, инжиниринговые, проектные организации.

Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, журнал

заявки на подписку на журналы можно направлять по электронной почте
coek@ecoinfo.spb.ru или по факсу (812) 325-7498
размещение информации - тел. (812) 325-7498, e-mail: elena.v.velichko@gmail.com
www.nii-atmosphere.ru www.ecoinfo.spb.ru

Освещает актуальные вопросы воздухоохранного законодательства, экологического нор-мирования, прикладные аспекты реализации воздухоохранных программ в регионах и на промышленных предприятиях. Подписной индекс: Роспечать – 32272. Стоимость подпис-ки: на год – 3000 р, на полугодие – 1 500 р.

Охрана окружающей среды и природопользование, журнал

заявки на подписку на журналы можно направлять по электронной почте
coek@ecoinfo.spb.ru или по факсу (812) 325-7498
размещение информации - тел. (812) 325-7498, e-mail: elena.v.velichko@gmail.com
www.nii-atmosphere.ru www.ecoinfo.spb.ru

Обобщает актуальную информацию по практическим аспектам реализации федеральной и региональной экологической политики, сообщает о передовых природоохранных про-граммах, проектах и технологиях. Подписной индекс: Роспечать – 14523. Стоимость под-писки: на год – 2 500 р, на полугодие – 1 250 р.

Рынок Электротехники, журнал-справочник

Россия, г. Москва, 127018, ул. Полковая, д. 3, стр. 6, офис 305
т.: +7 (495) 739-8503, ф.: +7 (495) 739-8503
reklama@marketelectro.ru www.marketelectro.ru

Уникальный отраслевой журнал-справочник, содержащий в каждом номере статьи, обзорные и аналитические материалы об электротехническом рынке, а также адресно-телефонный справочник электротехнических компаний. Самый большой тираж в отрасли.
Формат: А4 Объем: 200 страниц
Цветность: полноцвет Периодичность: ежеквартально
Тираж: 15 000 экз.

СФЕРА Нефтегаз, журнал

Россия, 192012, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 271, лит.А, оф. 610
т.: +7 (812) 633-3067, ф.: +7 (812) 633-3067
info@s-ng.ru www.s-ng.ru

Отраслевой всероссийский рекламно-информационный журнал, охватывающий все направления НГК и ТЭК. Выпускается с 2005 года. Периодичность 5 раз в год. Журнал СФЕРА Нефтегаз является партнером ведущих выставочных компаний России и СНГ. Постоянный участник самых крупнейших, зарекомендовавших себя мероприятий. Распространение: промышленные выставки России и СНГ, отраслевая рассылка, электронная версия.

Техсовет, журнал

Россия, 620014, г.Екатеринбург, ул.Вайнера, 55-В, офис 310
т.: +7 (343) 251-2026; 257-5291; 257-5294, ф.: +7 (343) 251-2026; 257-5291
ts@tehsovet.ru www.tehsovet.ru.

Журнал «ТехСовет» - путеводитель по эффективным техническим решениям.
Год основания: 2003 г. Тираж: 12 000 экз. Периодичность: 1 раз в месяц Объем: 50 -70 полос
Полноцветное издание, формат А4. Распространение: Свердловская область, Пермский край, Тюменская область, ХМАО, ЯНАО, Челябинская область, Башкортостан, Оренбургская область, Удмуртия, Курганская область, Московская область, Ленинградская область. Украина, Казахстан.
Целевая аудитория: директора, главные инженеры, ведущие специалисты в сфере энергетики, нефтегазового комплекса, строительства и технического развития.
Содержание журнала: статьи об эффективных, проверенной практикой технических решениях, новых технологиях, машинах, оборудовании, материалах, приемах организации производства и инфраструктуре бизнеса. Издание охватывает широкий спектр тем: нефтегазовый комплекс, строительство, металлообработка, энергетика, транспорт, складское оборудование, информационные технологии и связь
Цели, задачи журнала:

- Информирование о новых технологиях, оборудовании, материалах, технических решениях.
- Размещение предложений продукции и услуг предприятий для организации производства в промышленных отраслях.
- Представление опыта и методов по организации работы технических служб и инструментов эффективного управления деятельности предприятий.

