

Промышленные страницы Сибири

№ 10 (143) октябрь 2019

16+



▶ index-traub.com/tni20

INDEX
TRAUB

etter.parts.faster.

▶ index-traub.com/g200

**ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В МИР
ТОЧЕНИЯ И ФРЕЗЕРОВАНИЯ**

Представитель в России:
ООО «ИНДЕКС РУС»

445011, г. Тольятти, ул. Лесная, 66
тел. 8 (8482) 691-600
e-mail: info@index-rus.ru

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tetsky
Plochinger Straße 92
73730 Esslingen // Germany
info@index-werke.de
www.index-werke.de



ПЕРВЫЙ БРЕНД ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В КИТАЕ

LONGXIANG Electric

Высокие технологии и разумные цены, вакуумные выключатели хорошо продаются в Китае и за рубежом

- ◇ Акцент на производстве вакуумного выключателя высокого напряжения 30 лет
- ◇ Получено 18 патентов на изобретение
- ◇ Годовой объём производства вакуумных выключателей 12 000 единиц
- ◇ Продукция экспортируется в страны СНГ, Америку, Восточную и Юго-Восточную Азию и другие страны



VIB/CX-12

- Номинальный ток отключения КЗ: 20-31,5КА
- Привод: ставить на ребро
- Номинальное напряжение: 12KV
- Номинальный ток: 630-1250А

VIB/R-12

- Номинальное напряжение: 12KV
- Номинальный ток: 630-1600А
- Номинальный ток отключения КЗ: 20-40КА



VIB-12

- Номинальное напряжение: 12KV
- Номинальный ток: 630-4000А
- Номинальный ток отключения КЗ: 20-50КА



LONGXIANG
ELECTRIC Co.,Ltd.

(SHAANXI LONGXIANG ELECTRIC)

e-mail: vcb@longxiangelectric.com

+86-917-6732963 • факс: +86-917-6732963

OEM/ODM



ПЕЧЬ КОНВЕЙЕРНАЯ СЕРИИ ПЭК-8



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЭЛЕКТРОПЕЧИ



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
ПКБ Малышева

Пермский край, г. Чайковский
(34241) 47-000, 20-800
www.pkbm.ru





Фото: vk.com/stigenco

6 ЖАР И ОЗНОБ ЭКОЛОГИИ

Одна из самых обсуждаемых новостей современности: Россия подписала Парижское соглашение. Что дальше? Массовое развитие «зелёной» энергетики? А каково будущее угольной?



14 СЛОВНО НА ПОЖАР

Стихийные бедствия оставляют людей без крова. Строить предстоит много, причём в кратчайшие сроки. Помогут ли технологии скоростного возведения домов?



Фото: пресс-служба КрАЗа
И. Безрукова

28 ГОРОД В ГОРОДЕ: ЖИЗНЬ КРАСНОЯРСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

Одно из крупнейших предприятий РУСАЛа. Один из мощнейших производителей алюминия в мире. Приглашаем читателей на виртуальную экскурсию по промплощадке КрАЗа.

В НОМЕРЕ

ГЛАВНОЕ

6 ЖАР И ОЗНОБ ЭКОЛОГИИ

АКТУАЛЬНО ЗАЯВИТЬ

14 СЛОВНО НА ПОЖАР

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПЛОЩАДКА

22 НОВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

24 КАК БЫ НЕ ВЫЛЕТЕТЬ В ТРУБУ?

28 ГОРОД В ГОРОДЕ: ЖИЗНЬ КРАСНОЯРСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

34 ЧТО СКАЖУТ ФАРАДЕЙ-МАКСВЕЛЛ И ДЖОУЛЬ-ЛЕНЦ?



СОКРАЩАЕМ ЗАТРАТЫ НА ОЧИСТКУ ТЕПЛОСИСТЕМ

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ УСТАНОВКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ – «УКО БУЧА»

Используется для очистки:

теплообменных аппаратов, котлов, стояков отопления, систем водоснабжения, технологического буроводания и трубопроводов без их разбора и демонтажа от отложений и грязи, а также профилактики возникновения



НЕ ИМЕЕТ АНАЛОГОВ

ПРОМЫВОЧНАЯ УСТАНОВКА С ИМПУЛЬСНЫМ ПНЕВМОГЕНЕРАТОРОМ ПК «БУЧА-К»

Используется для промывки:

Систем теплоснабжения МКД высотой 60 м (стояков и радиаторов отопления), систем горячего и холодного питьевого водоснабжения



Получите бесплатную консультацию по ускорению промывки теплосетей и сокращению ваших расходов на этот процесс по телефону **+7 (383) 363-21-51**

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- 36** НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ
- 38** КОШ БА КОШ: ПЕРЕИГРАТЬ ТЕПЛО
- 44** ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦЕНЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА С ЕГО ПОТЕРЯМИ
- 50** ИННОВАЦИИ НА СЛУЖБЕ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА

- 52** НОВОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА
- 54** НЕРУЧНОЙ ТРУД
- 58** 75 ЛЕТ КРАСНОЯРСКОМУ ЦЕМЕНТНОМУ ЗАВОДУ

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

- 60** ОПТИМИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА КРИОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

ЖАР И ОЗНОБ ЭКОЛОГИИ

Фото: vi.com/sibgenia

Говорят, что раньше трава была зеленее, а воздух — свежее. Так вот, когда родился красноярский учёный Валентин Данилов, концентрация углекислого газа в воздухе была почти на 30% меньше. Сегодня, более полувека спустя, выступая на форуме-выставке «Майнинг. Металлургия. Генерация-2019», он отметил: правильная постановка вопроса не в том, кто виноват, а в том, может ли сегодня человечество повлиять на этот процесс. В день осеннего равноденствия — 23 сентября — Россия объявила о присоединении к Парижскому климатическому соглашению 2015 года. Событие должно стать драйвером спроса на альтернативные решения, в том числе для теплоэнергетики.

Текст: Нина Бойко

Одна из главных проблем планетарного масштаба — эмиссия CO₂, одного из основных парниковых газов, который в значительной степени производят энергетические предприятия. В помещении он создаёт ощущение духоты, в природе — парниковый эффект. На карте мира ситуация выглядит следующим образом: на первом месте уверенно

находится Китай — там производят 9,5 млрд тонн в год углекислого газа, на втором месте США, доля Евросоюза — 3,5 млрд тонн, Индия «выбрасывает» 2 млрд тонн. Россия занимает «почётное» 5-е место, опережая Японию. В сумме эти страны производят 23 млрд тонн углекислого газа. Каждый год его содержание в атмосфере растёт на 15 млрд тонн.

«Чисто гипотетически, если мы прекратим выбрасывать углекислый газ, его количество начнёт уменьшаться. Часть из этих 23 млрд ассоциируется, то есть связывается природой, часть остаётся. Поэтому ответ на заданный мной вопрос о том, может ли человечество повлиять на ситуацию, очевиден: может», — уверен учёный секретарь Экспертного совета СО РАН по проблематике Парижского соглашения по климату **Валентин Данилов**.

ГРЯЗНЫЕ АКЦЕНТЫ

Вернёмся к Парижскому соглашению. Документ регулирует количество выбросов диоксида углерода. В России CO₂ не относится к загрязняющим веществам: это естественный компонент атмосферного воздуха, который выдыхает человек и большинство живых организмов. Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха как раз занимается изучением «классических» загрязняющих веществ и их влияния на здоровье человека и населения в целом.

«Безусловно, свой вклад в общее загрязнение вносит и теплоэнергетика, и другие отрасли промышленности, и частный сектор, и транспорт. Последний по объёму выбросов вредных веществ в мегаполисах — на первом месте. На втором — теплоэнергетика и крупная промышленность. В некоторых городах Сибири, таких как Красноярск, Челябинск, Кемерово, частный сектор также вносит значительный вклад в загрязнение воздуха. В качестве топлива здесь используют не только каменный уголь, в меньшей степени дрова и другие виды топлива: задокументирован тот факт, что печи топят отработанными шинами, мусором и различными горючими веществами, не предназначенными для сжигания, тем более в жилых домах. Это напрямую влияет на качество воздуха на высоте до 2–3 метров от земли, фактически в непосредственной зоне человеческого дыхания», — утверждает заместитель генерального директора АО «НИИ Атмосфера» **Александр Романов**.

Особенно ощутимо это в Сибири в зимний период. Ясное небо и полный штиль в течение нескольких дней плюс тепловой «блок» (температурная инверсия, удерживающая загрязняющие вещества в приземном слое атмосферного воздуха) и создают так называемую серую шапку. В минус двадцать и ниже, когда всю «кочегарят» печи, повлиять на ситуацию крайне сложно.

ВРЕД ПО СОСТАВУ

«Ущерб окружающей среде при любой теплогенерации определяет количество вредных выбросов на единицу отпуска тепла, причём вопрос вредности является дискуссионным. Для малой (распределённой, децентрализованной) и централизованной теплогенерации удельные выбросы примерно одинаковы, но с учётом потерь при транспорте тепла у ТЭЦ они могут быть выше. Малая генерация может создавать проблемы в крупных городах из-за малой площади рассеяния и повышения концентрации вредных веществ, из-за проблем с золоудалением при использовании твёрдого топлива», — такова точка зрения заведующего кафедрой промышленной теплоэнергетики ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» **Василия Губарева**.

Можно ли определить, какие вещества в этом составе самые вредные? Один из простых, известных всем инструментов — норматив ПДК, однако он актуален для здоровья человека, но не для экологии в целом.

«Веществ, способных даже в минимальных концентрациях оказывать сильное влияние на человека, довольно много. Основные, так сказать, массовые — пыль и твёрдые частицы диаметром 2,5–10 мкм, они не полностью задерживаются верхними дыхательными путями, поэтому могут проникнуть глубоко в организм, даже в клетки через межклеточные мембраны. Спектр риска в этом смысле довольно широкий: это может быть и «лёгкая» астма, и тяжёлое заболевание крови. Зачастую наибольшую опасность представляют не сами пылинки, а те вредные вещества, которые они переносят на своей поверхности.

Помимо твёрдых мелких частиц опасен ещё и бензпирен — полициклический ароматический углеводород. Он выделяется при сжигании топлива транспортом, малой и большой энергетикой. Чем ниже труба, тем ощутимее для человека его пагубное воздействие.

Ещё один невидимый враг — угарный газ. И ещё целая масса веществ, таких как ароматические углеводороды, тяжёлые металлы, могут выделяться при сжигании того же угля», — перечисляет **Александр Владимирович**.

ПОЛЬЗА СИБИРСКОГО УГЛЯ

Главный вид энергии в России — тепловая. Этот факт делает существен-

НА САМОМ ДЕЛЕ
УГОЛЬ КАНСКО-
АЧИНСКОГО
БАСЕЙНА — САМЫЙ
«ЧИСТЫЙ». ЕГО
ЗОЛЬНОСТЬ НЕ
ПРЕВЫШАЕТ

2 %

В ТО ВРЕМЯ КАК ДЛЯ
ЭКИБАСТУЗСКОГО УГЛЯ
ЭТОТ ПОКАЗАТЕЛЬ —
НА УРОВНЕ

40 %

ным наше отличие от той же Японии. Чтобы дать тепло всей стране, в год необходимо выработать более 2 млрд Гкал. Например, централизованное теплоснабжение США производит в 11 раз меньше.

«Если говорить об угольных инновационных технологиях, всё новое — это хорошо забытое старое. Ещё в прошлом веке улицы освещались угольным газом. Бурый уголь, которым богата Сибирь, который даёт, к примеру, Канско-Ачинский угольный бассейн, в сравнении с коксующимся называли недозревшим. Так вот, в нём летучие вещества составляют 45%. Если сжигать только этот компонент и вывести углерод из процесса сжигания, можно получать горючий газ и продукт, который мы условно называем термококс. Это может быть активированный уголь либо просто обогащённый уголь для бездымного топлива или металлургии. Разработка принадлежит специалистам НИИ КАТЭК: в 1993 году они запатентовали технологию частичной газификации угля на эффекте обратной термической волны», — рассказывает учёный.

Такой продукт недорогой: получить его можно в одну стадию, а использовать для очистки воды и воздуха. Какое отношение он имеет к энергетике? Первопроходцем в этом деле стало АО «СУЭК», «соединив» производство активированного угля с системой теплогенерации. Его ещё называют «экологичным»: содержание вредных веществ в выбросах не больше, чем от сжигания газа, нет золошлаковых отходов.

«Дешёвые сорбенты массово стали производить в Германии: там была принята программа «Чистый Рейн». Все предприятия, которые работают в водосборной зоне реки, перешли на замкнутую систему водоснабжения. Мировой объём рынка сорбентов — миллион тонн — это примерно килограмм на человека в год. К сожалению, в России он пока не развит.

Оценки показывают, что производство одной тонны сорбента снижает эмиссию на 5 тонн, то есть 1 тонна сорбента выделяет тепло 10 Гкал. Мы считаем, что переход угольных котельных к энерготехнологическим комплексам позволит снизить количество выбросов углекислого газа в мире. Это возможно только при условии, что мы выйдем на этот рынок. Для этого необходимо достичь взаимодействия трёх субъектов: правительства, науки и бизнеса», — уверен **Валентин Данилов**.

УГОЛЬНЫЕ СПОРЫ

«В России много угля — это было счастьем, а сейчас — горе. Угольные карьеры и шахты ещё на этапе добычи губят природу и здоровье людей, требуют рекультивации и компенсации нанесённого ущерба. Потом погрузка, транспортировка и перевалка с тоннами мельчайшей, самой опасной угольной пыли. Следом — сжигание с большим количеством выбросов, способных уничтожить флору, фауну и людей. И в финале — зольные отвалы», — перечисляет соучредитель и член Правления Совета по экологическому строительству в России **Алексей Поляков**.

Традиционное мнение: сжигание газа — наиболее эффективная альтернатива углю. Котлы для него в России не только производят, но и используют.

«Наш институт считает такой метод оптимальным для города Красноярск, где большой частный сектор. В рамках научно-исследовательских изысканий для нужд Красноярск и примыкающих

к городу территорий нами была разработана рекомендация по переводу частного сектора на теплоснабжение хотя бы квартальными котельными. Построить небольшие ТЭЦ на каждый микрорайон частного сектора, для начала достаточно 4–5, провести газ. Количество выбросов сразу снизится на 70–80% сразу. По крайней мере, это самый простой и относительно недорогой выход», — предполагает г-н **Романов**.

Тем не менее Красноярский край был и остаётся угледобывающим регионом — что уж говорить про Кузбасс, для таких территорий угледобыча — градообразующая отрасль. Так возможен ли в ближайшем будущем отказ от угольной генерации?

«Конечно, возможен, когда уголь закончится. Но это будет очень нескоро и явно не на нашем веку, потому что на сегодняшний день это самое дешёвое топливо. Что бы кто ни говорил, экономика всегда подразумевает издержки и увеличение доходов, и до тех пор, пока вся добавленная стоимость,



Фотом: sibgenco.online



Фотом: vk.com/sibgenco

«Ключевой момент Парижского соглашения — это договорённость стран о сокращении объёма выбросов CO₂ в атмосферу. Многие государства, и Россия в том числе, заявили о своём намерении сократить эмиссию. Сразу скажу: реализация такой установки — дело сложное и дорогое. Каким образом можно уменьшить выбросы? Либо радикально изменить технологический процесс получения тепловой энергии, либо улавливать CO₂, не давая ему попадать в атмосферу. В любом случае это трудная задача. Про изменение технологии и объяснять не нужно, во втором же случае газ предстоит ещё и утилизировать, и эффективность этого процесса даже сложно оценить. Я бы назвал Парижское соглашение очередным драйвером для развития «зелёной» энергетики, хотя вся эта ситуация отдаёт хайпом.

Конечно же, экологический вопрос сейчас актуален. Я считаю, что решать его нужно комплексно. Заявления о том, что необходимо переходить на более экологичные виды топлива, — это за-

частую просто слова. Перевод угольного теплоисточника на газ — это очень дорого. Энергетика всегда старается использовать местное топливо, потому как затраты на транспортировку могут превышать 50%. Поэтому стоит сделать упор на модернизацию угольной генерации, тем более что сегодня есть перспективнее проекты.

И в любом случае необходимо работать с очистным оборудованием. Какой бы экологичный вид топлива вы ни выбрали, определённые выбросы всё равно будут, поэтому установка и совершенствование очистных систем — это очень важный аспект.

Что касается «большой» и «малой» генерации, то тут палка о двух концах. Одна котельная не способна нанести большой ущерб природе, чем, к примеру, Рефтинская ГРЭС, которая без фильтров может за год «выбросить» в атмосферу не менее 30 000 тонн золы, в то время как малая — не больше 2 000. Однако стоит учитывать, что большие электростанции — это коммерческие структуры, их обязывают уделять внимание экологии, и у них есть для



ДМИТРИЙ ЗЕМЛЯКОВ,
руководитель по поставкам
и логистике ОАО «Финго»

этого возможности. Малые же котельные, как правило, скорее несут социальную нагрузку по обеспечению какого-либо района теплом, поэтому вопросы экологии там уходят на последний план. Поэтому можно сказать, что удельно на один кВт произведённого тепла или электроэнергии малые котельные, вероятно, наносят больший урон экологии, чем крупные предприятия».



ЗАО «СПЕЦЭНЕРГОТЕХНИКА» Разработчик и производитель оборудования.

Стационарные «Цифровые» высоковольтные лаборатории испытания средств индивидуальной защиты и эл.оборудования ВИЛ СЭТ 15-100 кВ. Монтаж под ключ.

Оборудование для поиска неисправностей кабельных сетей:

- Установки для испытаний кабеля из сшитого полиэтилена серии УВУ-СНЧ 30-90 кВ.
- Установка прожига кабеля ВУПК-04-25, вес 45 кг!
- Генераторы акустических волн серии АКУ-01 на 5кВ/10кВ.
- Трассоискатель МИП-01.

Высоковольтное испытательное установки:

Автоматизированные установки для испытаний средств защиты и электрооборудования серии АИДМ.

Высоковольтные универсальные установки серии УВУ-50/70, УВУ-100/100

Автоматизированные установки для испытаний трансформаторного масла АСПМ-90/100

Электротехнические передвижные лаборатории ЭТЛ «ЭЛЕКТРОМАСТЕР» в том числе кабельные и многофункциональные.

Тел./факс (4872) 35-99-79, 79-34-64 WWW.SETECH.RU 359979@mail.ru



которая может быть получена с угля, нефти или газа, не будет выработана и получена людьми, которые принимают решения, это будет работать. Надо понимать, что крупный бизнес всегда интегрирован с большой политикой во всех странах мира без исключения», — отмечает руководитель по поставкам и логистике ОАО «Финго»

Дмитрий Земляков.

Это подтверждают представители не только бизнеса, но и науки.

«Будущее угольной энергетики — переход на получение как топливного синтезгаза с теплотой сгорания 10–15 МДж/м³ с дальнейшей транспортной потребностью по трубопроводам, так и синтетического жидкого топлива. Вопрос не решается на уровне предприятия — необходима госпрограмма со значительными капитальными вложениями госбюджета», — говорит профессор **Василий Губарев.**

Свою оценку газовой перспективе ещё в 2018 году дал заместитель технического директора СУЭК-Красноярск **Сергей Степанов.**

«Если вы посмотрите сводные тома предельно допустимых выбросов (ПДВ), то увидите: «большая» угольная генерация даёт гораздо меньший вклад в загрязнение воздуха. Больше всех выбросы в атмосферу поставляет частный сектор, малая теплогенерация. А сжигание в крупной энергетике природного газа — это преступление перед будущими поколениями. Это как топить печку ассигнациями. У нас есть экологически безопасные технологии. На ТЭЦ установлены эффективные системы газоочистки и сжигания угля, которые позволяют обеспечить огневое обезвреживание веществ внутри котлов».

По мнению экспертов, важнейший фактор, который стоит учитывать помимо выбора возможных вариантов топлива, — это его «транспорт».

«При имеющихся сегодня мировых технологиях центральное отопление — это уже прошлый век, оптимальными могут быть локальные решения. Если это разветвлённая газовая сеть, смысла в централизованном отоплении нет, потому что каждое домохозяйство может отапливаться собственным котлом. Если это транспорт электрический — тем более, если твердотопливный, здесь, возможно, более разумно строить централизованные тепловые и электрические станции — для того чтобы был некий баланс экономики и экологии», — утверждает заместитель председателя российской экологиче-

ской партии «ЗЕЛЁНЫЕ»
Сергей Шахматов.

АЛЬТЕРНАТИВА

Если отложить в сторону угольный вопрос и поразмышлять, какие варианты предлагает наука промышленным гигантам, в первую очередь на ум приходят всё те же разработки на основе советской научной школы, которые сегодня можно назвать инновационными, и заделы, на основе которых можно создать новые технологии в области снижения выбросов CO₂ и NOx.

Для высокотемпературных промышленных процессов это:

- а) сильное увлажнение воздуха при сжигании топлива (международное название технологии — wet combustion);
- б) улавливание CO₂ из воздуха и выхлопных газов для последующего полезного использования углерода за счёт прохождения воздуха (газа) через известковую воду (CO₂ capture);
- в) рекуперация тепла технологиче-

ЧТОБЫ ДАТЬ ТЕПЛО
ВСЕЙ СТРАНЕ, В
ГОД НЕОБХОДИМО
ВЫРАБОТАТЬ БОЛЕЕ

2 млрд Гкал



Фотоматериалы: vk.com/sibgenco



Фотоматериалы: vk.com/sibgenco

ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

мирового класса по российской цене

- Производство
- Обслуживание
- Запасные части
- Модернизация

Наши решения обеспечивают экономичную и высокоэффективную очистку промышленных технологических газов и аспирационного воздуха до **99,9%** для всех отраслей промышленности, что соответствует последним экологическим нормативам и стандартам НДТ.



ских процессов (включая низкотемпературное) для совершения полезной работы (например, очистка или охлаждение воды) и получения энергии (waste heat to energy);

г) термохимическая рекуперация (получение и дожигание водорода из выхлопных газов при производстве стали, цемента, стекла для производства дополнительной энергии).

«Спасти ситуацию могут тепловые насосы с коэффициентами преобразования электричества в тепло от 3 до 5 для компрессионных с фреонами, или самые инновационные — испарительные и конденсационные установки на основе воды с коэффициентами преобразования (COP) около 10. Сверхновая альтернатива углю — это водород. Его можно получать именно в Сибири как чёрный (из угля и углеводородов), как серый (электролиз из воды на сетевом электричестве) и как зелёный водород (электролиз на альтернативном электричестве). Именно так зарабатывает деньги и экологические индульгенции Австралия — добывая водород из бурого угля на альтернативной энергии, сжижая его и отправляя танкерами в Японию. Япония и Китай — лидеры водородного развития — совсем рядом с Сибирью, где есть возможности газификации угля и паровой конверсии природного газа в водород, дешёвая (и даже избыточная) гидроэлектроэнергия и вода для электролиза, экспортные потребители. И хранить, транспортировать и использовать водород в качестве носителя энергии значительно выгоднее, чем традиционные виды и способы.

Одна из перспективных экономических, экологических и социальных альтернатив — это получение и использование водорода в смеси с кислородом (газ Брауна, или ННО) в качестве альтернативного топлива в бытовых и промышленных применениях. Получение водорода происходит в установках щелочного электролиза воды при подведении электрического тока (сетевого или альтернативного). Последующее использование газа Брауна безопасно и возможно прямо на месте и в момент получения — без применения сложных и дорогостоящих систем хранения газа, при атмосферном давлении, в производственных предприятиях, на строительных и промышленных площадках, зданиях и домах. При этом газ Брауна можно использовать не только для отопления и горячего водоснабжения, но и для многих высокотемпературных процессов, выработки электричества

СКАЗАНО

Закон 342-ФЗ предписывает: новостройки по соседству с котельными или АЭС не будут вводить в эксплуатацию до тех пор, пока не определят санитарно-защитную зону вредных предприятий. Кроме того, теперь все потенциально опасные предприятия, а не только строящиеся, должны устанавливать санитарно-защитные зоны. Данные об опасном соседстве будут фиксироваться в ЕГРН. Это значит, любой гражданин, который планирует покупку жилья, теперь может посмотреть, достаточно ли безопасное расстояние от будущего жилого объекта до «опасной» зоны.

ЦЕЛЬ ПАРИЖСКОГО СОГЛАШЕНИЯ — НЕ ДОПУСТИТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПЛАНЕТЕ К 2100 ГОДУ БОЛЕЕ ЧЕМ НА

2 °C

ОТ ДОИНДУСТРИАЛЬНОГО УРОВНЯ И СДЕЛАТЬ ВСЕ ВОЗМОЖНОЕ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ПОТЕПЛЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ 1,5°C



Фотом: sibgencanline

Фотом: sibgencanline

ГЛАВНОЕ

и добавления в топливо для автомобилей», — предлагает **Алексей Поляков**.

Возможно, считают учёные, в ближайшем будущем будет решён вопрос об использовании термоядерного синтеза.


Что говорит нам мировой опыт? Лондон и вся Великобритания, Пекин и Китай, угольные регионы Германии, Турин и север Италии, Алматы в качестве альтернативы рассматривают газ — но лишь те, у кого есть экономический и политический доступ, технологии «мусор в тепло и энергию» (включая инновационные, без выбросов углерода и диоксинов), древесные пеллеты, биотопливо, тепловые насосы, солнечные коллекторы, водород (газ Брауна — смесь водорода и кислорода). 



Фото: sibgenco.online

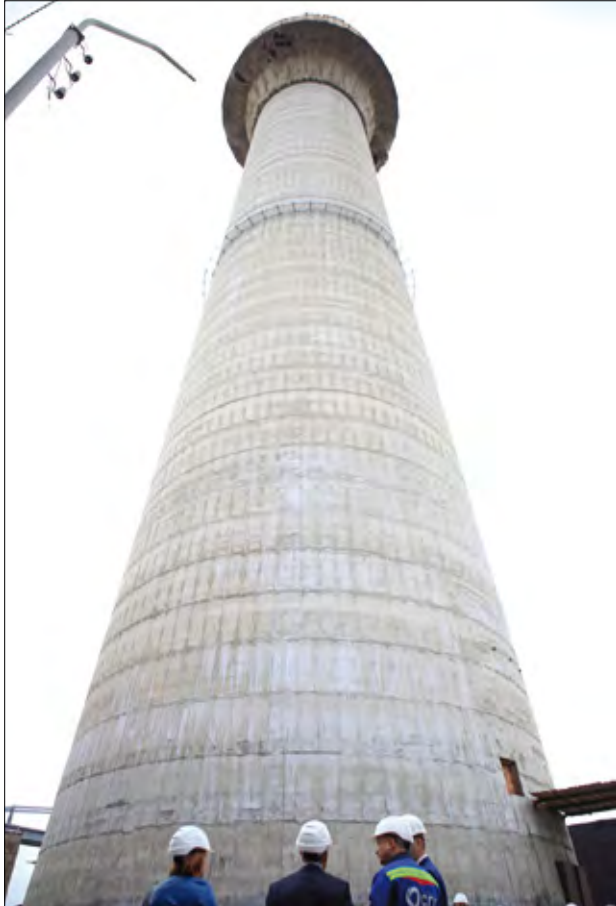


Фото: sibgenco.online



ИнтерВес



Новая разработка российского производителя весового оборудования.

ВЕСЫ КРАНОВЫЕ КРАБ-П

**ТЯЖЕЛАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ
СЕРИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ
ОТРАСЛИ**

г. Новосибирск, ул. Кутателадзе, 4г

(383) 363-36-21, 363-10-80, 363-19-54

www.interves.ru

реклама

СЛОВНО НА ПОЖАР

Беседовала Надежда Гесс

Более 11 тысяч домов в городе Тулуне Иркутской области накрыло волной в июне этого года. Скорая помощь в этом случае — технологии скоростного возведения домов. О том, насколько эффективен метод «быстрой» стройки, мы поговорили с вице-президентом Национального объединения строителей Антоном Морозом.

Чрезвычайно актуально — так говорят о проблемах строительства и эксплуатации быстровозводимых комплексов, причём не только в России, но и во всём мире. К решению подключились многие учебные, научные и проектные учреждения Минстроя, Минобороны, МЧС и других ведомств разного уровня. Однако «быстрые» технологии пока не нашли широкого применения в строительной отрасли России — необходимы нормы по их расчёту и проектированию.

— **Антон Михайлович, могли бы вы прокомментировать ситуацию с ликвидацией последствий лесных пожаров в Хакасии в 2015 году? Какие механизмы сегодня существуют для того, чтобы выделенные Федерацией деньги использовали по целевому направлению, а у подрядчиков не было возможности применять самые дешёвые и недолговечные материалы?**

— В этом случае действительно возникли сложности с подрядчиками, которые были привлечены субъектом РФ для исполнения работ по строительству и созданию объектов инфраструктуры на территории, пострадавшей от пожара.

Причём такая ситуация возникла не только в Хакасии, но и в ещё нескольких регионах страны.

Здесь мы видим две ключевые проблемы, которые нужно решить для того, чтобы в дальнейшем в нашей стране не появлялись некачественные объекты, которые возведены в рамках конкурсов или процедур закупок у одного поставщика. В первую очередь, конечно, необходимо реформировать законы в контрактной системе. К сожалению, сейчас основные закупки по строительным работам производятся по федеральным законам общей юрисдикции: № 44-ФЗ и № 223-ФЗ. Они не содержат дополнительных отраслевых квалификаций и предквалификаций, что приводит к тому, что закупки фактически производят по принципу наименьшей цены. А на работу выходят организации, которые в рамках проведения закупочных процедур не обосновали свои квалификационные и технические возможности для производства работ. Зачастую заказ, подряд они получают на основании предложенной на закупке наименьшей цены — гораздо ниже стоимости самих работ. Естественно, это напрямую сказывается на качестве работ и на возможностях компании по монтажу

уже непосредственно объектов. В этом случае нужно обращать внимание именно на реформирование системы контрактования в строительстве. В законе должны появиться отдельные нормативы проектирования, инженерных изысканий в области строительно-монтажных работ. Закон 44-ФЗ не подходит для закупок в области строительства, 223-ФЗ тоже имеет проблемы, связанные с закупками в строительной части.

— **Каким вы видите решение проблемы?**

— В первую очередь мы настаиваем на том, что необходимо либо изменить закон о контрактной системе, либо принять так называемые отраслевые законы, в которых будет идти речь о строительных контрактах, а обязательным и основным условием будет прописана не цена (хотя она, конечно, тоже важна), а именно квалификация персонала, техническая оснащённость предприятия и опыт подобных работ. Эти характеристики должны быть основными при выборе подрядчика для таких закупок.

Ещё одна причина, по которой подобные истории случаются, — малограмотность заказчиков, которые допускают



Антон Мороз, вице-президент Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты, вице-президент, член Совета НОСТРОЙ, член Совета НОПРИЗ, член Совета НОЭ

Фото: Анатолий Яков

такие «проблемные» компании. То есть Федерация финансирует восстановление субъекта, субъект получает эти денежные средства и через муниципалитеты и подведомственные ему структуры проводит конкурсные процедуры. Зачастую в муниципалитетах и малых субъектах сами службы заказчика не обладают необходимыми компетенциями для того, чтобы грамотно сформулировать техническое задание закупки, оформить заявку, подготовить техническую документацию для проведения конкурсных процедур, в дальнейшем проконтролировать выбор заказчика и его работу. Поэтому уровень технических заказчиков и уровень специалистов, которые работают на территории, крайне низок.

С одной стороны, необходимо работать в просветительском плане, повышая квалификацию сотрудников муниципалитетов, ответственных за направление подготовки технических заказов и закупки. Здесь важна прежде всего заинтересованность самих субъектов в повышении квалификации своего персонала, в особенности отвечающего за закупки. Как вариант, нужно поднимать процедуру закупки на более высокий уровень исполнения, повышать её статус, проводить конкурсные процедуры с участием региональных министерств строительства, привлекать дополнительных экспертов и специалистов для оценки заявок. Но в целом сама проблема кроется именно в злоупотреблениях со стороны субъекта и зачастую в низкой грамотности муниципалитетов с точки зрения понимания строительного заказа, а также в очень плохом для проведения качественных торгов контрактном законодательстве, которое существует на территории РФ в настоящее время.

С другой стороны, можно привлекать централизованные специализированные закупочные электронные площадки, которым необходимо давать техническое задание со стороны Федерации или субъекта, что позволило бы грамотно сформулировать и отследить на всех уровнях процедуру закупки.

Для этого в рамках соблюдения законодательства должны быть сформулированы предварительные требования, технические условия и характеристики, которые бы не позволяли недобросовестным компаниям, не имеющим возможности построить объект, войти в закупку и при падении цены выиграть её.

При надлежащем и качественном подходе субъектов к формированию заявки и при изменении системы контрактования в строительстве всегда можно в дальней-

шем подготовить грамотное техническое задание для закупки. Там должны быть прописаны условия, которые не позволят некачественным, недобросовестным поставщикам принять участие и выиграть заявку, чтобы это не привело к таким последствиям, которые, к сожалению, возникли в Хакасии.

Мы достаточно давно работаем с поправками в 44-ФЗ и уже неоднократно поднимали этот вопрос на уровне федерального правительства. У нас есть подготовленные поправки к закону, которые могли бы решить все эти вопросы. Но и субъекты, в свою очередь, должны уделять отдельное внимание этим процедурам и расходованию тех денежных средств, которые выделяет Федерация на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, будь то пожар или затопление.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ДОМОВ:

- КАРКАСНО-ЩИТОВЫЕ (КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫЕ)
- БЕСКАРКАСНЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ (СБОРНО-ЩИТОВЫЕ)
- КАРКАСНО-РАМОЧНЫЕ
- КАРКАСНО-МОНОЛИТНЫЕ (МЕТОД НЕСЪЁМНОЙ ОПАЛУБКИ)
- БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ

— Насколько актуально для России скоростное возведение домов?

— Возможность и необходимость скоростного возведения объектов жилищного и любого другого строительства сейчас активно обсуждают, эта тема на слуху по двум причинам. Первая связана с внутренними вопросами: природные катаклизмы в Иркутской области и на Дальнем Востоке поставили перед нами задачу обеспечения граждан необходимыми местами проживания в максимально короткие сроки, учитывая структуру местности. Мы, конечно, можем обеспечить граждан сертификатами и расселить по близлежащим городам. Например, пострадавшие в

Иркутской области получают сертификаты на жильё и в своём регионе, и в Красноярском крае, но, как показывает практика, большинство семей хотят остаться на прежнем месте — там, где им привычно. В этой ситуации возникает вопрос, насколько быстро, используя местные технологии и строительные материалы, а также квалифицированный персонал, мы в состоянии обеспечить возведение необходимых по качеству и комфорту объектов для ввода их в эксплуатацию и использования гражданами. Причём строительство этих объектов должно проходить именно на территории возникновения чрезвычайных ситуаций.

Второе — это опыт, полученный российскими строителями для восстановления объектов инфраструктуры и жилья за пределами Российской Федерации в зоне присутствия российских дипломатов, войск и иных организаций. Так, в Сирии наши военные строители активно работают на территориях, разрушенных в результате военных действий. Там активно используют технологии, которые позволяют максимально быстро провести необходимое техническое перевооружение и строительство базы для того, чтобы военнослужащие за пределами России могли нести службу в нормальных человеческих условиях.

Наибольшее распространение технология быстровозводимых зданий получила в деревянном домостроении: оно может обеспечить максимально быстрое по срокам возведение объекта жилищного строительства и максимально удобно и комфортно применимо на территории всей России с точки зрения возможностей территориального размещения объекта. Последние полтора года этот вопрос регулярно обсуждается на уровне правительства, и эти обсуждения приводят к созданию определённых норм поддержки быстрого и технологичного домостроения. Помимо этого, нужно не забывать, что ещё существует цель, заложенная в посланиях президента и в нацпроектах, — это равномерное распределение по территории страны гражданских ресурсов, то есть жителей, которые будут выполнять эти нацпроекты. Для этого нужно в максимально короткие сроки в существующих климатических и территориальных условиях обеспечить это равномерное расселение. Что необходимо гражданину? В первую очередь достойное и комфортное жильё на территории проживания, где он будет осуществлять свою деятельность.

— Какой нацпроект приоритетный в этом плане?

— Основная цель нацпроекта «Жильё и городская среда» — не только застройка крупных агломераций, мы должны равномерно застраивать ещё и сельские территории, там, где ИЖС будет основным способом застройки. Поэтому технологии, которые сейчас используют для ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также за пределами РФ для обеспечения военных баз, будут использоваться в гражданском строительстве.

— Какое количество времени подразумевает быстрое возведение жилых зданий?

— Индустриальное домостроение на территориях комплексного освоения подразумевает определённый цикл возведения здания, который в среднем занимает около 36 месяцев, плюс необходимо время на подготовку документации и освоение земельного участка. Существует также строительство малоэтажного, совершенно иное по срокам. Тут всё зависит от особенностей той или иной территории и от того, какие используют технологии

и материалы, в том числе инновационные, какова их стоимость. Например, в деревянном домостроении, используя быстрые технологии в области газобетона, объект можно возвести за три месяца. В этом плане малоэтажное строительство незаменимо при освоении удалённых и сельских территорий.

Сейчас Минстрой России совместно с общественными организациями и объединениями формирует и утверждает Стратегию развития строительной отрасли РФ до 2030 года. Она представляет собой план развития как самой строительной отрасли, так и промышленности стройматериалов, индустриального домостроения, которое должно привести к формированию рынка доступного жилья с обеспечением комфортных и качественных условий проживания гражданам России. Конечно, при этом в Стратегии и нацпроектах закладываются условия для развития массового строительства жилья различного класса для населения страны.

В связи с этим мы изучаем и рассматриваем все возможные технологии, которые сейчас существуют на рынке

СПРАВКА

Хакасия, 2015 год. Ураганный ветер стал причиной пожара, который стёр с лица земли почти полторы тысячи домов, столько же домовладений. Кровля лишились более 5000 человек. На помощь пришли быстрые технологии возведения жилья: взамен погорельцы получили благоустроенные квартиры, школы и фельдшерско-акушерские пункты. Новые дома построили из негорючих материалов — сборного железобетона и газобетона. Бюджет составил более 3,1 млрд рублей. Но «быстрое» жильё столь же скоро дало трещину: вместо нового качества жизни сельчане получили новые проблемы. Веранды без фундамента, трещины, отсутствие вентиляции, вздутые двери, скрипящие полы.





**ЛИДЕР
СТРОИТЕЛЬНОГО
КАЧЕСТВА**

Санкт-Петербург (812) 327-25-94
Москва (499) 681-18-67
Петрозаводск (8142) 56-62-66

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ



КОМПЛЕКТНЫЕ КНС



НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ



АВТОМАТИКА и КИП



КАЧЕСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

www.cinto.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СЕРВИС

НАСОСЫ - ТЕПЛООБМЕННИКИ - ПРОМАВТОМАТИКА - ТЕПЛОАВТОМАТИКА - ПРИВОДА - АРМАТУРА - БАКИ - КИП - ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

проект - комплектация - производство - монтаж - сервис

РЕКЛАМА

«Промышленные страницы Сибири» • № 10 (143) октябрь 2019 • www.epps.ru

17

быстровозводимых зданий и сооружений как в малоэтажном домостроении, так и в индустриальном, чтобы понимать, на каких территориях и какие технологии мы можем максимально эффективно использовать для комплексной застройки. При этом следовать принципу применения технологий, которые позволяют строить за минимальные затратные для государства средства с сохранением необходимого уровня безопасности и комфорта зданий, а также доходности для строителей.

— Какие решения существуют на рынке для того, чтобы скорость была не в ущерб качеству, а быстровозводимое жильё было долговечным, надёжным и безопасным?

— Все существующие решения заложены в нормативную базу РФ в области строительства. Другое дело, что субъекты в разной степени обеспечены теми или иными стройматериалами. Например, регион богат лесными ресурсами, и в нём работают лесные хозяйства, создана производственная база для деревопереработки в необходимом объёме и налажен механизм, который включает постоянную поставку строительного материала из древесины. Наиболее оптимальный с точки зрения выбора материалов и технологий вариант для таких субъектов (которых на территории РФ достаточно много) — деревянное домостроение.

На таких территориях это основной тип возведения жилья и с точки зрения наличия строительных материалов и ресурсов, и в плане сокращения затрат. Чтобы построить деревянный дом, можно использовать панели, которые производят предприятия малого бизнеса с соблюдением технологии, когда дерево высушивают до определённой влажности. Таким образом, на территориях, обеспеченных лесными ресурсами и производственными базами по лесопереработке, мы можем сэкономить до 20–25% от стоимости объекта и сокращать сроки на 30% без ущерба качеству и безопасности. Причём такие дома — экологичные, технологичные, поэтому обеспечивают экономию тепла и теплопотребления на максимально экономичном уровне. Дерево — материал благодарный, поэтому в таких домах оно может быть дополнительно использовано и для отделки, что опять же уменьшает стоимость производства, строительства и сокращает сроки.

Кроме того, если на обеспеченной лесными ресурсами территории мы развиваем производственные предприятия по деревопереработке, то можем

предусмотреть не только переработку самого материала, но и создание хороших домокомплектов. А из домокомплекта бригады профессиональных строителей при наличии безопасного, «лёгкого» фундамента за 2–3 месяца в состоянии оперативно «собрать» здание, которое будет не только соответствовать всем нормативам по безопасности, экологичности и энергоэффективности, но и отвечать запросам потребителя в плане комфорта и эстетики. Во многих субъектах РФ налажено производство таких комплектов для малоэтажного строительства. Конечно, в таких регионах нужно развивать производственные базы, которые будут в состоянии обеспечить потребность территорий в малоэтажном индивидуальном жильё «на месте», используя местные материалы, технологии силами здешних специалистов и рабочих рук.

— Есть ли недостатки у технологии скоростного возведения домов?

— Если девелопер, который получил подряд на производство и выполнение этих работ, действует в соответствии с нормативной документацией, никаких рисков с точки зрения цикла строительных работ не существует. Недостатки возможны в том случае, если строитель отклоняется от нормативов или местная администрация принимает неверные с точки зрения территориального планирования решения по строительству зданий и сооружений в местах, непригодных для их дальнейшей эксплуатации. Это прямое нарушение норм территориального планирования и инженерного обеспечения. Но это проблема уже не самих строителей, а администрирования в субъекте. И ответственность в такой ситуации за принятые решения должны нести региональные чиновники, которые принимают эти решения. Застройщик же просто получает площадку, целиком и полностью полагаясь на компетенцию последних, и производит то здание или сооружение, на которое получает заказ. Если территория была не подготовлена с инженерной точки зрения к строительству объекта, то строитель в заложенные сроки будет не в состоянии провести дополнительные исследования, инженерные изыскания и оценить готовность той или иной площадки для старта строительных работ.

Восстановление и создание новых объектов социальной инфраструктуры, школ, детских садов — это отдельный вопрос, которому уделяют внимание с разных сторон и правительство, и региональная власть. Серьёзную роль играют государственные корпорации, которые

В ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ В ХАКАСИИ БЫЛИ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ

9

ГЕНПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

БОЛЕЕ

4000

ЧЕЛОВЕК И ОКОЛО

250

ЕДИНИЦ ТЕХНИКИ

Полная обзорность



Внедорожный и полноприводный погрузчик



Просторная кабина



Доступный интерфейс



Легкий доступ ко всем системам погрузчика



Запатентованный джойстик управления JSM



ПРОСТОТА

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

НАДЕЖНОСТЬ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЙ ПОГРУЗЧИК MT-X 732



ТБ Тимбермаш Байкал

MANITOU

Главный офис:

г. Иркутск, ул. Тракторная, 17В
тел: (3952) 482-460, 482-462

Филиалы:

г. Красноярск, ул. Полигонная, 10, тел./факс: (391) 273-71-81, 204-00-81
г. Улан-Удэ, ул. Строителей, 42, т.: (3012) 204-034
г. Усть-Илимск, Усть-Илимское шоссе, 8А/6, т.: (39535) 6-58-38, 6-57-33
г. Братск, Падунский р-н, Промплощадка, 1, т.: (3953) 371-372, 372-373
г. Новокузнецк, ул. Щорса, 7, т.: (3843) 200-388
г. Кемерово, ул. Ю. Двужильного, 4А, т.: (3842) 900-388
г. Усть-Кут, ул. Заречная, 45Б

Tmbk.ru



реклама

берут на себя в качестве социальной нагрузки строительство таких объектов. В пример как раз можно привести Тулун Иркутской области, на территории которой одна из госкорпораций за свой счёт строит объект социальной инфраструктуры стоимостью более 1 млрд рублей.

— Какие меры государственной поддержки необходимы, чтобы максимально эффективно внедрить эти технологии?

— Определённым направлениям жилищного строительства правительство уже давно уделяет особое внимание: менее жёсткими и более понятными становятся требования и нормативы технического регулирования, меняется политика ценообразования. Благодаря этому инвесторы могут активно «заходить» в эти проекты, создавая предприятия по производству необходимых для дальнейшего строительства материалов. Естественно, когда есть потребность в создании таких проектов, а также территории, где их можно активно применять, это ускоряет процесс. А с учётом задач, которые перед нами стоят в рамках нацпроекта, — к 2024 году возвести 120 млн м² жилья в год, одного только индустриального строительства в городах-миллионниках будет недостаточно. Поэтому будут застраиваться все пригодные для «стройки» и обеспеченные инженерной структурой территории. Причём здесь будут востребованы различные формы малоэтажного и индивидуального жилищного строительства: деревянное домостроение, блочное, технологичные и экологичные строительные материалы и современные технологии. Это дополнительный стимул для развития промышленности и строительной индустрии, а также предприятий, создающих новые, современные строительные материалы и технологии.

— Существует ли подобная практика в мировом опыте?

— Большинство технологий деревянного домостроения мы заимствовали у наших северных соседей и партнёров по производствам: Финляндии, Швеции, Норвегии. Давно известно, что США активно практикует методы современного комплексного малоэтажного домостроения. Поэтому северные районы РФ, которые примыкают к Скандинавии, часто используют технологии наших соседей при создании собственных производств для малоэтажного, индивидуального жилищного строительства и деревянного домостроения. При этом производимые


там комплекты панельных домов уже активно используют на практике по всей стране.

— Имеют ли отношение к этому направлению аддитивные технологии?

— В идеале мы не можем не использовать 3D-печать, потому что это технологии будущего. В реальности же сегодня в России они, к сожалению, развиваются медленно. Так же неспешно мы переходим к BIM-технологиям. Так происходит потому, что у нас до сих пор слишком много административных барьеров, которые не позволяют полноценно внедрять инновации в строительный процесс. Многие из них связаны с прохождением государственной экспертизы, а также с изменением нормативов, соблюдение которых экспертиза проверяет. Чтобы новые технологии вошли в обиход, нужно провести определённую работу, которая позволила бы создать нормативную базу, защитить её и ввести в действие в качестве норм, обязательных или возможных к применению на территории России. Тогда эти материалы и технологии могут быть эффективно использованы в современном строительстве. Таких препятствий должно быть вдвое меньше, чтобы инновации могли войти в обиход.

Более того, чтобы технология развивалась, необходимо обеспечить длительную потребность в ней. Сегодня для того, чтобы просто ввести технологию в строительный цикл, тратится 2–3 года. Однако большинство строителей пытаются использовать то, что уже сейчас есть на рынке, а не то, что в будущем может служить развитию. Если компании-адепты новых технологий будут иметь государственные преференции и поддержку, понимание, что это коммерчески выгодно и будет востребовано у государственного и частного заказчика, они смогут заниматься развитием этих технологий на долгосрочной основе. К тому же это довольно серьёзная возможность экономить деньги не только на строительстве, но и на эксплуатации. Но необходимо понимать, что основная экономия возникает именно в процессе эксплуатации либо на поздних этапах строительства, когда технология уже востребована, получила апробирование и запущена на большом количестве объектов. Сегодня, к сожалению, у нас картина как раз обратная: цикл запуска производства — это очень сложная, длительная и финансово затратная процедура. К тому же она сильно заадминистрирована. Поэтому зачастую проек-

тировщики, даже закладывая данные решения в проектную документацию, не могут отследить необходимость её использования на стадии строительного производства.

Часть технологий используют в проекте, часть уже непосредственно при строительном производстве не находят применения, и новые технологии не имеют развития. Поэтому здесь тоже нужно использовать опыт европейских партнёров, которые зарабатывают не только на строительстве, но и на эксплуатации построенного объекта. Отказавшись на начальном этапе от прибыли, компании могут внедрить новые технологии, которые в процессе эксплуатации в долгосрочной перспективе принесут гораздо больше денег, нежели в короткий цикл монтажно-строительных работ. 