Основные рубрики: Нефтегазовый комплекс; Энергетика; Строительство; Спецтехника; Промзона

Тепловая энергетика, Газета

pr@eprussia.ru Тепловаяэнергетика.рф

«Тепловая энергетика» – профессиональная газета теплоэнергетической отрасли. Освещает весь спектр вопросов генерации и поставок тепловой энергии, обеспечения топливом, энергосбережения в теплоснабжении, аспекты производства и поставок оборудования. Особое внимание издание уделяет разработке схем теплоснабжения для конкретных объектов, в том числе системам локального и автономного теплоснабжения.
Наши читатели – руководители компаний и специалисты в сфере теплоэнергетики, энергетического машиностроения, строительства, жилищно-коммунального хозяйства. Газета будет интересна и частным потребителям, заинтересованным в создании или модернизации тепловой системы загородного дома либо небольшого коммерческого помещения.
Тираж 10000 экз., формат А3, объем 30 - 40 полос.
Подписной индекс по каталогу «Роспечати» - 70077

Химическая техника, журнал

Россия, 107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова,12/11,
т.: +7 (495) 748-7839, 962-6635, 963-9628, ф.: +7 (495) 963-9628
kht@online.ru reklama@chemtech.ru www.chemtech.ru

Химическая техника - ежемесячный журнал для главных специалистов промышленных предприятий. Оборудование, модернизация и ремонт, прочность и надежность, борьба с коррозией, методы контроля и диагностики, ресурсосбережение и пр.

Химическое и нефтегазовое машиностроение, журнал

Международный ежемесячный научно-технический и производственный журнал
Россия, 105066, Москва, ул. Ст. Басманная, 21/4, МГУИЭ
т: +7 (499) 267-0764 himnef@msuie.ru www.himnef.ru

Тематика журнала: исследования, конструирование, расчеты, опыт эксплуатации химического и нефтегазового оборудования, криогенной техники и холодильного оборудования, компрессоров, насосов и промышленной трубопроводной арматуры; промышленная экология; материаловедение и защита от коррозии; безопасность, диагностика, ремонт оборудования нефтегазовой и химической отраслей; стандартизация и сертификация.
Индекс подписки журнала:
по каталогу Агенства «Роспечать» – 71042;
по объединенному каталогу «Пресса России» – 38589.

Экологический вестник России, журнал

Россия, 107497, г. Москва, ул. Иркутская, д. 11/17, корп. 1-3, оф. 415, БЦ «Белрайс»
т.: +7 (495) 980-7596, 980-7598, ф.: +7 (495) 980-7596, 980-7598,
ecovest@ecovestnik.ru reklama@ecovestnik.ru www.ecovestnik.ru

Наилучшие существующие и доступные экотехнологии и оборудование, экологические нормы и правила, экоменеджмент, экоаудит, экомониторинг, экострахование, справочная информация в сферах нефтегазохимического комплексов, обращения с отходами, водообеспечения, альтернативной энергетики, изменения климата.
Разделы: «НЕФТЬ. ГАЗ. ХИМИЯ: ООС», «ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ», «ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ И ТЕПЛО», «ООС: ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА», «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА», «ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА».

Экономика и ТЭК сегодня, журнал

Россия, 119019, Москва, ул. Новый Арбат, д. 21
т.: +7 (495) 223-3487
redactor@rusoil.ru www.rusoil.ru

Журнал «Экономика и ТЭК сегодня» – ежеквартальный журнал о ТЭКе, публикующий интервью, обзоры и комментарии руководителей министерств и ведомств, Государственной Думы РФ, Совета Федерации РФ, руководителей ведущих топливно-энергетических компаний, губернаторов, руководителей департаментов ТЭКа администраций регионов, а также экономистов и бизнесменов страны. Регулярные рейтинги компаний, цен на услуги, регионов. Распространяется по всем регионам России. Редакция отдает приоритет авторским материалам руководителей органов государственной законодательной и исполнительной власти федерального и регионального уровня, а также первых лиц крупнейших компаний и ведущих экспертов отрасли.

Электротехнический рынок, журнал

Россия, 182100, Псковская обл., г. Великие Луки, пр-т Гагарина, 9 к. 1, оф. 3
т.: +7 (81153) 3-92-80, ф.: +7 (81153) 3-92-80
info@elec.ru http://market.elec.ru/

«Электротехнический рынок» — рекламно-информационный журнал. Компетентно и профессионально освещает ключевые проблемы электротехники. Выход— один раз в два месяца. Тираж — 10 000 экз.

Энергетик, журнал

Россия, 115280, Москва, ул. Автозаводская, д. 14/23
т.: +7 (495) 234-7421, ф.: +7 (495) 234-7421
energetick@mail.ru www.energetik.energy-journals.ru

Ежемесячный производственно-массовый журнал
Издается с января 1930
Учредители: Министерство энергетики России, ОАО «ФСК ЕЭС» , Корпорация ЕЭЭК , НТФ «Энергопрогресс», НП «НТС ЕЭС».
Включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК
Журнал более 80 лет освещает разнообразные практические аспекты организационного, эксплуатационного и ремонтного обслуживания энергетических предприятий и объединений, опыт их экономической и рыночной деятельности, научно-технические достижения и социальные проблемы электроэнергетики.
Предназначен для руководителей, ИТР, специалистов всех энергетических предприятий, научных, проектных и учебных организаций.
Выпускает два приложения: «Библиотечка электротехника» и «Энергетика за рубежом».
Распространяется по подписке на территории России и за рубежом