В МИРЕ

Быстровозводимые каркасные конструкции — основной тип малоэтажных построек в Германии, Канаде, Финляндии, США, Скандинавии. В европейских странах на долю каркасных зданий приходится около 80%, в Северной Америке ежегодно строят около 1,5 млн жилых домов такого типа.



Впервые одновременно
с Сибирским энергетическим форумом
и выставкой «Нефть. Газ. Химия»

XIV СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- ◆ Машиностроение. Станкостроение
- ◆ Metallurgy. Metal processing
- ◆ Instruments. Measuring instruments
- ◆ Defectoscopy
- ◆ Casting. Welding
- ◆ Labor protection in enterprises
- ◆ Automation of production, commercial and residential objects
- ◆ Innovative surface treatment
- ◆ Logistics. Transport. Warehouse



Реклама

МВДЦ «Сибирь»

ул. Авиаторов, 19
тел: (391) 200-44-00

912@krasfair.ru
www.krasfair.ru



POLYMETAL РЕШАЕТ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЙ ВОПРОС



Фото: polymetalinternational.com

Российский производитель драгметаллов заявил о планах стать миноритарием в подобном проекте, сообщает Интерфакс. Совет директоров «Полиметалла» в декабре этого года рассмотрит возможность инвестиций в редкоземельный проект «Томтор» в Якутии, сказал журналистам глава компании Виталий Несис. Крупнейшие акционеры Polymetal — группа ИСТ — вместе с «Ростехом» занимаются разработкой Томторского месторождения, однако пока проект стоимостью около \$560 млн движется медленно. Эксперты считают участие Polymetal в «Томторе» логичным и перспективным, учитывая экспертизу компании и тот факт, что содержание металлов в руде Томтора — самое высокое в стране.

Ранее компания уже проявляла интерес к редкоземельным металлам как товарному сырью с учётом растущего спроса для производства электромобилей и рассматривала несколько проектов. Прогнозные ресурсы «Томтора» — 154 млн тонн руды с высоким содержанием ниобия, тербия, иттрия и скандия. Содержание оксида редкоземельных металлов в руде — одно из самых высоких в мире — 10%, оксида ниобия — 4,5%. Совместное предприятие было создано в апреле 2013 года. Добыча должна стартовать в 2020-х годах. По информации госкорпорации, «в настоящий момент ведётся отработка технологии получения редкоземельных металлов». Другой крупный редкоземельный проект — Зашихинское месторождение в Иркутской области. Его запасы оценивают в 33,5 млн тонн руды с высоким содержанием ниобия и тантала. Владелец лицензии на месторождение — компания «Техноинвест Альянс», которая принадлежит структурам ЧТПЗ, в планах запустить ГОК в 2023 году. По оценкам Роснедр, сегодня в России добывают 2 000 тонн редкоземельных металлов. По данным US Global Survey (USGS), Китай, самый крупный потребитель и производитель этого ресурса, поставяет около 97% всего редкозёма в мире. Интерес Polymetal к проекту редкоземельных металлов объясняется тем, что компания успешно реализовала не один сложный проект в горной добыче в труднодоступных районах.

В ТОСЭР «НОВОТРОИЦК» ПОЯВИТСЯ ПЯТЫЙ РЕЗИДЕНТ



Фото: shpzu.ru

Им станет Новотроицкая металлургическая компания (НМК): специальная комиссия уже одобрила заявку, сообщает пресс-служба правительства региона. Компания планирует наладить в Новотроицке выпуск ферросплавной продукции (феррохром высокоуглеродистый, ферроалюминий) общей мощностью 1 155 тонн ферросплавов в год. Общая стоимость проекта, по словам директора НМК Марата Колючева, — более 24 млн рублей. Из них капитальные вложения — 20,5 млн, инвестиции в оборотный капитал — 3,5 млн, собственные средства — 15 миллионов и заёмные — 9 млн рублей. На новом производстве будет создано более 20 рабочих мест. Выйти на плановую мощность планируют к 2022 году. Добавим, сегодня в Оренбуржье статус ТОСЭР имеют два моногорода: Новотроицк и Ясный. В общей сложности на их территории работают 10 резидентов: 4 — в Новотроицке и 6 — в Ясном. Вместе с Новотроицкой металлургической компанией их будет 11.

ОБЪЕКТЫ «ЗАПСИБНЕФТЕХИМ» ПОЛУЧАТ НЕОБЫЧНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

Компания «СИБУР» реализует масштабный проект «ЗапСибНефтехим» на тобольской промышленной площадке. К запуску готовят несколько новых производств нефтехимического комплекса. На четырёх огромных резервуарах для хранения пожарной и технической воды появляются изображения представителей животного и растительного мира Северного Притобья. Это стало возможным в рамках концепции #СоседиСИБУРа — победителя всероссийского конкурса на разработку эскизов для оформления резервуаров. Идея принадлежит художникам и дизайнерам «Скимен Студии». «Буквально за забором начинается безграничная природа Сибири. Животные никуда не уходят, птицы не улетают, рыбы не уплывают, а растения служат маркерами чистого воздуха в окрестных лесах. В рисунках на резервуарах показано, как животные, аккуратно отгибая листы профлиста, с любопытством заглядывают на производство», — с гордостью отмечает генеральный директор «Скимен Студии» Валентин Фролов. Её сотрудник вдохновил, в частности, такой яркий факт: перед началом строительства новых заводов нефтехимики пересадили с земель промышленного назначения в соседние леса более 150 краснокнижных растений. Каждый резервуар высотой в 18 метров и диаметром почти в 46, общая площадь поверхности — 9 677 метров. К примеру, размер рыси — 11 на 13 метров, за три дня художники потратили 80 баллонов аэрозольной краски. На одном резервуаре нарисуют 21 животное, на другом — 23 растения, третий украсят 24 представителя водного мира, четвёртый — изображения 25 птиц.

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»
ПРЕДЛАГАЕТ ЭЛЕКТРОННЫЙ СМЕСИТЕЛЬ ГАЗОВ AR+CO2



Компания «Техническая Лаборатория», поставщик сварочного и металлообрабатывающего оборудования из Европы и Азии, напоминает о своём предложении для рынка — смесителе газов с электронным управлением. По заверению производителя, электронный принцип управления процессом смешивания газов обеспечивает надёжность. Отсутствие традиционных для такого оборудования элементов как мембраны, пружины, ротаметры и манометры и четырехступенчатая система фильтрации, обеспечивает беспрецедентную надёжность. Электроника

контролирует точность смешивания. А установленная скорость расхода газовой смеси стабильна вне зависимости от давления в баллонах. Кроме того, устройство быстро реагирует на изменение настроек: после регулировки новый состав смеси начинает поступать к месту сварки уже через 2-3 секунды.

В последней модификации смесителя появилась возможность готовить смесь с параметрами 98% аргона +2% углекислоты, что позволяет производить сварку нержавеющей сталей полуавтоматическими сварочными аппаратами.

Оборудование было выведено на рынок в 2012 году, тогда же был получен патент на полезную модель. Среди предприятий, уже использующих данное оборудование на своём производстве, ООО «Белэнергомаш — БЗЭМ», АО «Восточно-Сибирский машиностроительный завод», ООО «Красноярский Котельный завод», ООО «Машзавод», ООО «КрасПТМ», ООО «СибДамель» (СУЭК), КемеровоХиммаш — филиал АО «Алтайвагон», ООО «Байкалстальстрой», ООО «СибЭлектро», АО «103 Бронетанковый ремонтный завод», ОАО «Соломбальский машиностроительный завод», ООО «Термооптима», ООО «СибЭнерготерм», АО ПМЗ «Павлодарский машиностроительный завод», ООО «Октябрьскиммаш» и другие.

На правах рекламы.



ул. Маерчака, 53, тел. 8 (391) 2911-442 (ОПТ)
ул. Шахтеров, 18а, тел. 8 (391) 231-64-00
ул. Семёновская, 261д
www.рабочийстиль.рф

РАБОЧИЙ СТИЛЬ
СПЕЦОДЕЖДА СИЗ СПЕЦБУВЫ

ООО НПЦ «АСКБ» ООО Научно-производственное предприятие

«АСКБ»

Приборы и устройства безопасности для кранов мостового типа

Ограничитель предельной нагрузки «Альфа-М»
Предназначен для предотвращения перегрузки любой из грузоподъемных лебедок и всего крана, а также для регистрации параметров его работы, с помощью встроенного регистратора параметров.

КП-1.5
Предназначен для определения горизонтальности установки кранов, подъемников и другой техники на рабочей площадке.

Реле температурное «РТ-2»
Предназначено для обеспечения безопасной работы крана и других механизмов в условиях, когда ограничены пределы их использования по температуре.

Счётчики времени наработки «СВН-1» и «СВН-2»
Предназначено для обеспечения безопасной работы крана и других механизмов в условиях, когда ограничены пределы их использования по температуре.

141281, Московская обл.,
г. Ивантеевка, Санаторный проезд, 1Н, офис 323
Тел.: (495) 993-47-51, 993-47-52, 123-47-52
www.askb.ru, info@askb.ru

реклама

реклама

КАК БЫ НЕ ВЫЛЕТЕТЬ В ТРУБУ?

Более 750 млн рублей из федерального бюджета пойдёт на модернизацию изношенных теплосетей и котельных города Черепаново в Новосибирской области. До 2020 года должны соорудить и реконструировать 14,7 км тепловых сетей. Использовать будут стальные трубы: формально они должны прослужить 30 лет, но эксперты считают, что менять их придётся уже через 10–12 лет. Ещё один вариант — сшитый ПЭ, или так называемые флексы, которые в 3–7 раз дороже композитных аналогов. Оба варианта подразумевают колоссальные вложения. Почему? И есть ли альтернатива?

Текст: Надежда Гесс



Фото: upload.wikimedia.org

Протяжённость подземных трубопроводов жилищно-коммунального комплекса, которые сегодня эксплуатируют по всей стране, — около 1 млн км. Более половины из них, 523 000 км, — водопроводы. Добавим сюда не менее 3 млн км внутридомовых трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения. Таков внутренний скелет металлических артерий российской промышленности.

Традиционно трубы производят из таких материалов, как сталь, бетон, хризолит/асбест, полиэтилен (ПЭ) и полипропилен (ПП). Нетрадиционные в сравнении с перечисленными — это сшитый ПЭ (изопрофлекс, изопэкс), новые разновидности ПЭ-труб с улучшенными свойствами, а также композитные трубы (стеклопластик и базальтопластик).

«Например, за рубежом композитные трубы применяют уже более 60 лет, в России столь же долго — в «оборонке» и «космосе», а вот в гражданском секторе — не более 30 лет. Поэтому нетрадиционные они скорее не по возрасту, а по мизерно-

му объёму их использования в российской экономике. Наше предприятие с корнями из «оборонки» уже 30 лет выпускает для «гражданки» композитные трубы из стеклопластика, базальтопластика и комбинированного стеклобазальтопластика СБПТ. Их применяют в ЖКХ, промышленности, сельском хозяйстве, «нефтянке» и даже для берегозащиты от штормовых волн — но очень мало, а ведь композиты могли бы дать существенный эффект экономике в любой из отраслей», — рассказывает учредитель ООО «ТД «Базальтовые трубы» Владимир Ефремов.

Традиционно трубы производят из таких материалов, как сталь, бетон, хризолит/асбест, полиэтилен (ПЭ) и полипропилен (ПП). Нетрадиционные в сравнении с перечисленными — это сшитый ПЭ (изопрофлекс, изопэкс), новые разновидности ПЭ-труб с улучшенными свойствами, а также композитные трубы (стеклопластик и базальтопластик).

ПОДРОБНЕЕ ОБ ИЗНОСЕ

«Износ трубопроводов по всей России — от 60 до 90%, чтобы не пересечь этот опасный рубеж, ежегодно нужно заменять 4–5%. В реальности же ремонтируют в среднем 1%: ситуация становится всё хуже. Поэтому одна из основных проблем — те, кто «командует» в стране трубопроводами, а это прежде всего Минстрой и система ЖКХ в целом, — практически ничего не делают для того, чтобы найти современное решение. И целенаправленно закупают преимущественно стальные трубы, которые неизбежно подвержены коррозии, игнорируя дешёвые композитные решения. Доля полимерных труб — ничтожна. Немного лучше ситуация в холодном водоснабжении, где ПЭ-трубы всё же получили распространение», — отмечает **Владимир Иванович**.

В теплосетях стальные трубы неизбежно подвергаются наружной и внутренней коррозии, среди других проблем — зарастание рабочего прохода, потери тепла и, как следствие, ограниченный срок службы, необходимость частых ремонтов и замен. Эти проблемы особенно актуальны там, где высок уровень грунтовых вод, агрессивные грунты, наведённые токи от городских электрокоммуникаций и другие факторы. Ещё одна проблема — потеря тепла. Теплопроводность стеклобазальтопластика в 150 раз ниже, чем стали, что снижает теплопотери и позволяет лучше сохранять внутри трубопроводов температуры, необходимые по технологическим режимам. Можно понижать температуру теплоносителя на выходе с генерирующих мощностей и доставлять тепло до потребителей с минимальными потерями. Так можно сэкономить 15–20% топлива в котельных и на ТЭЦ.

Более того, композиты рассчитаны на долговременную рабочую температуру

до +150 °С. Что касается теплоизоляции, в предизолированном варианте могут быть использованы те же материалы, что и для стали, но для СБП нужен слой меньшей толщины.

«При температурах теплоносителя выше +130 °С (предел ограничения для ППУ) на СБП можно нанести предварительный слой тонкостенной микропористой теплоизоляции, что позволит снизить температуру до +110–115 °С или даже ниже, то есть до разрешённого для ППУ предела, и тогда использовать ППУ для теплоизоляции магистральных теплопроводов», — утверждает **Владимир Ефремов**.

Некоторые характеристики композитов — на уровне некоторых конструкционных сталей, например, предел прочности на растяжение до 500 Мпа. При этом нетрадиционные материалы упругие и способны выдерживать знакопеременные нагрузки, в отличие от стали, у них отсутствует текучесть.

В конечном счёте потребителю неважно, в чём принципиальное отличие технологий производства стальных и композитных труб. Главное, каким будет сам продукт и как долго послужит. На вопрос, почему полимерные трубы с улучшенными свойствами не получили широкого применения, **Владимир Иванович** отвечает весьма прагматично.

«Потому что они слишком долго служат: их не нужно каждый год закупать и заменять новыми. В нашей экономике, ориентированной на затраты (по схеме больше потратил — больше заработал), надёжные и долговечные трубы мало кому нужны. У нас бюджет «пилят», а не экономят», — считает эксперт.



Фото: aquorint.ru

СРОК СЛУЖБЫ СБП В ТЕПЛОСЕТЯХ ДО

50

ЛЕТ, В ХВС — ДО

100

ЛЕТ

К СЛОВУ

Полимерные и композитные трубы в 4–8 раз легче, чем стальные аналоги, что значительно упрощает и удешевляет их доставку и монтаж.

К СЛОВУ

Применение СБП в отоплении и ГВС разрешает действующая редакция СНиП (СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), который позволяет использовать их до 135 °С.



Фото: pphere.com/Alexandru Serbuja

ханический, гидропневматический, химический, электроразрядный и другие. Одним из эффективных решений с технологической точки зрения считается гидроимпульсная очистка трубопроводов. Технология подразумевает очистку в условиях создания эффективной турбулентности с применением импульсного пневмогенератора (ИПГ).

Пневматическая гидроимпульсная очистка подходит для управляющих, теплогенерирующих компаний для промывки стояков отопления МКД, систем горячего и холодного питьевого водоснабжения, а также котлов и теплообменных аппаратов.



РАСЧЁТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ИМПУЛЬСНОГО ПНЕВМОГЕНЕРАТОРА:

- скорость срабатывания клапана — 0,1 мс;
- пропускная способность — Ду 26 мм;
- скорость отсечения воздушного потока — 0,1 мс;
- напряжение питания — 220 В.

«ЗАРАСТАНИЕ» СИСТЕМЫ

Большинство систем теплоснабжения в качестве теплоносителя используют воду, химический состав которой определяет её «агрессивность» по отношению к стенкам трубопроводов. Определяющим фактором здесь эксперты называют систему водоподготовки — процесс нейтрализации растворённых в жидкости веществ. Их спектр довольно широк, начиная от карбонатов кальция и магния, заканчивая различными солями.

«В реальности установки водоочистки используют редко и далеко не везде. В основном по трубам течёт техническая или водопроводная вода. В зависимости от температуры и давления растворённые в ней элементы оседают или выпадают в осадок. Агрессивное действие транспортируемой воды на внутреннюю поверхность металлических труб вызывает коррозию, образуется накипь. Кроме того, в трубах живут микроорганизмы, бактерии, которые формируют сапропелевые отложения. Всё это становится причиной зарастания труб», — комментирует коммерческий директор ООО «Р-техно» Ольга Параева.

Как меняются теплотехнические параметры системы по мере их зарастания? Специалисты отмечают, что сапропелевые отложения, ржавчина, соли накипи и твёрдые инородные тела, которые скапливаются на дне и на внутренних поверхностях труб, значительно увеличивают гидродинамическое сопротивление системы теплоснабжения, то есть уменьшают теплоотдачу. Как гласит статистика, системы отопления с десятилетним сроком эксплуатации более чем на 50% забиты самыми разными загрязнениями.

«При этом каждый миллиметр в толщине отложений увеличивает расход топлива примерно на 25%. Более того, внутренние отложения повышают затраты электроэнергии на прокачку теплоносителя по трубопроводам и радиаторам, создают дополнительные гидравлические сопротивления, а также могут привести к авариям в системе отопления», — описывает процесс Ольга Александровна.

Вредные отложения можно удалить только путём регулярных процедур промывки труб, способов множество: ме-

ИЗНОС ТРУБОПРОВОДОВ ПО ВСЕЙ РОССИИ ОТ

60

ДО

90%

«Промывка трубопроводов с помощью установок «БУЧА», оснащённых импульсным пневмогенератором, оптимальна в соотношениях: глубина очистки — длительность очистки — простота технических подключений. Этот метод позволяет сократить время очистки, поэтому его можно назвать ресурсосберегающим в отношении трудозатрат и водопользования. Для качественной гидравлической промывки систем теплоснабжения необходимо создать условия для турбулентного движения жидкости, то есть разогнать её до 6–10 м/с. В данном случае потребуются производительные насосы мощностью до 4–10 кВт в зависимости от площади сечения трубы, а это экономически нецелесообразно. Частично проблему решает подача сжатого воздуха под давлением в проточную воду. Однако для качественной промывки также необходимо применять крупное по габаритам оборудование с высоким уровнем энергопотребления. Технология с применением ИПГ позволяет обеспе-

чить турбулентность потока жидкости импульсно, то есть выполнить ту же работу, но с существенно меньшими затратами ресурсов, используя компактное оборудование.

ИПГ формирует пневматический импульс длительностью от 0,02 с энергией выхлопа до 3 кДж и передаёт её в жидкость со скоростью до 60 м/с. Важно, что скорость отсечения импульса создаёт зону отрицательного давления, что реализует эффект импульсного вакуумирования. Возникает комплексное воздействие: гидравлическим способом, пневматическим с эффектами барботирования и гидродинамической кавитации, акустическим (ультразвуковым).

Другими словами, по сравнению с насосом или компрессором для промывки оборудование с настоящим ИПГ, во-первых, производит ту же работу за меньшее время, во-вторых, усиливает эффективность и глубину очистки стенок от загрязнений, в-третьих, многократно выигрывает в весогабаритных показателях, что особенно важно при работе в труднодоступных местах».

ЭКСПЕРТ



ОЛЬГА ПАРАВА,
коммерческий директор
ООО «Р-техно»



**ЗАВОД
ПРОМАВТОМАТИКА**

**Мы разрабатываем и производим
широкий спектр монтажных изделий:**

- соединения с торцевым уплотнением,
- соединения с зажимными упорными кольцами
- отборные устройства, клапаны игольчатые
- детали трубопровода:
ниппели, муфты, штуцеры, бобышки, гильзы, пробки, заглушки
- тройниковые соединения, соединения с шаровым ниппелем
- соединений с развальцовкой для медных трубок и переходов с медных на полиэтиленовые трубки
- кабельные вводы и сальники, клеммные коробки
- широкий спектр пластмассовых соединений

ООО Завод
«Промавтоматика»
г. Екатеринбург,
ул. Монтерская, 3
Тел. (343) 301-22-72
e-mail: zakaz@pp-pa.ru
www.pp-pa.ru



ВСЯ ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА И ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СОБСТВЕННЫМ ТУ



реклама

ГОРОД В ГОРОДЕ: ЖИЗНЬ КРАСНОЯРСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

Что бы вы почувствовали, если бы очутились на одном из крупнейших алюминиевых заводов мира? Восхищение громадной промышленной площадкой с толикой удивления от того, что столь мощное производство «всего лишь» творение человека. А ещё гордость за великие умы, которые в постоянном режиме придумывают новые, всё более сложные технологии. И чуть волнение, потому что не знаешь, что именно скрывается внутри, кажется, бесконечной череды цехов и корпусов.

На производстве побывала Валентина Лескина



Фото: пресс-служба КрАЗа/И. Безрукова

Э то лишь небольшая часть того, что довелось испытать во время экскурсии на одно из крупнейших предприятий РУСАЛа — Красноярский алюминиевый завод.

НА ПУТИ К ПРОМПЛОЩАДКАМ

Можно сказать, что КрАЗ — это размещённый на окраине Красноярска отдельный город с населением свыше 10 тысяч человек. Подъезжая на автобусе к воротам завода, в первую очередь стараешься определить масштабы всей производственной площадки — но, увы, тщетно. Остаётся только рассматривать центральное офисное помещение, за которым виднеется лишь малая часть всех цехов и корпусов.

При входе в здание сразу бросается в глаза надпись: «Число дней, отработанных без несчастных случаев на производстве, — 146». Оказывается, здесь фиксируют все нестандартные случаи — даже незначительные ушибы. Лозунг завода гласит: «Кразовцев ждут дома живыми

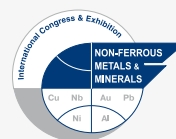
и невредимыми». Через пару минут всем гостям раздадут средства индивидуальной защиты: очки, респираторы, перчатки, фирменные каски и куртки. Затем снова возвращаемся в автобус — и вперёд. Поначалу всё воспринималось как некая игра, но, надевая СИЗ, понимаешь, что вот-вот окажешься в самом сердце опасного объекта.

По обеим сторонам автобуса — сеть улиц с автомобильными и железными дорогами, «домами» и постоянными «жильцами» — сотрудниками КрАЗа. Красотами промышленной площадки мы любовались строго под инструктаж по технике безопасности. Во-первых, нельзя близко подходить к оборудованию и транспортным средствам, снующим по всей территории завода. Во-вторых, ухо держать востро, чтобы не прослушать возможные сигналы оператора той или иной машины.

«В помещениях, по которым мы будем вас водить, — шум, загазованность, электромагнитные поля, высокотемпературные расплавы,

ЭКСКУРСИЯ НА КрАЗ

Руководство завода традиционно оказывает содействие в организации экскурсии для участников международного Конгресса & Выставки «Цветные металлы и минералы», который ежегодно проходит в Красноярске в середине сентября.



горячие поверхности, технологическое оборудование. Поэтому прошу всегда оставаться рядом со мной и внимательно слушать то, что я говорю», — предупредил нас сопровождавший сотрудник КраЗа.

Всему составу автобуса выдали памятки с правилами безопасности, которые должен соблюдать каждый посетитель КраЗа. Подписав и сдав представителям предприятия документ, мы наконец получили право вступить на промышленную территорию — в литейное отделение № 3.

КИПЯЩИЕ ГИГАНТЫ

На Красноярском алюминиевом заводе сейчас работает три литейных отделения. Мы побывали в одном, но этого более чем достаточно, ведь все они устроены по одному принципу. В месте, где КраЗ производит алюминиевые слитки, для неподготовленного гостя атмосфера слегка удручающая. В помещении очень темно, несмотря на череду окон сверху, которые поначалу и вовсе не замечаешь. «Сгущают» краски машины — они загораживают практически всё помещение.

Корпуса служат заводу десятки лет, поэтому здесь взору не предстаёт «лощёная» картинка современного производства. Явно повидавшее виды оборудование, обшарпанные стены и полы, работники в грязной робе. То и дело откуда-то сверху, будто по громкоговорителю, объявляют сообщения, на слух едва различимые. И каждый раз — ощущение, что в срочном порядке просят покинуть производственное помещение.

Ремарка: лёгкость — не единственное важное свойство алюминия. Способность крылатого металла принимать любую форму и барьерные качества сделали его самым универсальным упаковочным материалом в мире. При этом алюминиевую фольгу, банки и другие виды упаковки можно полностью перерабатывать и использовать вновь бесконечное количество раз.

Чтобы сделать прочный металл для самолёта или особый алюминий для банок, нужно сделать сплав. Делают его в больших литейных машинах. Это главные «экспонаты» отделения, в котором мы оказались. Впечатляющих размеров миксер, больше похожий на печь, расплавляет «всего лишь» 100 тонн алюминия. Этот рекордсмен способен отливать плоские слитки длиной до 11,5 метров. Продукцию таких размеров не производит ни один алюминиевый завод мира. Из каждого слитка весом более 30 тонн можно изготовить около 2 миллионов алюминиевых банок.

Близко к миксеру не подойти: тепло ощущимо даже на приличном расстоянии. Неудивительно, ведь температура внутри машины достигает 800 °С. Представитель КраЗа попросил нас отойти как можно дальше, чтобы продемонстрировать её «внутренности».

Как только один из работников литейного отделения в специальной защитной одежде

(иначе есть риск получить ожоги) открыл миксер, гости почувствовали сильный жар. Внутри — раскалённый металл, который буквально искрится от высоких температур. Сюда, в литейное отделение электролизного корпуса, его привозят на специальных машинах, в вакуумных ковшах. Оператор поднимает кран с ковшом на высоту 6,5 метров и выливает алюминий в заливочный карман миксера.

«Работа миксеров в постоянном режиме контролируется на станции в дистанционном режиме, с помощью пульта управления. Все процессы автоматизированы. В задачи оператора входит установка параметров, необходимых для определённого сплава, и запуск литейной машины. За работой оператора следят камеры видеонаблюдения — они установлены по всем цехам КраЗа», — пояснил наш экскурсовод.

Все отлитые бруски алюминия обязательно проверяют на соответствие качества высоким требованиям заказчика, поэтому литейщики берут пробы в начале, середине и конце плавки. Пробы отправляют на анализ в лабораторию. Любые отступления от нормы исключены, металл отправляют на распиловку и дальнейшую отгрузку только после подтверждения качества.

ОСТОРОЖНО, ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Побывав в литейном отделении, мы снова сели в автобус и отправились в корпус электролиза. Всего на территории КраЗа сейчас работает 21 корпус электролиза Содерберга с самообжигающимися анодами, 3 корпуса с предварительно обожжёнными анодами и 1 корпус, где производят алюминий высокой частоты (АЧВ). Каждый из них длиной около 700 метров — нас провели по каждой площадке, но обо всём по порядку.

Производительность завода — миллион тонн в год. Этого объёма металла хватит, чтобы построить 5 тысяч боингов. Впервые 1 млн тонн завод выпустил в 2008 году, с тех пор темпы производства не меняются.

Первым делом мы зашли в корпус № 8, он работает на самой распространённой в мире технологии с использованием предварительно обожжённых анодов.

Внутри цеха — темнота, бесконечные ряды одинаковых грязно-серых печей, оглушающий шум и едкий запах, который пробивается даже сквозь респиратор. И непривычная пустота: за всё время пребывания в корпусах электролиза мы не встретили ни одного рабочего. Оди лишь бездушные электролизные машины, под высоким напряжением, которые выделяют вредные пары.

«Электролиз криолит-глинозёмного расплава проводится при температурах 950–960 °С. Суть процесса такова: глинозём загружают в электролизёр вместе с криолитом. В верхней части электролизёра расположен угольный анод (состоит из смеси нефтяного кокса и каменноугольного пека) — положительно заря-

НА КРАЗЕ
РАБОТАЕТ ОКОЛО

4280

человек

5500

КРАСНОЯРЦЕВ ТРУДЯТСЯ
В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ
РУСАЛА
НА ПРОМПЛОЩАДКЕ
ЗАВОДА

КРАЗ — ЭТО

- 1/4 алюминия в стране, который выплавляется в Красноярске
- 3% от мирового производства
- 25 корпусов электролиза
- 3 литейных отделения

К СЛОВУ

КраЗ занимает второе место в мире по производительности: завод ежегодно выпускает свыше 1 млн тонн алюминия



Фото: пресс-служба КрАЗа



Фото: пресс-служба КрАЗа

женный электрон, а в нижней — отрицательно заряженный катод. При нагреве глинозём растворяется, а не плавится, поскольку температура его плавления составляет примерно 2 050 °С. В результате растворения получают катионы алюминия и анионы кислорода. Происходит простейший электролиз расплавов: к аноду притягиваются отрицательно заряженные анионы кислорода, к катоду — положительно заряженные катионы алюминия. Таким образом металл «сгущается» в нижней части электролизёра, а наверху, в аноде, восстанавливается кислород. Угольный анод начинает гореть, и на выходе получается углекислый газ», — объяснил мастер участка технологий в корпусах электролиза КрАЗа, остановившись возле электролизёра с базовой силой тока 120 кА.

В какой-то мере электролизёры походят на печи, только другой формы. Слишком близко к ним подходить строго-настроено запретили (из-за высоких температур), но показать, что внутри, показали. Внутри агрегата бурлит раскалённая алюминиевая масса, а вокруг — белый порошок, глинозём.

Пока разглядываешь машину, ещё сильнее обращаешь внимание на шум, доходящий со всех сторон огромного цеха. Это работа-

ют системы газоочистки, предназначенные для отвода от электролизёров вредных газов: в первую очередь углекислого и фтористых соединений.

«К сожалению, сейчас в мире прослеживается тенденция к использованию углеродистых материалов с большим содержанием серы. Большая часть добываемой в России нефти характеризуется высоким содержанием серы, а, например, энергоблоки КрАЗ изготавливают из российского нефтяного кокса, поэтому в анодной массе содержится примерно до 2% серы. Это вещество, как и углекислый газ, загрязняет атмосферу, чего в идеале вообще быть не должно. Для улавливания сернистых соединений во всех корпусах электролиза нашего завода внедрена вторая ступень очистки газов, предназначенная именно для серы», — поделился мастер участка технологий в корпусах электролиза КрАЗа.

В основе работы аппаратов для газоочистки — содовый раствор. Проходя сквозь него, все сернистые соединения образуют сульфиды, сульфаты и прочие вещества. Раствор, обогатившись до достаточно высокого уровня, перестаёт поглощать сернистые соединения. После этого его сливают на шламовые поля при температурах около -8 °С. Сульфиты натрия выпа-

дают в осадок, его собирают, сушат, обогащают и реализуют на продажу. Таким образом, цех электролиза КрАЗа одновременно производит сразу два продукта.

Электролиз — процесс очень сложный. Вкратце в алюминиевом производстве он выглядит так: аноды — огромные углеродные блоки. Катоды — это сами электролизные ванны. В них загружают глинозём — оксид алюминия. Также добавляют электролит — расплав фтористых солей. Подается ток, и в результате реакции анод окисляется, а на дне ванны собирается чистый алюминий: глинозём с углеродом анода разлагаются на алюминий и углекислый газ.

А ещё электролиз — энергоёмкий процесс. Завод постоянно потребляет более 70% электроэнергии Красноярской ГЭС, а напряжение на серии электролизёров — около 1 000 В. Таким образом, предприятие обеспечивает стабильность энергосистемы края и Сибири. Кстати, Красноярская ГЭС была построена в едином металлургическом комплексе с КрАЗом, КрАМЗом и АГК. Во многом эти предприятия сделали Красноярск промышленным центром.

Надышавшись едкими испарениями единого электролизного механизма, мы тут же отправились в соседний корпус.

«ЭКОСОДЕРБЕРГ» И ТЕХНОЛОГИИ НАБОРОТ

Через один корпус электролиза мы незаметно для себя переместились в другой — цех, где электролизёры работают по технологии «Экологичный Содерберг». Здесь обжиг происходит за счёт энергии тепла, вырабатываемой для кокования электродов. Таким образом в формовочное устройство электролизёра подаются уже обожжённые угольные аноды в виде небольших брикетов. Благодаря разработке Вильгельма Содерберга отпадает необходимость в использовании вибростолов, не говоря уже о том, что анодная масса не требует предварительного обжига. Вместе с экономией энергии применение обожжённых анодов позволяет снизить себестоимость конечного продукта.

«Экономический эффект от технологии Содерберга достигается за счёт использования обожжённых угольных анодов, ведь они по своей сути являются полуфабрикатами. Но есть и большие недостатки: данная технология требует много ручной работы и вредна для экологии. При электролизе выделяется множество смолистых веществ и очень опасное вещество бензопирен, вызывающее раковые заболевания. Экологические нормы с каждым годом ужесточаются, государство требует всё большего снижения выбросов при производстве. Поэтому РУСАЛ ещё несколько лет назад разработал собственную технологию «Экологичный Содерберг», — отмечает мастер участка технологий в корпусах электролиза КрАЗа.

Мы, недолго думая, отправились к одной из модернизированных электролизных машин. Внешне они, казалось бы, ничем не отлича-

ся, но на самом деле верхнюю и нижнюю часть агрегата дооснастили сложной системой установок для отсоса газов, которая снижает объём вредных выбросов в атмосферу.

Сейчас по технологии «ЭкоСодерберг» работает большинство электролизных машин КрАЗа. Вдобавок к этому, РУСАЛ уже около года проводит эксперимент по использованию гибридных пеков из нефти и каменного угля, в которых вообще отсутствуют смолистые вещества. Пока что технологию отработывают только в двух корпусах электролиза, но результат есть: объём выбросов бензопирена снизился в два раза.

С внедрением технологии КрАЗ рассчитывает, что к 2030 году производство будет полностью соответствовать всем экологическим требованиям. Хотя в этом деле сложно всё рассчитать наверняка, ведь законодательные нормы носят изменчивый характер. Наш сопровождающий справедливо заметил: чем сильнее «сжимаются» экологические рамки, тем труднее в них укладываться. Тем более, полностью сделать производство безвредным — в принципе непосильная задача.

При этом экологическая модернизация не стоит на месте, постоянно совершенствуются технологии производства и очистки. Благодаря этому за 15 лет количество выбросов снизилось на 40%, а если сравнить с 1980 годом — в 4,5 раза.

У каждого корпуса есть собственная газоочистка, которая работает, как и весь завод, круглосуточно. В каждой — 33 километра гибких труб. Это большая система воздухопроводов и фильтров, и состоит она из двух ступеней: «мокрой» и «сухой». «Мокрая» очищает от серы, а «сухая» — от пыли, смол, взвешенных частиц и фтора. Выглядит это примерно так: в основном производстве, то есть в электролизной ванне, вырабатывается металл и выделяются газы. Металл оседает на дно ванны, а газы в вентиляционную установку принудительно вытягивает труба, которая подведена к каждому электролизёру. В газоочистке есть фильтры

разных видов, они задерживают больше 99,9% содержащихся в газах веществ.

Причём на КрАЗе подчёркивают, что отключить газоочистку невозможно технологически. Это серьёзно нарушает процесс производства. Что касается экономии, основное потребление энергии завода приходится не на газоочистные установки: их доля не превышает 5% от общего объёма. Используют их на 100%: это обязательная часть технологии. Газоочистка улавливает фтор и возвращает в производство ценное сырьё — фторированный глинозём. Отключать установку на ночь ради экономии энергии примерно так же логично, как выключать на ночь домашний холодильник.

Ещё на КрАЗе есть специальное подразделение, которое ежедневно занимается отбором проб воздуха в корпусах, между ними, а также в районах города рядом с заводом. Сотрудники санитарно-промышленной лаборатории ежедневно берут больше 40 проб не только воздуха, но и воды, почвы. В среднем за год это больше 11 с половиной тысяч замеров. Все они каждый день обрабатываются в лаборатории завода. А ещё свои исследования проводят различные контролирующие органы. Они регулярно и строго проверяют предприятие.

КрАЗ и так работает на энергии, вырабатываемой Красноярской ГЭС, а не угольными электростанциями. Но на заводе CO₂ выделяется при сжигании угольного анода, и этого, увы, никак не избежать. Попытки применить негоряемые аноды пока безуспешны.

Из корпуса электролизёров Содерберга мы плавню перешли туда, где производят алюминий высокой частоты (АВЧ). А знаете ли вы, что смартфоны, которые есть у каждого из нас, содержат особенный алюминий? Такой металл называют алюминий высокой чистоты. КрАЗ — единственный завод в России и СНГ, который производит металл экстравысокой чистоты. Из него делают детали для электроники: смартфонов, компьютеров, телевизоров, космических кораблей и самолётов.

**АЛЮМИНИЙ — САМЫЙ
ЭНЕРГОЁМКИЙ МЕТАЛЛ
В МИРЕ. НА
ПРОИЗВОДСТВО**

1

ТОННЫ

**АЛЮМИНИЯ КРАЗ
РАСХОДУЕТ**

15,5 тыс.

кВт·часов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.**



Фото: пресс-служба КрАЗа

В ТЕМУ

Завод ведёт разработку и запуск уникальных сплавов для автомобилей и самолётов. Ford, Toyota, Lexus и другие автопроизводители покупают красноярский металл для своих машин. Металл КрАЗа использует Airbus, мировой лидер в производстве авиалайнеров.

Но это ещё не всё: АВЧ играет роль и при создании дисплеев для современных смартфонов. Из монокристалла окиси алюминия выращивают специальные кристаллы — лейкосапфиры. Затем их применяют в качестве светодиодной основы «лица» смартфона. Из этого же лейкосапфира изготавливают, кроме дисплеев, обтекатели ракет, детали аппаратов химической промышленности — такой вот широкопрофильный и высокотехнологичный металл.

В этом корпусе электролизёры выстроены в ряд. И опять же, незнающему человеку может показаться, что агрегаты идентичны любым другим. Но технология, по которой они производят алюминий, принципиально иная.

Конструкция электролизёров словно перевернута наизнанку: сверху установлены катоды, а внизу — аноды. Агрегаты работают по технологии электролитического трёхслойного рафинирования. Для этого алюминий предварительно утяжеляют: добавляют в расплав медь (обычно в анодном сплаве содержится до 30% меди). В результате электролиза на выходе получается сверхчистый алюминий (99,99%).

«МИНИ-ПРОИЗВОДСТВО»

Экскурсия по Красноярскому алюминиевому заводу не ограничилась прогулкой по производственным корпусам. Мы попали из производственных цехов в опытно-промышленный литейный комплекс (ОПЛК) — уникальную площадку для исследований инженерно-технологического центра РУСАЛа. На первый взгляд помещение кажется необустроенным, внутри небольшой творческий беспорядок. Ничего странного: официально его ещё не открыли, но нам посмотреть позволили.

ОЛК очень похож на очередной промышленный цех. Такой же шум, по всей площадке работают агрегаты. Главная цель подразделения — разработка новых литейных сплавов для авиации, космоса, электроники и других отраслей экономики.

По большому счёту это огромная лаборатория, которая испытывает технологии приготовления сплавов на мини-прототипах крупных агрегатов. Внутри комплекса стоит литейная машина, индукционные плавильные печи ёмкостью 50, 200 и 350 кг, печь отжига отливов и прокатный стан. Рядом с оборудованием то там, то здесь лежат слитки разных размеров — это заготовки, полученные в результате опытов.

«Во время многочисленных экспериментов на действующем оборудовании в производственных цехах нет никаких гарантий результативности. Агрегаты простаивают, производство сбавляет темпы, и завод теряет деньги. Некоторые предприятия даже отказываются тестировать что-то новое, чтобы не снижать объёмы производства. Новый опытно-промышленный комплекс стал для КраАЗа мощной площадкой для экспериментов. Здесь специалисты отрабатывают технологии и передают их на производство», — рассказал представитель ОЛК.


Опытно-промышленный литейный комплекс разделён на две площадки. В одной специалисты занимаются изготовлением металла, готовят расплавы, проводят распиловку, а в другой — анализируют микро- и макроструктуру металла, разрабатывают новые виды продукции. Пока что в ОПЛК работают всего шесть человек, но они вполне справляются со своими задачами.

Сначала мы оценили «производство»: у тестовой площадки есть собственный участок моделирования ВРА, именно здесь работает уникальная литейная машина, разработанная и изготовленная специально для Красноярского алюминиевого завода. На этом агрегате отливают плоские цилиндрические слитки длиной всего лишь до 1,5 метров и весом 300 кг.

В опытно-промышленном литейном комплексе также стоит два миксера, рассчитанные всего на 5 и 30 тонн. Агрегаты полностью идентичны тем, что стоят в больших литейных отделениях, единственное отличие — уменьшенные габариты. В мини-миксер точно так же загружают металл, из него отливается небольшой слиток — всего один, а не пять-шесть, как в крупных агрегатах. Затем брусок металла подвергают распиловке, чтобы посмотреть его структуру и определить качественные характеристики. А при неудовлетворительном результате неудачный слиток можно повторно переплавить.

«При литье на крупных агрегатах всегда присутствуют и горячие, и холодные слитки. При этом появляется большой разрыв по режимам, перепады температур могут достигать 10-15 градусов. В литейной машине опытно-промышленного комплекса можно моделировать и горячие, и холодные слитки, и ничего страшного, если что-то пойдёт не так. Мы уже неоднократно снижали в агрегатах температуры до очень низких значений, чтобы достичь тех или иных параметров. Бывало, что слитки даже лопались. Но в итоге мы находим оптимальный диапазон значений для литья и передаём полученные данные на завод. Так, в ОЛК уже разработали технологию литья скандиевых сплавов», — рассказал представитель опытно-промышленного комплекса.

Тестовая площадка для новых технологий Красноярского алюминиевого завода открыта для сотрудничества с другими предприятиями. В конечном итоге цель начинания — развить рынок, особенно внутренний, предлагая самые технологичные виды алюминиевых сплавов, необходимые людям. И экскурсия по КраАЗу наглядно показала, что отрасли есть куда двигаться вперёд.

Правда, создать отдельную площадку для опытов — идея нетривиальная. Это куда безопаснее, чем внедрять новые технологии расплава на и без того опасное производство. Именно таким его воспринимает большая часть местного населения. Как знать, может быть, когда-нибудь получится изменить бытующее мнение? 

ОДНОГО КРАЗОВСКОГО
СЛИТКА АЛЮМИНИЯ
ВЕСОМ

15 КГ

ХВАТИТ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ БОЛЕЕ

500

АЙФОНОВ. НАПРИМЕР,
ОДИН ЭКЗЕМПЛЯР
ПОПУЛЯРНОГО ВО ВСЁМ
МИРЕ ГАДЖЕТА IPHONE 6

СОДЕРЖИТ

23

ГРАММА АЛЮМИНИЯ



ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

для специалистов по добыче из недр сырья и топлива

www.dprom.online



ЧТО СКАЖУТ ФАРАДЕЙ-МАКСВЕЛЛ И ДЖОУЛЬ-ЛЕНЦ?

Индукционный нагрев металлов — высокопроизводительный метод, широко применяемый при пайке. Основные преимущества его в том, что в результате быстрого нагрева поверхность паяемой детали окисляется меньше, чем при нагреве в пламени или в электропечках с обычной атмосферой. Быстрый нагрев предотвращает интенсивный рост зерна и рекристаллизацию паяемого металла.

Текст: начальник отдела маркетинга и сбыта АО «ЦКБ «Геофизика» Виктор Артемов

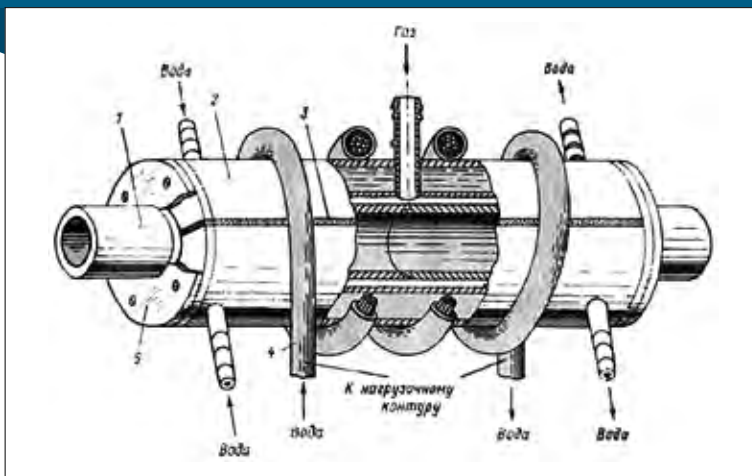


Рис 1. Конструкция стандартного индуктора-трансформатора для пайки трубопроводов



Стандартный индуктор-трансформатор

Причины, по которым индукционную пайку стали широко применять в промышленности:

- возможность нагревать не всю деталь, а конкретную область;
- контролировать действие как с помощью приборов, так и визуально;
- снизить участие человека в процессе.

Индукционная пайка — это процесс нагрева, где два или более объекта соединяются друг с другом с помощью другого металлического сплава с более низкой температурой плавления при высокой скорости нагрева деталей (до 250°C в секунду).

Место спайки образует прочную связь между спаиваемыми объектами. Индукционная пайка позволяет соединять все токопроводящие материалы, такие как сталь, медь, алюминий, твёрдые сплавы и другие.

Индукционная пайка обеспечивает высокую воспроизводимость результатов и производительность процесса благодаря большой плотности энергии, процесс легко поддается механизации и автоматизации. Длительность нагрева при этом измеряется секундами.

НАГЛЯДНЫЙ ПРИМЕР

Ряд технологических комплексов индукционного нагрева производит и реализует

АО «ЦКБ «Геофизика». Одна из моделей, которую выпускает предприятие, — комплекс индукционный технологический КИТ-10/44, предназначенный для пайки трубопроводов в монтажных условиях. Это трубы из стали 12Х18Н10Т, титанового сплава ПТ-7М, диаметром 6÷50 мм с толщиной стенки 0,5÷2 мм. Время пайки составляет 35÷50 с. Коэффициент полезного действия — не менее 60%.

Такой метод даёт высокое качество соединений, поэтому он получил широкое распространение в производстве наиболее ответственных конструкций и особенно эффективен там, где принципиально недопустимо применение открытого пламени, например, при монтаже трубопроводов внутри корпусов летательных аппаратов.

Комплекс смонтирован на подвижную платформу и может перемещаться по цеху непосредственно к месту монтажа усилиями одного человека, чтобы быть в непосредственной близости от объекта пайки.

В состав комплекса входит:

- высокочастотный генератор;
- выносной нагрузочный контур;
- устройство контроля и управления;
- автономный блок охлаждения;
- гибкий водоохлаждаемый кабель длиной до 7 м, предназначенный

для подведения ВЧ-мощности от выносного нагрузочного контура к индуктору-трансформатору;

- комплект индукторов-трансформаторов под определённые диаметры трубопроводов.

Технические характеристики комплекса:

- рабочая частота — 44±4,4 кГц;
- номинальная выходная мощность — не менее 10 кВт;
- питание — трёхфазная сеть 380/220 В — 50 Гц;
- мощность, потребляемая от сети — не более 15 кВт.

При разработке комплекса КИТ-10/44 мы учитывали технические параметры, влияющие на качество спайки трубопроводов, а также технологические особенности производства работ в стеснённых условиях, таких как конструктивы летательных аппаратов.

Для формирования качественных паяных соединений в изделиях необходим соответствующий выбор частоты нагрева, конструкции индукторного устройства и оптимизация режимов процесса. При выборе рабочей частоты для пайки трубопроводов в первую очередь имеет значение отношение глубины проникновения тока в металл Δ к толщине стенки $t_{ст}$ трубопровода, а именно должно выполняться условие

$\Delta/t_{ст} \geq 1$. В диапазоне частот 40÷70 кГц указанное выше соотношение для рассматриваемых трубопроводов выполняется. Кроме того, коэффициент полезного действия индуктора-трансформатора в данном диапазоне частот изменяется незначительно (единицы %).

ИСПЫТАНИЯ

Таким образом, в соответствии с ГОСТ Р 51318.11-2006 была выбрана рабочая частота задающего генератора 44 кГц, что подтвердилось на практике при пайке трубопроводов, в том числе на Иркутском авиационном заводе – филиале ПАО «Корпорация «Иркут».