Энергетика и Промышленность России, газета

Россия, 190020, г. Санкт-Петербург, Старо-Петергофский пр.43/45, лит. Б, офис 4Н
т.: +7 (812) 346-5015(16,17,18), ф.: +7 (812) 325-2099
podpiska@eprussia.ru www.eprussia.ru

Ведущая газета энергетической отрасли страны.
Выпускается с 2000 года. Выходит 2 раза в месяц.
Формат А3. Тираж 26000 экземпляров. Объем от 70 до 80 полос.
Распространяется по всей территории РФ. Новости и информация о состоянии и перспективах отечественной и мировой энергетики, а также нефтегазовой, химической и угольной промышленности, машино- и приборостроении, металлургии – применительно к энергетике; информационно-аналитические статьи, интервью с ведущими специалистами отрасли, описание новых технологий.
Бесплатный и открытый доступ ко всем материалам портала www.eprussia.ru: ежедневная новостная лента, оперативное размещение пресс-релизов предприятий, каталог компаний и специализированных сайтов, архив газеты, библиотека нормативных документов, информация об отраслевых мероприятиях, тендерах, книжный магазин, доска объявлений, форум. 4000 уникальных посещений в сутки.
Подписной индекс по каталогу «Роспечать» - 14263.

Энерго-info, журнал
Россия, 142300, Россия, Московская обл., г. Чехов, а/я 33
т.: +7 (495) 663-9909, 978-44-76 ф.: +7 (495) 663-9909
info@energo-info.ru www.energo-info.ru

Отраслевое информационно-аналитическое издание, предназначенное для руководителей и специалистов электроэнергетического комплекса.

Журнал
не только про атом...

Подписка принимается в любого мафиози!
E-mail: info@proatom.ru, pr@proatom.ru, dir@proatom.ru.
Тел.: (812) 717-7782, 380-5004, 958-9004. Тел./факс (812) 717-9194.

PROATOM
атомная стратегия XXI

НИИ охраны атмосферного воздуха (НИИ Атмосфера)
Центр обеспечения экологического контроля

Федеральный ежеквартальный журнал
для профессиональных экологов

«Охрана окружающей среды и природопользование»

- ✓ Обобщает актуальную информацию по практическим аспектам реализации федеральной и региональной экологической политики
- ✓ Рассказывает на примерах конкретных проектов об опыте решения экологических проблем в регионах
- ✓ Сообщает о передовых природоохранных программах, проектах и технологиях

Подписка, начиная с любого номера, в редакции:

Стоимость подписки – 1 250 руб. за полгода,
2 500 руб. в год (без НДС и с учетом доставки)

Присылайте заявки:

т\ф. (812) 325 74 98, 412 68 98, coek@ecoinfo.spb.ru

Подписной индекс в каталоге «Роспечати» – 14523.

НИИ охраны атмосферного воздуха (НИИ Атмосфера)
Центр обеспечения экологического контроля

Федеральный ежеквартальный журнал
для профессиональных экологов

«Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера»

Основные рубрики:

- ✓ Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха
- ✓ Российское воздухоохранное законодательство
- ✓ Оценка и анализ выбросов
- ✓ Региональный контроль качества воздуха
- ✓ Экологические и технологические аспекты нормирования выбросов
- ✓ Передовые воздухоохранные программы и технологии
- ✓ Ответы специалистов

Подписка, начиная с любого номера, в редакции:

Стоимость подписки – 1 500 руб. за полгода,
3 000 руб. в год (без НДС и с учетом доставки)

Присылайте заявки:

т\ф. (812) 325 74 98, 412 68 98, coek@ecoinfo.spb.ru

Подписной индекс в каталоге «Роспечати» – 32272.

Информационное агентство «ЭНЕРГО-ПРЕСС», ООО

Обеспечение руководителей и специалистов предприятий электроэнергетики и энергомашиностроения необходимой им профессиональной информацией, помещаемой в периодических изданиях, которые рассылаются по электронной почте:

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

О подписке на электронные издания

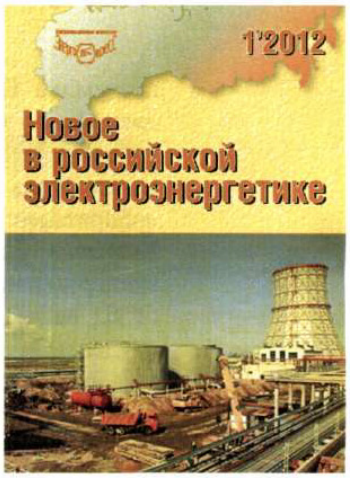
Перечень материалов, опубликованных в газете «Энерго-пресс» в 2011 г.