Обычно для пайки трубопроводов используют индуктор-трансформатор (рис. 1), в состав которого входят:

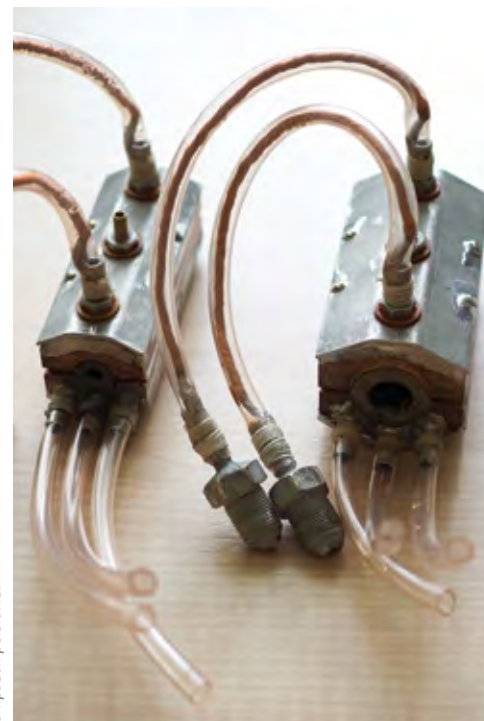
- вторичная обмотка, состоящая из двух медных полых полуцилиндров, охлаждаемых водой с подачей нейтрального газа (например, аргона) в зону пайки (полуцилиндры закрепляются на трубопроводе диэлектрическими хомутами);
- первичная обмотка из нескольких витков водоохлаждаемого кабеля, который представляет собой эластичный шланг, внутри которого помещён гибкий медный многожильный провод, кабель наматывается поверх полуцилиндров.

Такая конструкция при обеспечении хорошего качества пайки имеет значительный недостаток, касающийся технологического выполнения самой работы. Первичная обмотка увеличивает время производства работ, особенно в стеснённых условиях.

Чтобы исключить этот недостаток, в АО «ЦКБ «Геофизика» был разработан безнамоточный индуктор-трансформатор, обеспечивающий как высокое качество пайки, так и удобство монтажа, заключающегося только в стыковке двух полуцилиндров на монтируемом трубопроводе. Конструкция индуктора обеспечивает пайку в защитном газе (аргоне). Такие индукторы успешно применяют для пайки трубопроводов самолётов на авиационном заводе имени Ю.А. Гагарина в городе Комсомольске-на-Амуре.

Комплекс обеспечивает нагрев трубопроводов до заданной температуры (max 1400°C), последующую выдержку в течение выбранного времени с поддержанием заданной температуры и автоматическое отключение генератора. В состав комплекса входит пирометр с волоконно-оптическим бронированным кабелем, который позволяет исключить влияние электромагнитных помех, перепадов и скачков напряжения электросети на стабильность и качество пайки трубопроводов.

Безнамоточные индукторы-трансформаторы для пайки разных диаметров труб



На правах рекламы.



АО "ЦКБ "ГЕОФИЗИКА" — ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ



Комплекс индукционный технологический КИТ-10/44

Комплекс предназначен для автоматической пайки трубопроводных элементов из сплавов стали и титана диаметром от 6 до 50 мм с толщиной стенки 0,5-2 мм. Длительность процесса пайки составляет 35-50 секунд с обеспечением нагрева до заданной температуры. Максимальная температура нагрева 1400 °С.

Процесс пайки может осуществляться в стационарных и монтажных условиях, и особенно эффективен там, где принципиально недопустимо применение открытого пламени.

Технические характеристики комплекса:

- рабочая частота – 44±4,4 кГц;
- номинальная выходная мощность – не менее 10 кВт;
- питание – трехфазная сеть 380/220 В – 50 Гц;
- мощность, потребляемая от сети – не более 15 кВт.



г. Красноярск, ул. Киренского, 89
т.: (391) 256 03 32, ф.: (391) 298 48 10
e-mail: adm@geockb.ru

Отдел сбыта:
т.: (391) 290 02 19,
290 31 12

GEOCKB.RU

ФАС ЗАПОДОЗРИЛА «РУСГИДРО» В СГОВОРЕ С ПОДРЯДЧИКОМ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС



Фото: photos.wikimedia.org

Речь идёт об ООО СК «Стройлайн». Из сообщения Федеральной антимонопольной службы от 8 октября следует, что заказчик мог создать для подрядчика преимущественные

условия на торгах по выполнению строительных работ на Саяно-Шушенской ГЭС.

Антимонопольная служба получила от Следственного управления МВД по Хакасии материалы уголовного дела, возбуждённого по признакам преступления, предусмотренного п. «а» ч. 2 ст. 178 УК РФ (ограничение конкуренции, совершённое лицом с использованием своего служебного положения). Тогда и началось разбирательство.

По итогам анализа материалов ФАС возбудила уголовное дело в отношении «РусГидро» и «Стройлайна» (п. 2 ч. 1 ст. 17 Закона о защите конкуренции). То же самое — в отношении «Стройлайна» и ООО «Вымпел» по признакам картельного сговора в ходе проведения ряда закупок в сфере строительства (п. 2 ч. 1 ст. 11 Закона о защите конкуренции).

«Стройлайн», зарегистрированный в 2009 году в Новосибирске, занимается строительством жилых и нежилых зданий. Единственный собственник компании с августа 2019 года — Сергей Чемель. По данным аналитической системы «САРК-Интерфакс», «РусГидро» — основной контрагент «Стройлайна». В 2015 году компании заключили два контракта на 578 млн рублей, один из них — на капитальную отделку здания СШГЭС за 330,3 млн рублей. В 2016 году они подписали ещё пять договоров на 682 млн рублей, в 2017 году — на 49 млн рублей, в 2018 году — на 189,6 млн рублей.

В ОРЕНБУРЖЬЕ ЗАПУСКАЮТ ВЕТРЯНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ МОЩНОСТЬЮ ДО 200 МВт



Фото: pixabay.com/george82

Соглашение о сотрудничестве с Фондом развития ветроэнергетики подписал глава субъекта Денис Паслер. По информации пресс-службы правительства региона, документ предусматривает строительство на территории региона в 2021–2023 годах ветряных электростанций суммарной мощностью до 200 МВт. «Природный потенциал Оренбургской области позволяет нам развивать ветроэнергетику. Я искренне рад, что намерения, которые мы обсуждали с руководством Фонда развития ветроэнергетики, переходят в рабочую стадию. Соглашение даст новый

импульс развитию в области альтернативной энергетики, в частности популярной во всём мире ветрогенерации», — отметил г-н Паслер.

«Развитие ветроэнергетики в Оренбургской области поможет дальнейшему повышению энергоэффективности региона и развитию энергетической инфраструктуры», — подчеркнул генеральный директор УК «Ветроэнергетика» Александр Чуваев. Он также заметил, что область по праву считается лидером по количеству солнечных электростанций в РФ. В то же время природный потенциал и имеющийся опыт эксплуатации небольших ветряных электростанций (ВЭС) делают регион потенциально привлекательным для реализации проектов промышленных ветропарков.

Фонд развития ветроэнергетики создан в целях инвестирования в строительство ветропарков. Управляет Фондом УК «Ветроэнергетика», принадлежащая ПАО «Фортум» и АО «РОСНАНО» в равных долях. По результатам конкурсов Фонд получил право на строительство почти 2 ГВт ветрогенерации. Ветропарки должны быть введены в эксплуатацию в 2019–2023 годах.

Первый совместный проект партнёрства — Ульяновская ВЭС-2 мощностью 50 МВт. Станция начала поставлять электроэнергию на оптовый рынок в январе 2019 года. Кроме Оренбуржья, ветряные электростанции планируют построить в Ростовской и Саратовской областях, Калмыкии и Ставропольском крае.

ДРОНАМ ЗАПРЕТЯТ ЛЕТАТЬ НАД ОБЪЕКТАМИ ТЭК ВЕСНОЙ 2020 ГОДА



Фото: pixabay.com/pixel2013

Ограничения на несанкционированные полёты дронов над объектами ТЭК в России могут быть введены к концу весны 2020 года, часть методических указаний на эту тему уже подготовлена. Об этом сообщил журналистам в кулуарах форума «Российская энергетическая неделя» замглавы Минэнерго **Андрей Черезов**. «В том числе нужно рассматривать вопросы применения уголовной, административной ответственности. Чтобы люди понимали, что объект находится под охраной, существует запрет. А если они это делают, необходимо принимать меры», — цитирует г-на **Черезова** ТАСС. Актуальным вопрос стал после атаки дронов на нефтяные объекты Саудовской Аравии в середине сентября 2019 года. После удара суточный объём добычи нефти в стране упал вдвое (это 6% всей мировой добычи) и полностью до сих пор не восстановлен. Запретными зонами для летающей техники могут также стать нефте- и газоперерабатывающие заводы, магистральные трубопроводы, а также связанные с ними объекты инфраструктуры, портовые и железнодорожные терминалы. Об этом «Российской газете» заявил директор Фонда развития права и медиации ТЭК **Александр Пахомов**.

ООО «НИП» Разрабатывает, производит и продает пассивные системы балансировки аккумуляторных батарей, соединенных последовательно или последовательно-параллельно.

На вашем предприятии есть промышленные источники бесперебойного питания? А может быть в серверной или в вашем личном коттедже?

Примерно каждые 1,5 года вы тратите значительные денежные средства на замену аккумуляторов?

У вас есть желание продлить срок эксплуатации аккумуляторов минимум в 2 раза и сократить затраты на обслуживание?

Если на все вопросы вы ответили "ДА", то вам просто необходима система балансировки аккумуляторов!

Блок-система энергосистемы с последовательно-параллельным включением АКБ и напряжением питания 48 В

Система балансировки при заряде позволяет исключить разбег напряжений на аккумуляторах и, благодаря этому, значительно продлить их жизненный цикл.

Благодаря инновационному алгоритму работы, система позволяет решать задачи выравнивания напряжений для свинцовых, литиевых, щелочных и других типов аккумуляторов с любым напряжением ячейки.

Еще больше информации на нашем сайте WWW.KB-NIP.RU

реклама

КОШ БА КОШ: ПЕРЕИГРАТЬ ТЕПЛО

Девять месяцев холода, особенно в условиях сибирской зимы, съедают массу тепла. Собственная теплогенерация для предприятия — большая головная боль. Штат, закупка топлива, контроль надзорных органов, неизбежные вредные факторы: все ли компании готовы к таким задачам? Или свою котельную эксплуатируют только по необходимости: когда тариф на тепло необоснованно высок, либо нет возможности подключиться к центральному отоплению?

Текст: *Нина Бойко*



Фото: *zszi.rzd.ru*

ЭФФЕКТИВНО ЛИ?

Промышленникам невыгодно быть зависимыми от отопительного сезона, который не всегда совпадает с производственными нуждами. А вот возможность устанавливать оптимальный температурный режим, собственную сезонность отопления и горячего водоснабжения (например, ГВС на базе отдыха или в круглогодичном производстве ЖБИ) — реальные преимущества.

Менее качественным отопление может сделать недостаточно высокая температура воды в трубах центрального отопления, не исключено негативное влияние на рабо-

ту цехов дефицита мощности. Более того, транспортировка теплоресурса на большие расстояния — дело весьма затратное, поэтому если предприятию нужна не только горячая вода, но и пар, строительство автономной котельной необходимо.

«Если говорить о стандартных технологиях, то крупные централизованные ТЭЦ, как правило, более эффективны, чем малые котельные на угле, на газе или на мазуте, на дровах — об этом свидетельствуют показатели КПД больших и маленьких котлов. Плюс общий эффект масштабирования, безусловно, тоже играет свою роль.

В целом большая крупная централизованная теплоэнергетика, конечно, эффективней малой разрозненной, в том числе с точки зрения потерь ресурса в процессе генерации тепла и передачи его потребителю», — считает заместитель генерального директора АО «НИИ атмосфера» **Александр Романов**.

Модульная котельная незаменима для любых предприятий, у которых нет помещений, отвечающих требованиям действующих норм для котельных, либо, когда свободная территория под котельную имеет стесненные условия.

«Если предприятие арендует производственные помещения или земли, собственная транспортабельная котельная установка — наиболее выгодный и удобный вариант, особенно в случае переезда, потому что её легко монтировать и демонтировать. Дополнительный плюс мобильной котельной — возможность по завершении транспортировки использовать строительные конструкции под возведение закрытого склада топлива», — отмечает инженер, руководитель отдела продаж ООО Завод «Гарант» Александр Кинжаков.

ПРОСТОЙ РАСЧЁТ

В советское время собственные котельные были практически на всех заводах, но с тех пор пришли в полный упадок и не подлежат восстановлению.

В период Советов крупные предприятия отапливали не только себя, но и социальные объекты и население. Сейчас ничего из этого на балансе нет, поэтому мощность огромной советской котельной получается завышенной в разы. Это большие собственные теплотери и штат, который нельзя сократить по технологическим соображениям. Проще этого «монстра» консервировать и построить современную котельную нужной мощности.

Так в каком же случае строить свою котельную — выгодно? Рассмотрим несколько вариантов. Первый — если собственная теплогенерация есть, но обеспечена дорогим топливом (сжиженный газ, солярка, электроэнергия). В этом случае строительство угольной котельной позволит в 3–5 раз снизить затраты на отопление.

Второй — когда тариф центрального отопления неоправданно высок. Если для населения его сдерживают на уровне 1,5–3,5

руб./Гкал (большой разброс цен), то все убытки ложатся на плечи предприятия — потребителя тепла. Для него тариф может быть 5–10 руб./Гкал. Собственная угольная теплогенерация позволит снизить цену в разы: до 1,2–2 руб./Гкал. Даже на небольших объектах экономия может составлять миллионы рублей в год.

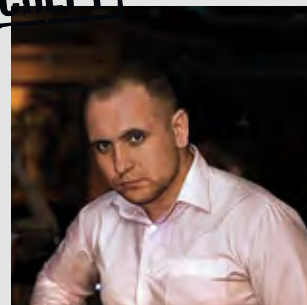
Эксперты полагают, что во всех трёх случаях новая котельная полностью окупится за 1,5–3 года.

ОБОРУДОВАНИЕ

Какое оборудование выбрать для собственной теплогенерации? Знатоки отрасли единогласно отвечают: самое современное, а котлоагрегаты — самые дорогие. Электродкотлы и установки, которые работают на газе или солярке, практически не отличаются друг от друга ценой и техническими характеристиками. Что касается угля, здесь ассортимент гораздо шире. Современный автоматический угольный котёл вдвое дороже морально устаревшего ручного той же мощности. Один из экспертов утверждает: тем не менее нужно выбирать самые дорогие угольные автоматы. В качестве аргументов приводит подробные расчёты.

Чем выше степень автоматизации, тем меньше штат. В маленьких кокегарках нужно 3–4 человека, в котельных побольше — 8–9 человек. Цену 1 Гкал тепла определяет фонд оплаты труда, который составляет основную часть затрат. Простые автоматы позволяют перейти к круглосуточной работе людей на одну смену, тем самым вдвое сократить ФОТ и облегчить труд людям. Так кокегары превращаются в операторов котельной. Самые современные автоматы способны сделать работу совершенно безлюдной. При этом бригада из 5–6 человек

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСАНДР КИНЖАКОВ,
инженер, руководитель отдела продаж
ООО Завод «Гарант»

«Безусловно, строительство собственной котельной — дорогостоящее предприятие, но затраты окупаются в первые годы эксплуатации. Себестоимость тепла за гигакалорию собственной котельной в разы ниже тарифов ТЭЦ. Источник теплоснабжения расположен недалеко от предприятия, поэтому налично сокращение теплотерь, снижение затрат на содержание и ремонт. Современные модульные котельные проектируют таким образом, чтобы свести к минимуму постоянное вмешательство обслуживающего персонала во время эксплуатации. Собственный источник теплоснабжения позволяет определять необходимый для производства температурный режим, местная регулировка теплогенераторов позволяет экономить бюджет. При этом компания имеет возможность выбрать наиболее удобный и экономически выгодный тип топлива для своей котельной установки. Очевидно, такое строительство быстро окупится, если организовать процесс утилизации промышленных отходов. Так, для Сибирского региона актуально использовать в качестве топлива отходы сельскохозяйственной деятельности, например, лузгу, отходы деревоперерабатывающих производств и угледобычи.

Важно отметить, что переход к автономной котельной не ограничивает мощность только внутренним потреблением: тепловую энергию и пар собственник может продавать».



Фото: sibgenco.ru/opt-images/ic-bitrix-cdn.ru



Фото: госград.ру

может обслуживать и снабжать углём куст из 25–30 небольших котельных (вместо 100 человек). Этаким аналог централизованного отопления — ранее недоступная технология автономного отопления.

Ещё один важный момент, о котором эксперты говорят буквально шёпотом: как правило, примерно половину угля в коцегарках попросту разворовывают. Как вариант, работать с поставщиками по схеме, когда выездная бригада сама засыпает из больших мешков заранее взвешенный уголь: таким образом можно сэкономить больше топлива.

ЧТО ПО ТОПЛИВУ?

Работу большинства водогрейных и паровых котлов обеспечивает разного рода органическое топливо. В некоторых случаях, например, когда нужно резервное топливо, целесообразно использовать солянку или сжиженный пропан: это очень дорого, но удобно по ряду причин. Разные диковинные виды топлива, такие как торф, дрова, пеллеты, мазут и нефть, используют точно — там, где они есть.

«Вид топлива и способ его сжигания влияют на конструктивные особенности котла, определяют не только перечень необходимого вспомогательного котельного оборудования, но, что самое важное, технико-экономическую эффективность всего объекта в целом. Уголь, торф, древесину, мазут и природный газ принято считать традиционными видами топлива. Поэтому для промышленных котлов необходимо учитывать фактор близости топливных месторождений, чтобы сократить транспортные расходы.

Лучший по многим показателям, безусловно, природный газ, однако он есть далеко не везде. Правильный выбор оз-

начает такое топливо, которое позволяет достигать требуемых технологических характеристик котельной установки при её максимальной технико-экономической эффективности», — рассуждает руководитель отделения продаж и продвижения ООО «Котельный завод «ПромКотлоСнаб» Константин Тюнин.

Для этого топлива производят много современного оборудования с высоким КПД. Его эксплуатация приводит к значительной экономии денежных средств в сравнении с подключением к централизованным источникам. При этом, если говорить о котельных, любое газообразное или жидкое топливо будет значительно выигрывать в сравнении с твёрдым топливом (уголь, дрова). Газовые и жидкотопливные современные котельные работают на полном автомате без присутствия персонала, что приводит к значительной экономии на зарплатном фонде предприятия и упрощает эксплуатацию котельной. Такие котельные занимают много меньше места на территории в сравнении с твердотопливными.

Однако в таких местах, как Кемерово, Красноярск и Хакасия, магистрального газа не будет никогда, утверждают эксперты. Это вопрос политики: в угольном регионе надо максимально добывать и использовать местные ресурсы.

ГЕОГРАФИЯ

«Сейчас активно идёт освоение и застройка удалённых территорий. Чаще всего эти земли не обеспечены инфраструктурой, а это дополнительные затраты при подключении к центральной котельной. Кроме того, высвобождение территории от теплотрасс позволяет более рационально её использовать, например, под строи-

тельство дополнительных объектов предприятия. Неэффективность системы централизованного отопления — не менее важная причина строительства собственной котельной установки. Связано это с изношенностью теплосетей: из-за высокой нагрузки они быстрее приходят в негодность, требуют замены оборудования или ремонта. Естественно, издержки на эти процедуры включены в стоимость услуг ТЭЦ и увеличивают траты конечного потребителя», — высказывается Александр Кинжаков.

«Модульные котельные широко используют горнодобывающие предприятия, а также объекты добычи нефти и газа. Для них вопрос этот актуален, прежде всего потому, что временные котельные могут быть установлены и запущены в короткие сроки, а по окончании работ на конкретном объекте её можно утилизировать или перевезти на другое место.

Незаменимый вариант для строительных компаний, реализующих точечную застройку — модульные котельные в крышном исполнении. Ведь при такой застройке, как правило, территория не позволяет установить котельную, а подключение к централизованным сетям не всегда представляется возможным или экономически выгодным. В этом случае применяют газовые крышные модульные котельные, которые монтируют на кровле многоквартирных домов», — рассказывает коммерческий директор ГК «Энергия» Павел Перов.



Алтайский край, г. Барнаул
пр. Космонавтов, 50В
8(3852)50-44-10, 8-800-775-999-5
info@npogarant.ru; www.npogarant.ru



Фото: zszd.rzd.ru

К СЛОВУ

Выбор котельной определяет цена топлива. Тонна угля с Балахтинского разреза стоит 500–600 рублей — на Урале цена качественного угля в три раза выше. Там тепло также будет значительно дороже. Это значит, не везде установка котельной оправдана: экономика зависит от каждой конкретной точки.



Фото: holodnikservice.ru

ФАКТОРЫ ВЫБОРА В ПОЛЬЗУ АВТОНОМНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

- отсутствие рисков остановки производства;
- соблюдение требуемых характеристик воды и пара;
- возможность в нужное время останавливать и подавать тепло и пар.



Фото: mss-tver.ru

К СЛОВУ

Как правило, цена котла составляет не больше 10% от стоимости котельной.

ЭКСПЕРТ

ПАВЕЛ ПЕРОВ,
коммерческий директор ГК «Энергия»

«До недавнего времени жаротрубные котлы в нашей стране широко представлены не были: при строительстве котельных в основном применяли типовые стандартные решения. Готовые проекты не учитывали экономическую целесообразность и стоимость дальнейшей эксплуатации. Кроме того, множество котельных по всей стране работают на угле с ручной подачей топлива, газифицированы только центр России и крупные города.

Современные жаротрубные котлы предназначены для работы на газообразном и жидком топливе. Паропроизводительность паровых котлов может достигать 55 тонн в час при показателях давления до 30 Б и температуре пара до 300 °С. Мощность водогрейных котлов достигает 38 МВт с давлением до 30 Б и температурой 240 °С.

Жаротрубные котлы проще в изготовлении, менее металлоёмкие

и габаритные, по стоимости они более выгодны, чем водотрубные. Это же касается и монтажа: котлы поставляют единым блоком в теплоизоляции, а значит, их проще монтировать.

В жаротрубных котлах значительно больше запас воды, благодаря чему они могут реже включаться в работу и находиться в горячем резерве длительное время. Кроме того, значительно меньше у них гидравлическое сопротивление, поэтому можно использовать менее мощные насосы. Это сказывается на капитальных затратах при строительстве котельной и дальнейших эксплуатационных расходах. Доступ к поверхностям нагрева у таких моделей простой, это значит, очистка от сажи не занимает много времени и не требует длительных остановок котельной.

Малая скорость теплоносителя предъявляет особые требования к качеству котловой воды. Поэтому эксплуатировать такие установки можно только с грамотно подобранной системой водоподготовки: без систем очистки воды они быстро выйдут из строя. То же самое относится и к котлам водотрубного типа: у них более высокая скорость воды в поверхностях нагрева и меньшая скорость отложения растворённых примесей на стенки котла. Кроме того, в современных котельных контур котловой разделён с сетевыми теплообменниками, и химически очищенная вода необходима только на исходное заполнение и на подпитку».

КПД РУЧНОГО КОТЛА

65-70%

ПОСЛЕДНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
РАЗРАБОТКИ ДОСТИГАЮТ

82-86%

АВТОМАТ ДАЁТ ЭКОНОМИЮ

12-15%

УГЛЯ

ЭФФЕКТ

10 лет

ЭКСПЛУАТАЦИИ БУДЕТ
СОПОСТАВИМ С ЦЕНОЙ КОТЛА

Фото: katiosnab.ru


Красноярск 2019

20-22 НОЯБРЯ

Приглашаем принять участие в масштабном комплексе мероприятий:

СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Выставка



ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА

Выставка



НЕФТЬ
ГАЗ
ХИМИЯ

2018

ИТОГИ:

Посетители: 1828 специалистов из
920 организаций России, Германии, Казахстана
Участники: 75 компаний из России и Китая



Официальная поддержка:



МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-26
el@krasfair.ru

Реклама

0+

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦЕНЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА С ЕГО ПОТЕРЯМИ

Базисом в проблеме практического использования энергоэффективных распределительных трансформаторов являются требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания. До 2015 года в России не было стандартов и других нормативных документов, определяющих общие требования к энергоэффективным распределительным трансформаторам.

Текст: Ю.М. Савинцев, к.т.н.



Фото: pixabay.com/Kitimkin

Постановлением Правительства РФ от 16 июня 2015 года № 600 утвержден перечень объектов и технологий высокой энергетической эффективности, в который вошли и распределительные трансформаторы 6 (10)/0,4 кВ со сниженными потерями. Данный нормативный документ в апреле 2017 года дополнил Отраслевой стандарт ПАО «Россети» СТО 34.01-3.2-011-2017 «Трансформаторы силовые распределительные 6-10кВ мощностью 63-2500 кВА. Требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания», в котором выделено 4 класса энергоэффективности для распределительных масляных трансформаторов соответствующих мощностей:

- 1 класс энергоэффективности — «стандартный» (выпускаемые трансформаторы),
- 2 класс энергоэффективности — «энергоэффективный» (усовершенствованная технология),
- 3 класс энергоэффективности — «высокий энергоэффективный» (передовая технология),
- 4 класс энергоэффективности — «инновационный» (инновационная технология).

Указанным выше Стандартом также устанавливаются 4 категории уровня максимальных потерь в силовом трансформаторе 6-10 кВ холостого хода (далее хх) — с индексом «Х», и короткого замыкания (далее кз) — с индексом «К»: 1, 2, 3 и 4 (4 класса энергоэффективности), приведенные в таблице 1 и таблице 2.

В зависимости от сочетания категорий «Х» и «К» возможны различные сочетания классов энергоэффективности, приведенные в Таблице 3.

Как отмечено в Стандарте, класс энергоэффективности Х2К2 удовлетворяет требованиям к энергоэффективности, рекомендованным Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.06.2015 № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».

Однако в стандарте однозначно не указано, как определяется класс энергоэффективности — указаны лишь сочетания классов энергоэффективности по потерям хх и потерям кз.

Но, по-видимому, разработчики Стандарта (это можно проследить по контексту изложения) имели в виду, что класс энергоэффективности, который должен быть ОБЯЗАТЕЛЬНО нанесен на табличку (шильдик) трансформатора, определяется по наивысшему классу энергоэффективности в сочетании классов энергоэффективности потерь хх и кз. Т.е., для сочетания Х1К2 будет 2-й класс энергоэффективности («энергоэффективный») (усовершенствованная технология).

Сегодня основные трансформаторные заводы, как российские, так и в странах СНГ, выпускают линейки распределительных масляных трансформаторов с характеристиками потерь холостого хода и короткого замыкания в самых широких диапазонах значений. До введения Стандарта понятие энергоэффективности для распределительных трансформаторов являлось крайне «размытым». По существу, каждый завод был волен «назначить» энергоэффективным трансформатор с достаточными произвольными характеристиками потерь. С 1 января 2019 года «вольница» с «назначением» энергоэффективности закончилась.

Таблица 1.

Мощность, кВА	Потери ХХ, Вт			
	Класс энергоэффективности			
	Х1	Х2	Х3	Х4
63	175	160	128	104
100	260	217	180	145
160	375	300	260	210
250	520	425	360	300
400	750	565	520	430
630	1000	696	730	560
1000	1400	957	940	770
1250	1500	1350	1150	950
1600	1950	1478	1450	1200
2500	2600	2130	2100	1750

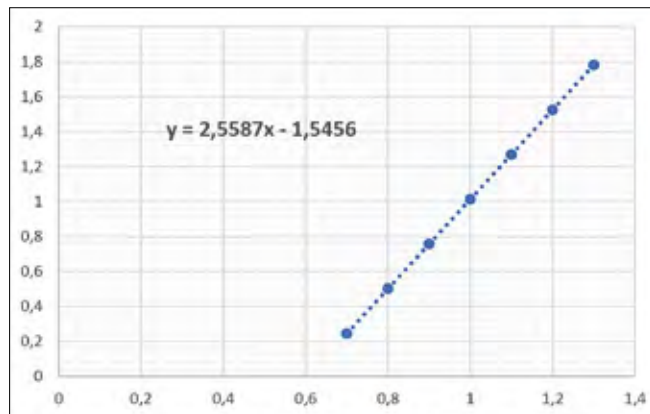
Таблица 2.

Мощность, кВА	Потери КЗ, Вт		
	Класс энергоэффективности		
	К1	К2	К3
63	1280	1270	1031
100	1970	1591	1475
160	2900	2136	2000
250	3700	2955	2750
400	5400	4182	3850
630	7600	6136	5600
1000	10600	9545	9000
1250	13500	13250	11000
1600	16500	15455	14000
2500	26500	23182	22000

Таблица 3.

P_{XX}	P_{K3}	К1	К2	К3
Х1		Х1К1	Х1К2	Х1К3
Х2		Х2К1	Х2К2	Х2К3
Х3		Х3К1	Х3К2	Х3К3
Х4		Х4К1	Х4К2	Х4К3

Рис. 1. Изменение β_i/β_o в зависимости от изменения потерь холостого хода. (По оси абсцисс отложено относительное изменение потерь холостого хода; по оси ординат отложено относительное изменение основного параметра)



Рассмотрению конкретных возможностей и путей повышения энергоэффективности распределительных трансформаторов будет посвящен отдельный цикл статей автора; одна из возможностей, — применение аморфной стали для изготовления магнитопровода, — рассмотрена авторами статьи [3]. Необходимо также указать на возможность использования новых марок анизотропной стали, выпускаемых Новолипецким металлургическим комбинатом — 1) NV23S-100L с удельными потерями 1 Вт/кг при индукции 1,7 Тл и частоте 50 Гц; 2) NV27P-100L с удельными потерями 1,05 Вт/кг при индукции 1,7 Тл и частоте 50 Гц.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью статьи является получение упрощенных аналитических зависимостей цены распределительного трансформатора от его потерь холостого хода и короткого замыкания с использованием классической теории силовых трансформаторов [3, 9]. Данные зависимости необходимы при решении непростой задачи, которая встала перед производителями распределительных трансформаторов. Это задача переработки конструкторской документации (КД) всех линеек выпускаемых трансформаторов в плане соответствия требованиям Стандарта СТО 34.01-3.2-01П-2017. Однако переработка КД — это трудоемкий процесс, затратный в финансовом и временном отношении. Прежде чем «запустить» процесс переработки необходимо оценить целесообразность переработки КД в аспекте изменения цены новых, доработанных в соответствии с Стандартом, трансформаторов.

Данные зависимости необходимы и заказчикам распределительных трансформаторов: как эксплуатирующим предприятиям, так и снабжающим организациям при сравнении вариантов приобретения оборудования у разных поставщиков.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Вопрос взаимосвязи цены распределительного трансформатора с потерями холостого хода и короткого замыкания рассматривался в работе [6] в рамках разработки модели определения оптимальных уровней потерь холостого хода и короткого замыкания. Однако при преобразовании полученных авторами [6] зависимостей в соответствии с методами теории подобия и размерностей, была установлена ограниченность их применения. Тем не менее, полученные авторами [6] результаты были использованы для сравнения с результатами, полученными в данной статье.

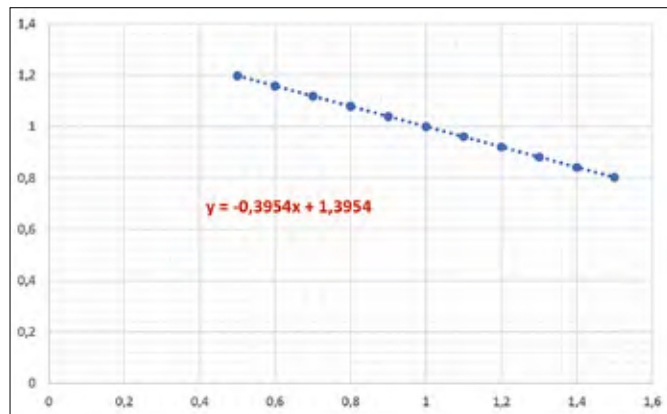
В настоящей статье в одну «цепочку» увязаны следующие параметры трансформатора:

1. потери холостого хода $P_{хх}$ и короткого замыкания $P_{кз}$.
2. основной конструктивный параметр (отношение средней длины окружности канала между обмотками к высоте обмотки) β .
3. масса обмоток G_o .
4. масса магнитопровода $G_{ст}$.
5. масса активной части $G_{ач}$.
6. стоимость активной части трансформатора $S_{ач}$.
7. стоимость трансформатора $S_{тр}$.

При этом «цепочка» зависимостей «параметры потерь ($P_{хх}$ и $P_{кз}$) — основной конструктивный параметр (β) — масса магнитопровода ($G_{ст}$) — масса обмоток (G_o)» в аналитическом виде получены аппроксимацией результатов расчета десяти различных вариантов трансформаторов нескольких мощностей по методике расчета, приведенной в фундаментальной монографии Павла Михайловича Тихомирова [9].

После этого полученные уравнения были преобразованы в соответствии с методами теории подобия и размерностей [10]

Рис. 2. Изменение массы обмоток при изменении параметра β_i/β_o (По оси абсцисс отложено относительное изменение основного параметра; по оси ординат отложено относительное изменение массы обмоток при изменении основного конструктивного параметра)



и было выведено четыре уравнения, отражающих взаимосвязь относительных параметров трансформаторов, а именно: β_i/β_o ; $P_{ххi}/P_{ххо}$; G_{oi}/G_{oo} ; $G_{сти}/G_{сто}$; $P_{кзи}/P_{кзо}$.

Индекс «0» относится к параметрам трансформатора, характеристики которого приняты за базис сравниваемых вариантов. Индекс «i» относится к параметрам нового трансформатора.

$$\beta_i/\beta_o = 2.5587 * (P_{ххi}/P_{ххо}) - 1.5456 \quad (1)$$

$$G_{oi}/G_{oo} = -0.3954 * (\beta_i/\beta_o) + 1.3954 \quad (2)$$

$$G_{сти}/G_{сто} = 0.3428 * (\beta_i/\beta_o) + 0.6572 \quad (3)$$

$$G_{oi}/G_{oo} = 0.8244 * (P_{кзи}/P_{кзо})^2 - 3.1089 * (P_{кзи}/P_{кзо}) + 3,3777 \quad (4)$$

Графическое представление зависимостей приведено на рисунках 1 - 4 (Конкретное значение функции заменено на y, конкретный аргумент заменен на x).

Область применения полученных зависимостей ограничена условиями применения методов теории подобия и размерностей: сравниваемые трансформаторы должны быть двухобмоточными, с плоским магнитопроводом, материал обмоток алюминий.

Стоимость трансформатора определяется стоимостью активной части, которая определится как сумма стоимости обмоток и магнитопровода. Для определения изменения относительной цены активной части приняты дополнительно допущения о соотношении цен материалов обмотки и магнитопровода 3:1; соотношение масс обмоток и магнитопровода по статистике принято 0,28.

Относительное изменение стоимости активной части определяется по формуле

$$S_{ачi}/S_{ачo} = (G_{сти}/G_{сто} + 0,84 * (G_{oi}/G_{oo})_{хх} + (G_{oi}/G_{oo})_{кз})/1,84 \quad (5)$$

XXVII Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

XI Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

VI Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

300 ЛЕТ
КУЗБАСС

Организаторы



Messe
Düsseldorf



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк
т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: com@kuzbass-fair.ru, dr@kuzbass-fair.ru



Рис. 3. Изменение массы магнитопровода в зависимости от изменения основного конструктивного параметра (По оси абсцисс отложено относительное изменение основного конструктивного параметра; по оси ординат отложено изменение массы магнитопровода при изменении основного конструктивного параметра)

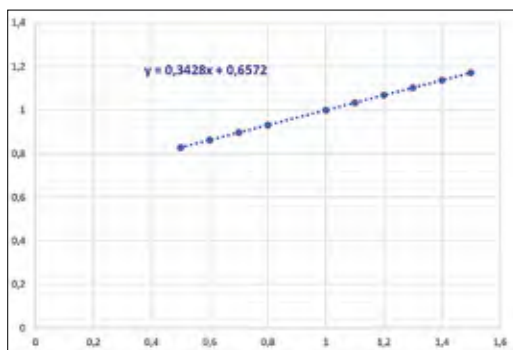
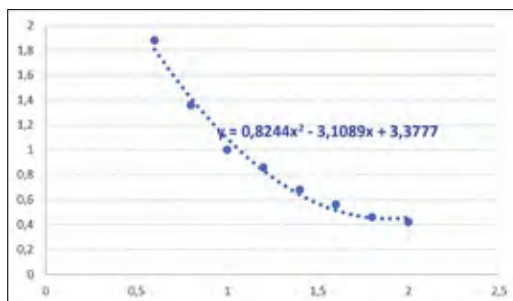


Рис. 4. Изменение относительной массы обмоток при изменении характеристики потерь короткого замыкания



Изменение цены трансформатора в целом определяется при допущении, что весовой коэффициент стоимости активной части в цене трансформатора по статистике равен примерно 0,3

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Для апробации полученных зависимостей было просчитано изменение цены энергоэффективных трансформаторов по сравнению с реальным заводским изменением цен при улучшении потерь холостого хода и короткого замыкания (Таблица 1).

ВЫВОДЫ

Таким образом, разработанная математическая модель позволяет рассчитать изменение цены распределительного масляного трансформатора при изменении его потерь

холостого хода и короткого замыкания. Это, в свою очередь, позволяет с минимальными временными затратами оценить коммерческую целесообразность разработки новых серий трансформаторов с улучшенными характеристиками потерь холостого хода и короткого замыкания.

Автор статьи выражает благодарность ведущим специалистам завода «Трансформер» (г. Подольск) к.т.н. Печенкину В.И. и к.т.н. Стулову А.В. за предоставленные материалы и конструктивное обсуждение содержания и выводов данной статьи.

**Примечание. Дополнительные верхние индексы x_x и k_z указывают на изменение массы обмоток при изменении потерь холостого хода и короткого замыкания.*

Таблица 1.

№	изменение потерь x_x (заводские данные)	изменение потерь k_z (заводские данные)	изменение цены (заводские данные)	изменение цены (расчётные данные)	погрешность модели	изменение цены по модели Пекелиса В.Г.
1	1,0	1,0	1,0			
2	0,875	0,972	1,1	1,14	3,6%	1,03
3	0,688	0,972	1,15	1,13	1,7%	1,03

Литература

1. Стулов, А.В. Современные тенденции в проектировании силовых трансформаторов /А.В.Стулов, И.А. Трофимович, А. И. Тихонов //Тезисы докл. междунар. науч.- техн. конф. (XIX Бенардосовские чтения) / Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2017. – Т.3 – С.182-185.
2. Савинцев Ю.М. Новая фаза в развитии инновационного трансформаторостроения // Энергия единой сети. – 202019.– № 6 (42). – с. 56 – 64.
3. Дымков А.М. Расчет и конструирование трансформаторов: Учебник для техникумов // Высшая школа. – 1971. – 264 с.
4. Якшина Н.В. Новый Стандарт ПАО «Россети» //Вести в электроэнергетике. – 2017. – № 3(89). – с. 38-42.
5. Ивакин В.Н., Ковалев В.Д., Магницкий А.А. Нормирование энергоэффективности распределительных трансформаторов // Энергия единой сети. – 2017. – № 5 (34). – с. 20 – 31.
6. Пекелис В.Г., Мышковец Е.В., Леус Ю.В. Определение оптимальных уровней потерь холостого хода и короткого замыкания для различных режимных условий работы трансформаторов мощностью до 1600 кВА // ЭЛЕКТРО. – 2003. – № 1. – с. 42 – 46.
7. Тульчинская Я.И. Оценка эффективности применения трансформаторов с низким коэффициентом загрузки. // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – №5. – с. 581 – 589.
8. Макаров С.В. Полная стоимость владения силовым трансформатором // Энергия единой сети. – 2017. – № 1 (30). – с. 44 – 46.
9. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов: Учеб. пособие для ВУЗов. – 5-е изд. перераб. и доп.// Энергоатомиздат. – 1986. – 528с.
10. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике: 8-е изд., перераб. // Наука. – 1977. – 440с.

ЖУРНАЛ

Грейдер

РЫНОК СПЕЦТЕХНИКИ, ГРУЗОВИКОВ
И КОММЕРЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

НАДЁЖНЫЙ ПОМОЩНИК

В ВОПРОСАХ ВЫБОРА
И ОБСЛУЖИВАНИЯ
СПЕЦТЕХНИКИ

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ,
ПРИЦЕПНАЯ,
КОММУНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА,
ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ,
КОММЕРЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ,
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНАЯ
ТЕХНИКА, ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ
И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ,
АРЕНДА СПЕЦТЕХНИКИ



НАДЁЖНЫЙ
ПОМОЩНИК

реклама

Свежий выпуск на сайте
www.igrader.ru

ИННОВАЦИИ НА СЛУЖБЕ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Один из элементов методологии 5S — правило «Содержи в чистоте», обязательное в эксплуатации любого оборудования. Сегодня оно особенно актуально для многих промышленных предприятий и стоит в списке стратегических задач по оптимизации затрат. Процесс внедрения инструментов бережливого производства в рамках технической политики и внимание к экологической безопасности в сумме дают синергетический эффект. Речь идёт об эксплуатации электрооборудования и электроустановок.

НЕБОЛЬШИЕ НЮАНСЫ ДЛЯ МАСШТАБНЫХ ЦЕЛЕЙ

С учётом нестабильной макроэкономической и политической ситуации стратегия развития каждого из направлений промышленности — реализация инновационных проектов на условиях импортозамещения, совершенствование технологий и повышение эффективности в условиях ограниченных ресурсов.

Ключевой задачей для любой отрасли становится повышение инвестиционной привлекательности, что требует снижения затрат, увеличения эффективности строительства и содержания объектов инфраструктуры, роста производительности труда.

Промышленный процесс подразумевает использование широкого спектра электрооборудования: от электрощитового микровольтового, оборудования высокого напряжения до тягового и моторвагонного подвижного состава в железнодорожной отрасли. Каждое имеет свои особенности эксплуатации и очистки.

Одна из основных причин выхода из строя электрооборудования, помимо технической

неисправности, — загрязнение. В ходе эксплуатации электрических машин, трансформаторов, коммутационного оборудования из-за загрязнений в электрических соединениях растут переходные сопротивления, которые приводят к значительным потерям электроэнергии. Таким образом, для снижения энергетических потерь и повышения долговечности электрооборудования необходима качественная очистка и обработка контактной поверхности. Показателями хорошего качества контактов служат переходное контактное сопротивление и минимальная температура нагрева.

По-прежнему остаётся актуальным вопрос повышения надёжности работы электротехнического оборудования, обеспечивающего непрерывность технологических процессов. А чтобы исключить непроизводительные потери из-за простоя техники на период очистки, особые требования предъявляют к усовершенствованию процесса удаления загрязнений с оборудования. Процедура должна быть выполнена на должном уровне качества, быть экологически безопасной, отнимать минимум времени. Кроме того,

современное производство диктует требования по очистке электрооборудования без снятия напряжения, чтобы не останавливать технологические процессы компании.

НАПРИМЕР

Как правило, в выборе приоритетных природоохранных мероприятий промышленные предприятия отдают предпочтение проектам, позволяющим в первую очередь ликвидировать самые острые экологические проблемы, и тем, которые дают максимальный экологический эффект на каждый рубль инвестиций. Так, технология RainProf имеет широкую линейку моющих средств для разных видов загрязнений.

Технология RainProf позволяет очищать любое электрооборудование даже в труднодоступных местах, независимо от степени загрязнения, без прямого контакта с поверхностью. Технология очистки с использованием таких средств имеет в совокупности более привлекательную конечную стоимость услуги.

Составы RainProf — диэлектрики, что даёт возможность проводить работы под напряжением. Кроме того, продукт биоразлагаемый, он безопасен для человека и окружающей среды, соответствует всем СанПиН. Составы производят в России: этот полностью отечественный продукт отвечает всем требованиям импортозамещения и не имеет аналогов в РФ.

Технология RainProf прошла успешные испытания на базе профильных научных институтов, таких как АО «ВНИИЖТ» и НТЦ ФСК ЕС. Результаты испытаний подтвердили, что очистка электрооборудования биоразлагаемыми диэлектрическими составами является полностью безопасной, соответствует техническому регламенту по пожарной безопасности и может быть произведена на разном электрооборудовании при техническом обслуживании и различных видах ремонта: как подвижного железнодорожного состава, так и



до



после

объектов инфраструктуры под напряжением до и свыше 1 000 В, в энергосетевом сегменте, при техническом обслуживании электросетей и оборудования, в ЖКХ при обслуживании РУ, домовых электрощитов каждого дома, при очистке автохозяйства на горно-обогатительных комбинатах, в авиации, морском и речном транспорте и так далее.

В ходе испытаний подтверждено, что технология RainProf снижает переходное сопротивление разъёмных контактов, не оказывает агрессивного воздействия на металлическую, лакокрасочную, пластиковую

и изоляционную поверхность очищаемого электрооборудования.

Таким образом, системное использование продукции RainProf в процессе эксплуатации и ремонта электрооборудования значительно увеличивает срок его безаварийной работы, повышает интенсивность использования и сокращает периодичность очистки минимум в два раза. А возможность производить работы без отключения электротехнического оборудования позволяет отказаться от «технологических» окон, что свидетельствует о высокой эффективности применения этой технологии очистки.

На правах рекламы

СИСТЕМНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРОДУКЦИИ
RAINPROF ПОЗВОЛЯЕТ
СОКРАТИТЬ
ПОТРЕБЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА

10-15%

ПРОДЛИТЬ СРОК СЛУЖБЫ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
И СНИЗИТЬ ЕГО
АВАРИЙНОСТЬ НА

30-40%



В КОСМОСЕ ИЗГОТОВИЛИ БЕТОН

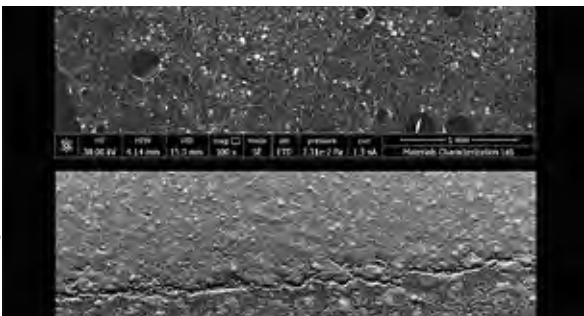


Фото: NASA.gov

Подшло к концу исследование по изготовлению бетона во вземных условиях. Проходило оно на борту Международной космической станции. Технология призвана помочь защитить космонавтов от солнечной радиации, а в перспективе сделать возможными сооружения из привычного земного материала на Марсе и Луне. «Во время полётов на Луну и Марс люди и оборудование должны быть защищены от экстремальных температур и радиации, и единственный способ сделать это — построить инфраструктуру на вземных пространствах. Главная идея — строить здания из бетона в космосе. Этот материал очень прочен и обеспечивает лучшую защиту, чем многие другие», — отметил доцент кафедры гражданского строительства штата Пенн и консультант НАСА.

Чтобы изготовить межпланетный бетон, использовали воду и трикальциевый силикат. Стандартный для космического строительства процесс никогда не воспроизводили в условиях микрогравитации. По словам разработчиков, теоретически одним из компонентов для создания бетона в космическом пространстве может служить лунная пыль.

В НАСА отмечают: когда люди создадут лунные и марсианские колонии, жители смогут использовать бетон для того, чтобы создать вокруг себя среду.

ПРАВИТЕЛЬСТВО ИЗМЕНИТ ПРОЦЕДУРУ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

Правительство России одобрило поправки в отдельные законодательные акты, которые изменят процедуру кадастровой оценки объектов недвижимости, сообщает пресс-релиз Росреестра. Поправки призваны защитить интересы правообладателей объектов недвижимости и органов власти.

Согласно документу, теперь любые ошибки при кадастровой оценке будут рассматривать в пользу владельца недвижимости. Если при изменении оценки кадастровая стоимость объекта уменьшится, то она будет уменьшена за весь период с даты её внесения в ЕГРН, если стоимость увеличилась — то с нового налогового периода. В случае системной ошибки её исправят без дополнительных заявлений в отношении всех объектов недвижимости, отметила руководитель Росреестра **Виктория Абрамченко**.

Законопроект также подразумевает с 2022 года единый для всех регионов цикл оценки и единую дату оценки — раз в четыре года (для городов федерального значения — раз в два года по их решению). Изменения касаются и механизма внесудебного установления кадастровой стоимости: предложено перейти от приёма заявлений в комиссиях по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости, фактически не несущих ответственность за принимаемые ими решения, к их рассмотрению в бюджетных учреждениях субъектов РФ. «[Документ] направлен на сохранение принципа экономической обоснованности кадастровой стоимости. Чтобы не допускать ситуаций, когда она превышает рыночную и люди вынуждены идти в суд — оспаривать ошибки оценщиков или, того хуже, какие-то умышленные действия, манипулирование оценкой», — рассказал 10 октября на совещании правительства премьер **Дмитрий Медведев**.