Официальная информация
Материалы технических совещаний
Обмен опытом
Новые разработки
Оперативные обзоры травматизма
Консультации
Дискуссии
Хроника
Аннотации статей, опубликованных в журналах:
«НОВОЕ В РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»
«ОХРАНА ТРУДА ЗА РУБЕЖОМ»

ПРОВОДИТСЯ ПОДПИСКА
на электронные издания: газету «ЭНЕРГО-ПРЕСС» и журнал «НОВОЕ В РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Отраслевая электронная ***газета «ЭНЕРГО-ПРЕСС»*** выпускается с октября 1995 г. и содержит оперативную информацию, представляющую особый интерес для предприятий электроэнергетической отрасли России, в том числе:

- документы по техническим, экономическим и организационным вопросам, которыми должен руководствоваться производственный персонал для обеспечения надежной и эффективной работы энергопредприятий;
- материалы, отражающие достигнутый положительный опыт по совершенствованию материально-технической базы и организации работ в электроэнергетике;
- материалы, посвященные охране труда и профилактике производственного травматизма, в том числе предназначенные для обучения персонала.



Научно-технический журнал выпускается ежемесячно с 1998 г., и содержит документы и научно-технические статьи по следующим направлениям:

- процессы развития электроэнергетики;
- основные положения технической политики в энергетической отрасли;
- главные направления совершенствования материальной базы энергопредприятий;
- передовой производственный опыт;
- новые законченные научные разработки теоретического и практического характера;
- новые подходы в работе по совершенствованию охраны труда на энергопредприятиях.

Россия, 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14
Тел/ факс (495) 362-73-87, (495) 362-75-89
avs@energo-press.ru www.energo-press.info

Деловой журнал
ЭКОНОМИКА
ТЭК
СЕГОДНЯ
Энергетический кроссворд
2012-2018

ВСЕ ОБ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ

Авторы журнала — эксперты, профессионалы-практики, специалисты НИИ – всесторонне освещают основные разделы электротехники, такие как:

- ✓ ЭНЕРГЕТИКА
- ✓ СВЕТОТЕХНИКА
- ✓ АВТОМАТИЗАЦИЯ
- ✓ НИЗКОВОЛЬТНОЕ И ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ✓ КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ
- ✓ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ
- ✓ ТРАНСФОРМАТОРЫ и т. д.

СПЕШИТЕ ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ

По тел.: (495) 739-85-03
E-mail: podpiska@marketelectro.ru

В любом почтовом отделении:
60185 - «Почта России»
20617 - «Газеты журналы» Роспечать
10687 - «Пресса России»

www.marketelectro.ru

ГЛАВНЫЙ ЖУРНАЛ ОТРАСЛИ

Великая история —
железный характер

СТАРЫЙ СОБОЛЬ

ТОРГОВАЯ МАРКА КОМПАНИИ “ПРОМКО” 8 800 5555 002 старыйсоболь.рф

WWW.INTECHECO.RU

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ООО «ИНТЕХЭКО»

г. Москва, гостиничный комплекс «ИЗМАЙЛОВО»

Межотраслевая конференция «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА»

ежегодно в марте с 2010 года

конференция по промышленным ЛКМ, технологиям противокоррозионной защиты, краскам и материалам для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, электрохимическим методам защиты металлов, приборам контроля качества покрытий, оборудованию для подготовки поверхности и окраски, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий металлургии, энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности.

Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ежегодно в июне с 2009 года

конференция по проектированию и строительству различных объектов электроэнергетики, модернизации ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и горелок, системам автоматизации и приборам КИП, оборудованию для вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработке отходов, промышленным ЛКМ для защиты от коррозии, изоляции и огнезащите, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и энергетического оборудования, современным насосам, арматуре, компенсаторам и другому оборудованию электростанций.

Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА»

ежегодно в сентябре с 2008 года

межотраслевой форум по вопросам газоочистки в промышленности - технологии очистки отходящих и технологических газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, сероводорода и других вредных веществ; оборудование установок газоочистки, пылеулавливания, аспирации и вентиляции: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны, скрубберы, промышленные пылесосы, дымососы и вентиляторы, конвейеры, насосы, компенсаторы, системы экологического мониторинга, пылемеры и газоанализаторы, АСУТП газоочистки, новые фильтровальные материалы, системы пылеподавления.

Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ежегодно в октябре с 2010 года

технологии водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, замкнутые системы водопользования, решение проблем коррозии, приборы контроля качества и расхода воды, автоматизация систем водоочистки, современные реагенты, насосы, трубы, арматура, теплообменники, компенсаторы и другое оборудование систем водоснабжения.

www.intecheco.ru admin@intecheco.ru +7 (905) 567-8767