МИНСТРОЙ ПРИЗЫВАЕТ ЗАСТРОЙЩИКОВ ЗАПУСКАТЬ НОВЫЕ ПРОЕКТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭСКРОУ



Фото: forumproptety.org

В кулуарах форума PRO Estate замминистра строительства и ЖКХ России **Никита Стасишин** отметил, что в ещё в 2019 году «нужно открывать больше новых площадок». Он также добавил, что «все они пойдут по эскроу».

Напомним, что президент РФ поставил задачу выйти на 120 млн м² строительства жилья в год. И пока Минстрой не видит риска невыполнения показателя 2020 года. Однако, как заметил замминистра, для достижения целевого показателя 2024 года необходимо увеличить объём одновременно находящегося в стройке жилья не менее чем на 30%.

«Однако не стоит забывать, что речь идет не только о многоквартирных домах, но и об индивидуальном жилищном строительстве, Минстрой инициировал необходимость разработать ипотечный продукт для ИЖС, который простимулирует наращивание объемов стройки», — напомнил чиновник.

Поделитесь вашими новостями!
pss@pgmedia.ru

Новости строительства

ЗАСТРОЙЩИКИ ЗАЯВИЛИ МУТКО О «ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ ТЕРРОРИЗМЕ» ДОЛЬЩИКОВ



Фото: duma.gov.ru



Фото: government.ru

На совещании с вице-премьером Виталием Мутко, которое состоялось 4 октября, девелоперы попросили усложнить порядок взыскания неустоек за недоделки. Об этом пишет РБ. Причина – рост числа исков от юристов, выкупающих права требования дольщиков.

Среди предложений было «рассмотреть возможность установления досудебного порядка урегулирования споров», «подготовить типовой порядок проведения экспертизы недостатков объекта недвижимости, включая ссылки на действующие нормативно-технические документы в области строительства».

Вопрос взыскания неустоек дольщиками стал основным и на заседании президиума правления Российского союза строителей. Постановление по результатам президиума гласит: это потребительский терроризм, и «ситуация, вызванная проявлениями «потребительского терроризма», требует правового регулирования, направленного на восстановление прав всех участников долевого строительства».

В РСС создана рабочая группа по противодействию «потребительскому терроризму» в жилищном строительстве.

В 2018 году арбитражные суды удовлетворили более 2 700 исков, связанных со взысканием неустоек по договорам участия в долевом строительстве, следует из данных базы «СПАРК». Истцы отсудили по этим спорам 3,6 млрд руб. Из поданных в этом году исков удовлетворено более 1 000, по ним застройщики должны заплатить дольщикам и их представителям 2,9 млрд рублей.



ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ НА САЙТЕ

www.vkomplekt.spb.ru

ЗАО «В-КОМПЛЕКТ» – КОМПЛЕКСНОЕ СНАБЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫМ И СТРОИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА



- Вентили
- Задвижки
- Клапаны
- Краны
- Затворы
- Фланцы
- Отводы
- Переходы
- Тройники / КИП

ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



- Электродвигатели
- Насосы / Гидромоторы
- Редукторы
- Мотор-редукторы

ГРУЗОПОДЪЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



- Лебедки электрические
- Лебедки ручные
- Тали электрические
- Тали ручные / Стропы, канаты
- Кран-балки
- Краны мостовые
- Краны консольные
- Домкраты / Тормоза

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



- Магнитные пускатели
- Автоматические выключатели
- Выключатели путевые
- Выключатели пакетные
- Кнопочные посты, кнопки
- Контакторы
- Трансформаторы
- Реле тепловые, времени и др.
- Электромагниты

т./ф.: (812) 436-48-79, 436-48-81, 436-48-93

реклама

office@vkomplekt.spb.ru

192102, Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, 2

НЕРУЧНОЙ ТРУД

Текст: Анна Кучумова



Четырёхголовая сварочная машина



Пульт управления сварочной машиной



Манипулятор углозащитного комби-центра

На самом деле производство систем вентиляции и пластиковых окон, которое мы сегодня наблюдаем — это только небольшой участок завода «Энергопром»: здесь создают электротехническую продукцию, арочные сооружения, быстровозводимые модульные здания, фасадные материалы. «Энергопром» — завод-партнёр Объединённой компании «Сибшхострой», которая занимается строительством промышленных объектов. Благодаря тесному сотрудничеству компаний продукция «Энергопрома» имеет обширную географию поставки — это не только Кузбасс, но и Томская, Новосибирская области, Хакасия, Красноярский край, Омск, на севере — Якутия и Магадан.

ОКОННЫХ ДЕЛ МАСТЕРА

«Деревянные окна в современных зданиях и сооружениях — большая редкость. Иногда выбор делают в пользу алюминиевых, но всё-таки самые популярные окна — это пластиковые», — отмечает Сергей Анатольевич.

Действительно, к этим конструкциям мы уже привыкли — деревянные двойные рамы остались в прошлом. Пластиковые окна едва ли можно назвать сложной конструкцией, но, чтобы они действительно выполняли свою задачу без нареканий, производство должно быть организовано слаженно, с максимальной точностью.

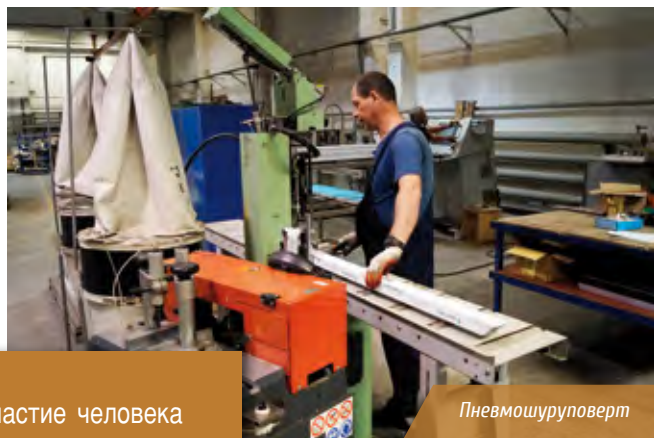
Изготовление окна начинается с нарезки профиля необходимого размера — завод

работает с продукцией «Ортекс», КраМЗ. Эту задачу выполняет двухголовая усорезанная пила. Привычным движением оператор кладёт под пильный диск профиль, устанавливает необходимые размеры и нажимает кнопку. Собственно говоря, всё: головы расходятся на нужное расстояние, пилы работают автоматически. На станке же в профиле фрезеруются все необходимые отверстия. Параллельно нарезается стальное армирование — его вкладывают внутрь профиля: с помощью пневмошуроповерта пластик соединяется с металлом.

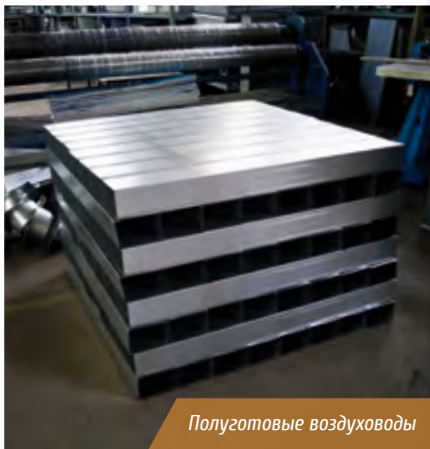
Теплоизоляционные характеристики пластиковых окон определяет количество камер и уплотнителей в профиле. По словам Сергея



Пила для резки стального армирования



Пневмошурповерт

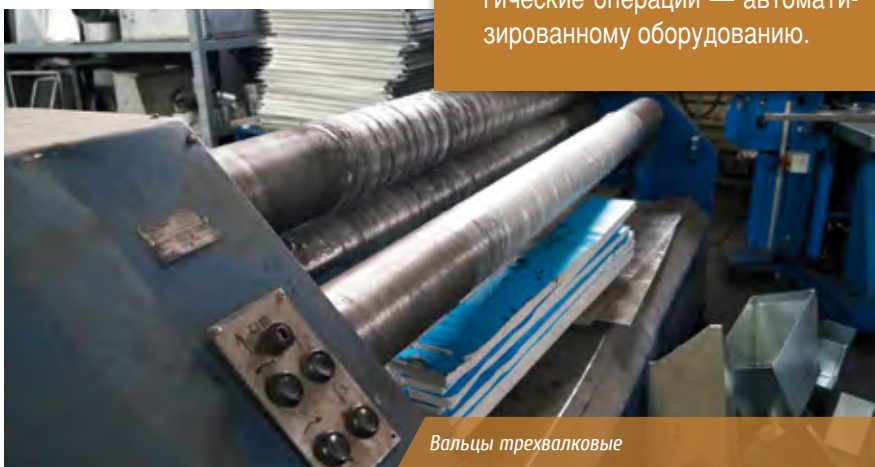


Полуготовые воздуховоды

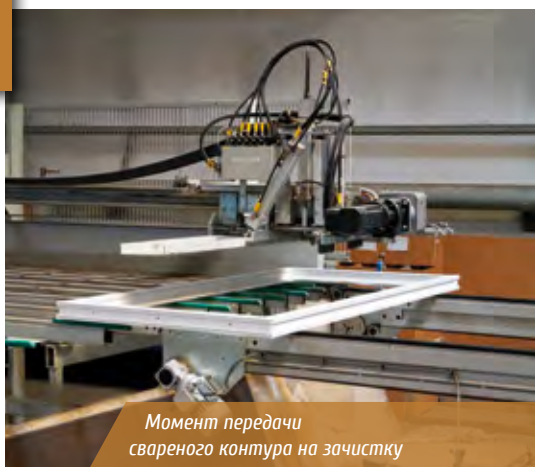
«Чем меньше участие человека в технологическом процессе, тем более качественное изделие мы получаем на выходе», — говорит начальник цеха фасадных и вентиляционных систем Сибирского завода «Энергопром» Сергей Фантиков, провозая нас по своим владениям. Здесь действительно малоллюдно и для промышленного производства очень тихо. Всё потому, что многие расчёты удалось передать компьютеру, а технологические операции — автоматизированному оборудованию.



Готовые воздуховоды



Вальцы трехвалковые



Момент передачи свареного контура на зачистку

Анатольевича, разве что этим сегодня отличается промышленная продукция от общестроительной: для индустриального здания порой не стоит задача сохранения тепла. В целом же окна на обогатительных фабриках и в жилых домах одинаковые.

Из нарезанных деталей закладывают контур. Все четыре профиля одновременно отправляются к четырёхголовой сварочной машине. Ещё одно нажатие кнопки, и из самостоятельных деталей получается полноценная рама с идеально прямыми углами. Погрешность, по словам начальника цеха, составляет не более 0,1 мм.

После сварки образуется шов — его необходимо зачистить. Опять же: по программе

фреза выполняет все необходимые действия. На выходе получается шов, который мы привыкли видеть на пластиковых окнах — свободный от концентраторов напряжения.

Работа с профилем на этом завершена. Далее в фурнитурный паз установят фурнитуру, вложат дистанционные подкладки под стеклопакет, чтобы не образовывалось застойных зон между стеклопакетом и рамой. Далее — монтаж стеклопакета и жёсткая его фиксация штапиками. Специалисты проверяют работоспособность окна, после чего его можно отправлять на объект.

Практически всё оборудование в цехе одной марки — URBAN. Эта немецкая компания специализируется именно на производстве

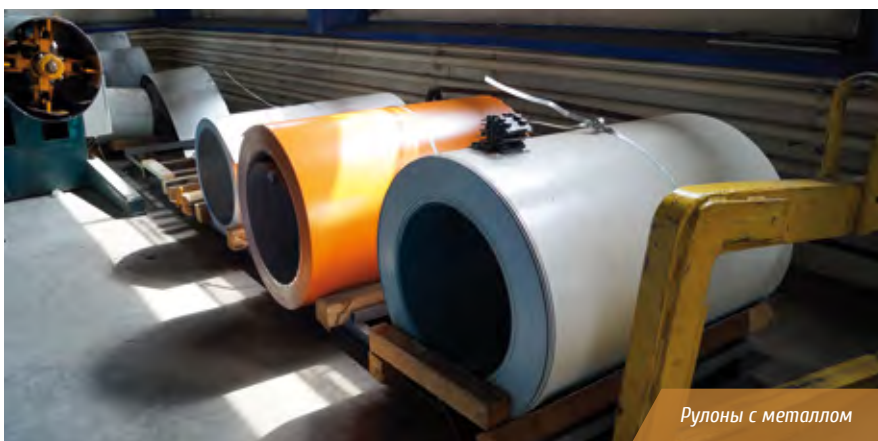
станков для изготовления окон из ПВХ и алюминия, сопутствующей техники. Такой лейбл мы заметили на сварочном оборудовании, углозачистном центре, фурнитурном столе и штапикорезе. По словам специалистов, станки могут работать в тандеме с техникой другой марки — они не завязаны друг на друге, но «Энергопром» остановился именно на этом производителе. А вот пила в цехе из другой «семьи» — RAPID. Этот производитель также представляет Германию.

ЭВОЛЮЦИЯ ЦЕХА

Мы увидели, что работа человека в данном процессе сводится к минимуму: установка детали на станок, ввод данных в про-



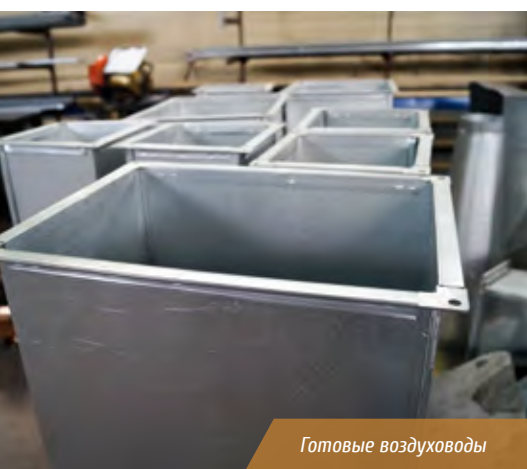
Вальцы электромеханические
и сразу за ними фольцепократный станок



Рулоны с металлом



Разматыватель штрипса



Готовые воздуховоды



Линия профилирования фасадной панели («Сайдинг»)

грамму и нажатие кнопки. На этапе монтажа стекла задач у сотрудника прибавляется, но здесь такая ювелирная точность уже и не нужна. Сергей Фантиков рассказывает, что подобный уровень автоматизации — это достижение последних лет.

«В 2006 году, когда я сюда пришёл, цех был совсем не таким, как сегодня. Он был небольшой — занимал только три пролёта. Профиль резали с помощью ручной маятниковой пилы. Работал односторонний сварочный станок, то есть варить нужно было за четыре цикла, стало быть, времени тратили в четыре раза больше. Фурнитурного стола не было вовсе — работали по рулетке. Эволюционировали существенно: автоматиза-

ция производству только на пользу», — рассказывает наш провожатый.

Сегодня в цехе создают около 600 «квадратов» изделий из ПВХ и алюминия: не только окна, но и двери, витражи. Объёмы производства таких систем напрямую связаны с масштабами застройки и капремонта. По словам Сергея Анатольевича, свой пик рынок пластиковых окон уже пережил: помните, лет 10 назад все массово бросились менять старые деревянные решения на такие удобные и красивые пластиковые? Так вот, все эти замены уже завершились. Впрочем, работа для завода всегда найдётся — как минимум, в проектах ОК «Сибшхострой». Кроме того, созданные здесь изделия на-

правляют в школы, больницы и спортивные учреждения Кузбасса.

КОМАНДА «ВОЗДУХ»

В соседнем помещении цеха идёт совсем другая работа: здесь производят системы воздуховодов. Это ключевой элемент в организации вентиляции в любом промышленном или жилом здании.

«К объектам вентиляции сегодня предъявляют высокие требования, а в свете крупных пожаров последних лет они только ужесточаются. Системы дымоудаления во многих зданиях сегодня обязательны, поэтому здесь объёмы работ у нас только растут», — рассказывает начальник цеха.



Линия продольно-поперечного раскроя рулонного металла



Готовые фасованные элементы и рулон металла



Разматыватель штрипса



Разматыватель рулов



Линия профилирования фасадной панели



По современным нормативам, в течение часа в здании должен происходить трёх-четырёхкратный воздухообмен. Его-то как раз и обеспечивает система воздухопроводов. В цехе «Энергопрома» их изготавливают различного сечения и формы. В зависимости от назначения толщина материала — а это всегда рулонная листовая сталь — варьируется.

Для примера нам демонстрируют изделие из стали толщиной 0,7 мм, а в ходу на заводе сталь до 2 мм толщиной. Нам объясняют, что существенных нагрузок на воздухопровод не предполагается — в основном это самонесущая конструкция. Ключевые требования — герметичность и пожаростойкость. Даже если здание будет объято огнём, важно,


чтобы вентиляция продолжала работать как можно дольше.

С помощью листогибов, фальцепрокатных и фальцеосадочных станков, а также прессов лист стали превращается в готовое изделие.

«Изготовление прямоугольных воздухопроводов подразумевает много ручного труда. Производство цилиндрических решений более технологичное, я бы назвал такие изделия более перспективными. Однако их удаётся установить не везде — всё зависит от ниши для вентиляции», — говорит специалист.

С особой гордостью он показывает нам станок Spiro. Название в данном случае от-

ражает особенности технологии — она спирально-навивная. Оператор подаёт в станок штрипс — рулон стали небольшого размера, и машина в автоматическом режиме «завивает» его, превращая в трубу. Оператор только регулирует размер создаваемого воздуховода. Кстати, такие станки — это ещё и визитная карточка самого швейцарского производителя оборудования: основатели завода являются авторами идеи выпуска круглых вентиляционных каналов.

Уже на объекте воздухопроводы соберут в единую систему. Сделать это несложно — предусмотрено или фланцевое, или ниппельное соединение: получается своеобразный промышленный «конструктор». 

75 ЛЕТ КРАСНОЯРСКОМУ ЦЕМЕНТНОМУ ЗАВОДУ

С первых дней запуска производства рабочие Красноярского цементного завода трудились добросовестно и самоотверженно, по несколько смен подряд. Все понимали: городу и стране нужен «хлеб строительства». Шли годы, менялись экономические формации, названия и формы собственности предприятия — неизменными оставались ответственное отношение сотрудников к делу и высокое качество продукции. О богатом прошлом и планах на будущее мы поговорили с управляющим директором ООО «Красноярский цемент» Владимиром Афанасиным.



Беседавала Надежда Гесс



— Как в условиях кризиса удаётся держать марку и оставаться на плаву?

— Славное прошлое предприятия не позволяет нам снижать планку даже в самые трудные времена: нашим ветеранам было намного сложнее, но они справлялись! Завод практически не получал рекламаций на свою продукцию, а гидротехнический цемент был удостоен государственного Знака Качества. На протяжении 75 лет главная миссия предприятия оставалась неизменной — быть лучшим производителем цемента в Красноярском крае. Этому способствует уникальная сырьевая база завода, постоянное совершенствование производственного процесса и, конечно, высокопрофессиональный кадровый состав.

— Расскажите о сотрудниках-«старожилах» и профессиональных династиях Красноярского цементного завода.

— ООО «Красноярский цемент» славится своими трудовыми династиями и заводскими семьями. Династии образуют три поколения цементников и более, заводскую семью — два поколения, но не меньше трёх работающих человек. Сейчас на предприятии работают представители 12 трудовых династий и 12 заводских семей. Совокупный стаж самой большой династии достигает 245 лет. Более 50 наших сотрудников имеют стаж работы свыше 20 лет.

— Означает ли старт строительной реформы 1 июля 2019 года, что для производителей стройматериалов возникли дополнительные риски? Какова ситуация сегодня?

— Оценить успешность реформы можно будет только в следующем году. Желание работать по старой схеме в первой половине 2019-го вызвало всплеск в отрасли, при этом проекты с использованием счетов эс-кроу заявила далеко не каждая компания. Эксперты говорят о предстоящих трудностях для застройщиков в рамках новой реформы и прогнозируют удорожание жилья.

уменьшилась на 17% к уровню 2017 года. В то же время для некоторых видов специальных цементов сложилась ситуация прямо противоположная.

На 27% выросла востребованность портландцемента 500 Д0-Н. Эту марку использовали при реконструкции международного аэропорта «Красноярск», стартовавшей в 2017 году, а также на других объектах.

Динамично развивается спрос на тампонажный цемент, который применяют для цементирования нефтегазовых скважин. Продукция данного вида отгружается для освоения месторождений Ванкорского кла-

СЕГОДНЯ НА ЗАВОДЕ РАБОТАЮТ ТРИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ: ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ШЛАМА — 5СМ, ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЛИНКЕРА —
ЗВП И ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЦЕМЕНТА — 5ЦМ

Показатели, с которыми мы завершаем год, свидетельствуют о продолжающемся сокращении ёмкости строительного рынка, в особенности — сектора жилищного строительства. В 2018 году ООО «Красноярский цемент» выпустил на 1% меньше цемента, чем в 2017-м, реализация сократилась на 2%. При этом изменилось соотношение объёмов поставок продукции разных видов — так, доля отгрузки общестроительных цементов

Красноярского края, Юрубчено-Тохомского месторождения в Эвенкии. Темпы развития нефтегазового комплекса Сибири не замедляются, таким образом, есть основания полагать, что в ближайшие годы потребление тампонажного цемента будет только увеличиваться.

Время, когда замедляются темпы развития отрасли, предприятие использует для повышения уровня надёжности оборудования,

экологической безопасности производства и эффективности технологических процессов.

— **Какие ремонтные работы провели в 2019 году?**

— На ремонт технологического оборудования, авто- и железнодорожного транспорта, зданий и сооружений в 2019-м было выделено 372,4 млн рублей.

Самые крупные ремонты мы традиционно проводим в цехе «Обжиг» на вращающихся печах. В этом году, помимо всего прочего, заменили часть корпуса печи №3, а именно — подбандажного блока на опоре №3. Также была проведена выставка венцовой шестерни, замена футеровки корпуса. Кроме того, обновлены два из трёх полей электрофильтра — №2 и №3.

На вращающейся печи №4 заменили 18 погонных метров корпуса между опорами №6 и №7, а также рекуператорный узел. Обновили одно поле электрофильтра. На печном агрегате №5 установили новый подбандажный блок №3.

До конца года планируем отремонтировать мельничный парк.

— **Расскажите об инвестиционных проектах, реализуемых на предприятии.**

— Среди наиболее масштабных инвестиционных проектов 2018–2019 годов — модернизация вращающейся печи обжига №5, включающая разделение тракта приготовления форсуночного топлива и установку многоканальной горелки PYRO-JET производства немецкой фирмы KHD Humboldt Wedag AG.

Основные цели инвестиционного проекта общей стоимостью 257 млн рублей (с учётом НДС) — снижение воздействия на окружающую среду, обеспечение выполнения требований Федерального закона №7 «Об охране окружающей среды», возможность активнее использовать ресурс- и энергосберегающие технологии, а также улучшение технико-экономических показателей работы оборудования.

Объект введён в техническую эксплуатацию в 2019 году. Заменив одноканальную угольную форсунку на многоканальную, мы получили как экономический, так и экологический эффект. Эксплуатация горелки PYRO-JET позволяет обеспечить более полное сжигание топлива. Таким образом снизился его расход, уменьшились выбросы газообразных веществ в атмосферу.

Кроме того, у предприятия появилась возможность использовать не только уголь, но

и другие виды топлива, например, вторичное — из твёрдых бытовых отходов: бумажной пыли, сортированного мусора, измельчённых промышленных древесных отходов (шпал, опилок), предварительно подготовленных к сжиганию — в количестве не более 15% от общего объёма потребления топлива.

В случае проявления интереса со стороны краевой и городской администраций к данному вопросу, «Красноярский цемент» готов пересмотреть сегодняшний технологический процесс с целью применения вторичного топлива.

— **Расскажите о планах предприятия на ближайшее будущее.**

— В 2020 году рассчитываем провести крупные ремонтные работы, а также завершить подключение всех трёх вращающихся печей обжига к новой дымовой трубе высотой 130 м, построенной взамен трёх 80-метровых, и установить на новую трубу автоматизированную систему экологического мониторинга выбросов. Мы провели конкурс по выбору подрядчика, в данный момент заключаем договор с победителем торгов.

Также приступили к строительству нового отделения «Помол». В 2020 году планируем запустить новую цементную мельницу производительностью 100 тонн в час, оснащённую современным сепаратором. В дальнейшей перспективе — возведение нового дробильного отделения в районе добычи сырья. Для доставки известняка от Торгашинского месторождения до основной производственной площадки планируем построить закрытый конвейер протяжённостью около 2,5 км. Запуск механизма в эксплуатацию приведёт к снижению нагрузки на самосвалы, доставляющие сырьё с карьера, и на местную транспортную сеть. Кроме того, предприятие сможет существенно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Всё это — части масштабного инвестиционного проекта по строительству новой технологической линии производства цемента сухим способом. Его завершение предварительно намечено на 2025–2026 годы. Данный проект — одна из стратегических целей, достижение которой позволит укрепить положение компании на цементном рынке России.

На правах рекламы

**ИТОГИ РЕМОНТНОЙ
 КАМПАНИИ 2018 ГОДА**

Вырос коэффициент использования основного оборудования. Так, например, у вращающихся печей обжига он увеличился с 0,739 в 2018 году до 0,805 (по данным за 7 месяцев 2019 года).

**ГODOВАЯ МОЩНОСТЬ
 ЗАВОДА СЕГОДНЯ**

1,1 млн тонн
ЦЕМЕНТА



ОПТИМИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА КРИОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Один из самых распространённых способов формообразования деталей — обработка металлов резанием и давлением. Наибольшую прибыль в сумме дают эффективная обработка, совершенное оборудование, инструмент повышенной стойкости и ресурса. Методы обработки за последние годы значительно усовершенствовались: улучшились инструментальные материалы, увеличилась мощность и скорость станков, появляются новые разработки, посвящённые процессам нанесения функциональных одно- и многослойных покрытий инструмента.

Текст: Николай Кокорин, кандидат технических наук, доцент,
директор по науке и развитию ООО «НЦ «КриоТехРесурс»



Легированные инструментальные и быстрорежущие стали получили широкое применение при изготовлении инструмента сложной формы с большим отношением длины к диаметру. Такие стали характеризуются повышенной износостойкостью и способностью сохранять мартенситную структуру и соответственно высокую твёрдость, прочность при нагреве режущей кромки до 250 и 600 °С соответственно.

Значительно повысить ресурс, стойкость и режущие свойства инструмента из этих

материалов можно технологическими способами за счёт дополнительных операций: обработки в атмосфере сухого и перегретого пара; нанесения PVD-покрытий; криогенной обработки.

Обработка в атмосфере сухого и перегретого пара — простая, недорогая и безопасная операция, способствующая повышению стойкости инструмента на 50–75%. В результате такой обработки на поверхности инструмента образуется окисная плёнка толщиной 2–5 мкм. Она

защищает инструмент от коррозии, удерживает смазку, снижает коэффициент трения и препятствует свариванию стружки с инструментом при резании. Кроме того, обработка паром устраняет недоотпуск, полученный при комплексной термообработке, и снимает шлифовочные напряжения в инструменте.

В производстве режущего инструмента из инструментальных сталей PVD-покрытия являются средством дополнительного повышения

износостойкости за счёт высокой твёрдости, низкого коэффициента трения, высокой химической устойчивости, повышения теплопроводности. Стойкость инструмента с PVD-покрытием повышается в 1,5–2 раза.

Одной из перспективных технологий преобразования остаточного аустенита в мартенсит и стабилизации поверхностной твёрдости является криогенная обработка (КО) стали. Она предусматривает охлаждение до температуры жидкого азота стали, прошедшей закалку, и однократный или многократный отпуск, выдержку при этой температуре, нагрев и последующий низкий отпуск. По такой схеме криогенная обработка используется как дополнительная упрочняющая обработка. В результате криогенного упрочнения повышается износостойкость за счёт высокой и стабильной твёрдости, низкого коэффициента трения, повышения теплопроводности. Стойкость инструмента из инструментальной стали с криогенным упрочнением повышается в 1,2–2 раза.

ОБРАБОТКА ХОЛОДОМ

Криообработка режущего металлообрабатывающего инструмента (свёрла, фрезы, протяжки, плашки, метчики и т. п.) изменяет физико-механические свойства инструментальных материалов — твёрдость, прочность, ударную вязкость, пластичность, теплопроводность, удельную объёмную теплоёмкость и другие. Поэтому при определении режимов резания для обработки инструментом с криогенным упрочнением необходимо вносить корректировки.

Скорость резания V_p традиционно рассчитывают по эмпирическим формулам, установленным для каждого вида обработки. В общем виде скорость резания можно представить:

$$V_p = V_{тб} \cdot k_v, (1)$$

Вычисленная с использованием табличных данных скорость резания $V_{тб}$ учитывает «стандартные условия» резания (обработка стали 45, с $\sigma_B = 750$ МПа, без корки, режущим инструментом из стали Р6М5, удовлетворяющим требованиям ГОСТ и т. д.).

Реальные условия обработки существенно отличаются от «стандартных». Поэтому для получения значения скорости резания в реальных условиях (с использованием инструмента с криогенным упрочнением) нужно вводить поправочный коэффициент k_v , учитывающий их отличие от «стандартных» условий.

$$k_v = K_{mv} K_{pv} K_{iv}, (2)$$

где K_{mv} — коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала; K_{pv} — коэффициент, учитывающий состояние поверхности обработки; K_{iv} — коэффициент, учитывающий влияние инструментального материала.

ПРОБА СВЕРЛА

Чтобы определить значение K_{iv} инструмента из Р6М5, упрочнённого криогенной обработкой, был проведён производственный эксперимент с целью найти оптимальную скорость резания при сверлении с позиции максимальной стойкости инструмента. При реализации эксперимента не допускалось поломки свёрл. Использовали механизированную подачу инструмента, равную 0,14 мм/об. Обрабатывали глухие отверстия диаметром 5,7 мм, глубиной 18 мм, с обильным охлаждением 5% раствором эмульсола. В качестве обрабатываемого материала использовали сталь 45 твёрдостью 207НВ с предварительно обработанной поверхностью (Rz40).

Для исследования использовали свёрла спиральные с цилиндрическим хвостовиком средней серии по ГОСТ 10902–77, обработанные в атмосфере перегретого пара. Выяснилось, что реальный состав стали Р6М5 существенно отличается от стандартного по содержанию углерода, вольфрама, молибдена и хрома.

Твёрдость свёрл до и после КО определила пятиступенчатая система измерения, в результате был вычислен разброс твёрдости. Так, средние значения после КО возросли на 4 HRC. КО обеспечила и снижение разброса твёрдости с 5,5 до 3,5 HRC, что по этому информативному показателю указывает на некоторое «выравнивание» механических характеристик свёрл в партии.

Криогенное упрочнение свёрл проводили в криогенной камере «КП-0,33» с автоматизированной системой управления температурно-временными параметрами процесса. Процесс КО включал медленное охлаждение до температуры кипения жидкого азота, выдержку при криогенном режиме, постепенный возврат к комнатной температуре и снятие температурных напряжений низким отпуском. Конструкция криогенной камеры обеспечивает протекание «сухого» процесса упрочнения, т. е. исключён контакт жидкого азота с обрабатываемыми деталями, что препятствует появлению микротрещин.

В ходе промышленного эксперимента проводили фиксацию стойкости свёрл по

времени. Затем на каждом уровне определяли среднее значение стойкости инструмента. В результате было установлено, что КО стабильно повышает этот показатель от 12 до 22%.

Характерно, что максимальная стойкость достигается при меньших скоростях резания, когда износ сверла по главным режущим кромкам превалирует над износом по поперечной кромке. При повышенных скоростях, напротив, развивается преимущественно по поперечной кромке инструмента и в этом случае имеет схожий характер с износом главных режущих кромок.

Дополнительно испытаны свёрла с упрочнением и без него на скорости резания 22,37 м/мин без подачи СОЖ. Результаты показали, что подача СОЖ повышает стойкость свёрл без упрочнения в 8,3 раза, а криогенно упрочнённых — в 6 раз. Увеличение стойкости свёрл с криогенным упрочнением и без него при сверлении без СОЖ сохраняется и составляет 52%.

При повышенной скорости резания без подачи СОЖ и без КО свёрла изнашиваются на максимальном радиусе сверла, вплоть до посинения главной режущей кромки. При аналогичной величине износа, но уже с криогенным воздействием, главная режущая кромка сверла приобретает цвета побежалости. Представленная качественная оценка износа свёрл, работающих в условиях без подачи СОЖ, говорит о том, что теплопроводность материала инструмента с криогенным упрочнением выше, чем быстрорежущей стали без КО.

Среднее число обработанных отверстий свёрлами с КО на 48 больше, чем без неё. Причём максимальный прирост количества отверстий наблюдается на режимах с наименьшей производительностью сверления.

Оперировать критериями стойкости инструмента и количеством обработанных отверстий инструментом до переточки не всегда удобно. При оценке повышения производительности технологической операции в качестве критерия используют продуктивность обработки.

В результате промышленного эксперимента проведено две серии опытов. Первые опыты при малых скоростях резания подтвердили наличие возрастающей ветви зависимости объёма срезанного металла от скорости резания $W = f(V)$ (рис. 1). Вторая серия доказала существование ниспадающей ветви зависимости скорости резания от стойкости инструмента $W = f(V)$.

Пересечение линий ниспадающей и возрастающей ветвей зависимости объёма срезанного металла от скорости резания $W = f(V)$ даёт оптимальное значение скорости резания по критерию максимальной производительности для инструмента с криогенным упрочнением и без него.

Максимальная эффективность сверления быстрорежущим инструментом без упрочнения составляет 293 333 мм³ на скорости резания $V_r = 19,75$ м/мин. Экстремум эффективности применения инструмента с КО равняется $W = 315 000$ мм³ при скорости резания $V_r = 20,7$ м/мин.

Показателем максимальной продуктивности (293 333 мм³) сверления быстрорежущим инструментом без упрочнения можно достичь и криогенно упрочнённым инстру-

ментом с большей производительностью на скорости резания, примерно равной $V_r = 24,3$ м/мин. В последнем случае производительность вырастет на 23%.

ЭКСПЕРИМЕНТ НОМЕР ДВА

Аналогичный эксперимент проведён по обработке отверстий метчиками М6 из стали 9ХС в диапазоне скоростей резания от 6,0 до 20,0 м/мин. Максимальную эффективность нарезания резьбы метчиком из легированной инструментальной стали без упрочнения можно обеспечить КО с большей производительностью на скорости, примерно равной $V_r = 19,6$ м/мин. В этом случае производительность выше на 33%.

Определив оптимальную скорость резания при сверлении и нарезании резьбы инструментом с КО, с учётом максимальной стой-

кости инструмента из стали без криогенного упрочнения и эквивалентной эффективности, можно обратиться к определению поправочных коэффициентов.

Значения поправочного коэффициента Кив, учитывающего влияние инструментального материала на скорость резания согласно зависимости (2), могут быть дополнены для сталей 9ХС и Р6М5 с КО значениями, равными 0,8 и 1,23 (таблица 1).

СОКРАТИТЬ ИЗНОС

Рассмотрим инструменты холодной обработки давлением: вытяжные штампы, высодочный инструмент, резьбонакатные ролики, резьбонакатные плашки. Они утрачивают работоспособность в результате малоциклового усталости и потери размерной точности из-за износа.

Для изучения влияния КО на абразивную износостойкость сталей 9ХС, Х12МФ и Р6М5 исследуемые образцы Ø 6 мм изнашивались по свежему следу на закреплённом абразиве по отработанной методике.

Массовый (весовой) износ определяли на аналитических весах ВЛ-120 с точностью 0,0001 г. Результаты испытаний на абразивный износ представлены на рис. 2.

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что относительная износостойкость термообработанного образца из стали Р6М5 выше в 1,5 раза показателей образца из стали 9ХС, а образца из стали Х12МФ в 1,67 раза выше износостойкости образца из стали 9ХС в термообработанном состоянии. Стоимость инструментальной стали определённого сортамента Р6М5 составляет 370 руб./кг, что более чем в 8 раз выше стоимости килограмма стали 9ХС и в 2,3 раза выше стоимости стали Х12МФ. Но эти стали отличаются ещё и теплостойкостью.

Рис. 1. Зависимость эффективности сверления быстрорежущим инструментом с КО (1) и без упрочнения (2) при различных скоростях резания

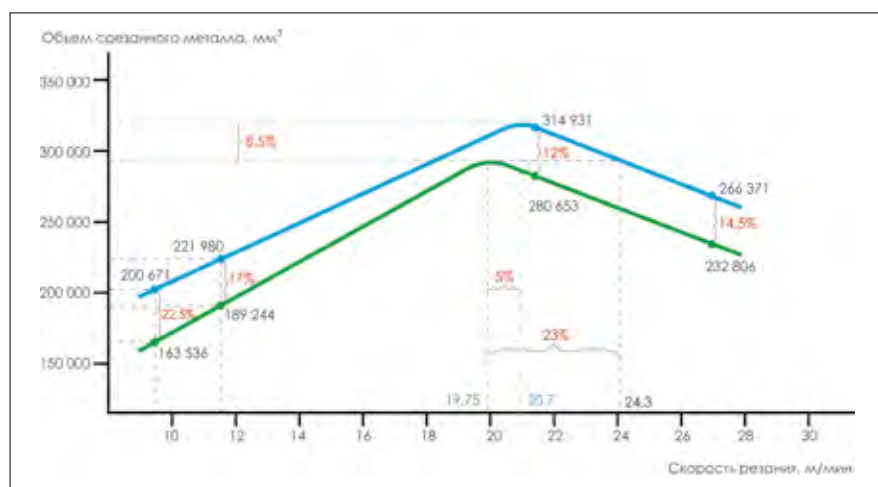
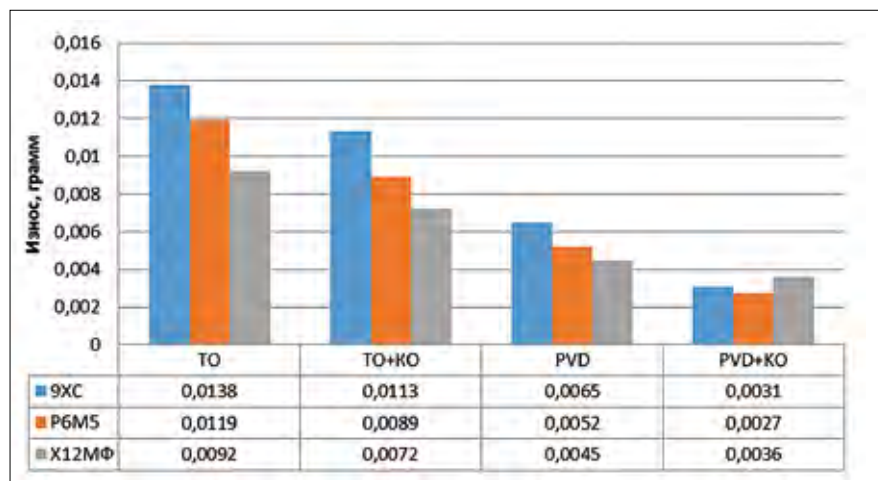


Рис. 2. Испытания на абразивный износ



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИСПЫТАНИЙ:

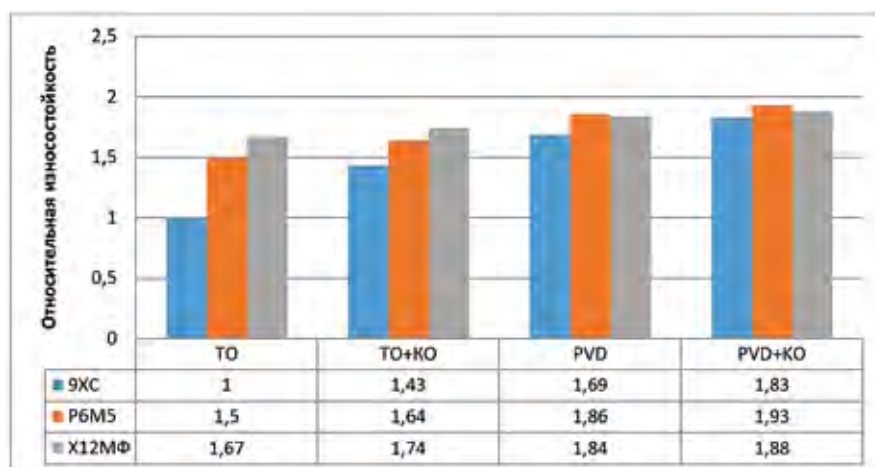
- сила нагружения образца $N = 4Н$;
- скорость перемещения $F = 500$ мм/мин;
- путь трения $L = 415$ мм;
- зернистость абразива (электрокорунда) Р240.

Таблица 1. Значения коэффициента Кив для различных инструментальных материалов.

Обрабатываемый материал	Инструментальный материал							
	Р6М5	Р6М5*	ВК4	ВК6	9ХС	9ХС*	ХВГ	У12А
Сталь, чугун, медные и алюминиевые сплавы	1,0	1,23	2,5	2,7	0,6	0,8	0,6	0,5

* материал после КО

Рис. 3. Относительная износостойкость сталей 9ХС, Р6М5, Х12МФ в результате криогенного воздействия при зернистости абразива Р240



Сравнение износа образцов из исследуемых сталей, обработанных по различным технологическим схемам при испытании в условиях крупного (Р240) абразивного зерна, позволяет сопоставить эффективность тех или иных технологических решений (рис. 3).

Если принять за единицу относительную износостойкость термически обработанных образцов из стали 9ХС, то криогенная обработка повышает износостойкость инструментального материала в 1,43–1,74 раза. Такой прирост износостойкости в результате КО позволяет инструменту из стали 9ХС конкурировать с аналогом из более дорогой стали Р6М5 без обработки холодом.

Нанесение PVD-покрытий обеспечивает повышение абразивной износостойкости исследуемых материалов в 1,69–1,86 раза

по сравнению с термической обработкой и в 1,44–1,49 раза относительно КО.

Наибольший прирост абразивной износостойкости наблюдается при использовании технологической схемы упрочнения с наибольшей добавленной стоимостью – при криогенной обработке изделий с PVD-покрытием. Показатель становится больше в 1,83–1,93 раза по сравнению с термообработанной сталью 9ХС и в 1,45–1,58 раза больше по сравнению с PVD-покрытием.

Полученные результаты исследования были подтверждены результатами эксплуатационных испытаний. В частности, в условиях производственных испытаний по определению стойкости фрезы модульной 2510–2314 ГОСТ 16771 (материал – сталь Р6М5 с PVD-покрытием) после КО установлено двукратное увеличение стойкости

фрезы. Если фрезой с PVD-покрытием обрабатывается 8 деталей, то ресурс после дополнительной криогенной обработки вырос в два раза.

Стоимость КО такой фрезы составила 500 рублей при стоимости инструмента 19 500 рублей. Стоимость обработки одной детали фрезой с PVD-покрытием составляет $19\,500 / 8 = 2\,437,5$ руб./шт. С криогенным упрочнением – $19\,500 / 16 = 1\,250,0$ руб./шт. Таким образом, на каждой изготовленной детали с использованием инновационного инструмента можно сэкономить $2\,437,5 - 1\,250,0 = 1\,187,5$ рубля.

Мониторинг ресурса упрочнённых КО твердосплавных концевых фрез с PVD-покрытием диаметром от 6 до 16 мм, используемых для обработки деталей с поверхностной твёрдостью до 50 единиц HRC, на протяжении 6 месяцев, показал увеличение стойкости от 25 до 30%. Стоимость КО таких фрез не превышает 6% от цены фрезы.

КО инструмента с покрытием незначительно повышает его стоимость. При этом стойкость повышается на 25–30% и более. Это гарантия роста производительности изготовления деталей, наиболее полного использования установленной мощности и скорости обработки современного металлообрабатывающего оборудования. Прирост стойкости в процентном выражении значительно превосходит затраты на КО, что обеспечивает оптимизацию инструмента при резании и обработке давлением.

Дальнейшее снижение затрат на изготовление деталей и получение прибыли в металлообработке невозможно без применения инструмента, оптимизированного криогенным упрочнением.

21–24 января 2020
Красноярск

0+



XXVIII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
**СТРОИТЕЛЬСТВО
АРХИТЕКТУРА**

Ведущая строительная и интерьерная выставка Сибири и Дальнего Востока!

Краткие итоги выставки «Строительство и архитектура – 2019»:

Площадь экспозиции: **10 500 кв. м.**

Количество участников: **157** компаний из **22** городов России.

Количество уникальных посетителей: **4 777** человек,
среди которых **2 424** специалиста из **1 585** компаний
России, Китая, Индии.

Участники деловой программы: **1 885** человек.

СОВМЕСТНО С ВЫСТАВКОЙ
СТРОИТЕЛЬНОЙ
И СКЛАДСКОЙ ТЕХНИКИ



ТЕХСТРОЙ
ЭКСПО
ДОРОГИ

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-75
www.krasfair.ru



КРАСНОЯРСКИЙ
КРАЙ
ПРАВИТЕЛЬСТВО



21–24 января 2020
Красноярск

0+



VI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА

ТЕХСТРОЙ
ЭКСПО
ДОРОГИ

**СТРОИТЕЛЬНАЯ,
ДОРОЖНАЯ,
СКЛАДСКАЯ,
КОММУНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ОБОРУДОВАНИЕ**

ПРИГЛАШАЕТ К УЧАСТИЮ!



Итоги–2019»:

48 компаний из **9** городов и регионов России
Количество посетителей: **4 777** человек,
2 424 специалиста из **1 585** компаний
География посетителей: Россия, Китай, Индия

Одновременно с крупнейшей за Уралом
специализированной выставкой
«Строительство и архитектура»



**СТРОИТЕЛЬСТВО
АРХИТЕКТУРА**

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-75
www.krasfair.ru



КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ
Министерство транспорта



Промышленные страницы Сибири

16+

РЕДАКЦИЯ:
660068, Красноярский край, г. Красноярск
ул. Мичурина, Зв, оф. 405
тел.: +7 (391) 237-15-37
pss@pgmedia.ru

Главный редактор:
Щетников Артём Александрович

Литературный редактор:
Надежда Гесс

Выпускающий редактор:
Евгений Ошкин

Дизайн:
Максим Марютин

Вёрстка:
Наталья Старикова

Корректоры:
Анна Лопина, Ольга Криворучко

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО «ПромоГрупп Медиа»

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «Издательство ПромоГрупп Медиа»
660068, Красноярский край, г. Красноярск
ул. Мичурина, Зв, оф. 405
тел.: +7 (391) 237-15-37

Генеральный директор:
Юрий Устинович

Директор по продажам:
Лина Кочужева

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА:
Наталья Перевощикова, Геворг Асатрян, Татьяна Слепцова

Отдел логистики:
Олег Дрофа, Антон Джафаров

ОТДЕЛ ПРОДАЖ:
тел.: +7 (391) 237-15-37
reklama@pgmedia.ru

Менеджеры проекта:
Александр Егоров, Оксана Веретина, Анна Демидова,
Валерия Михайлова, Анна Семёнова, Александр
Шадрин, Александра Швабская, Артём Егоров.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. Материалы, отмеченные знаком, публикуются на правах рекламы. Представленные в журнале изображения взяты из архива редакции или из медиабанкоов в открытом доступе с указанием источника. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов, инвестиционные прогнозы и рекомендации, предоставленные аналитиками и экспертами. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несёт инвестор. Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции.
© ООО «ПромоГрупп Медиа».

Журнал выходит ежемесячно. Возрастная категория 16+. Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77 - 70938. Отпечатано в типографии ПК «Ситалл»: 660074, Красноярск, ул. Борисова, 14. Тираж: 12 000 экземпляров. Распространяется бесплатно.

Подписано в печать: 17.10.2019 г.
Дата выхода номера: 22.10.2019 г.



promogroup media

**Реклама
Онлайн**
реклама. только здесь

(812) 401-64-64
(495) 737-54-64
(383) 227-64-64
www.reklama-online.ru

Реклама
Телевидение
Транспорт
Интернет
Наружная
Платформа СМТ
ЭЛТ/Брош

Все виды рекламы.
Все регионы РФ и СНГ

ООО «Группа компаний «Реклама Онлайн», г. Новосибирск, ул. Интернациональная, 104, ОГРН 1103547041891

Промышленные страницы Сибири

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ОТРАСЛИ

Оформить подписку на журнал
«Промышленные страницы Сибири» вы сможете напрямую
через редакцию, выбрав удобный для вас способ:

- позвоните по телефону **+7 (391) 237-15-37**
- или отправьте заявку в произвольной форме на e-mail: **marketing@pgmedia.ru**. В теме письма укажите «**ПОДПИСКА-ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТРАНИЦЫ СИБИРИ**»



Доступна и бесплатная подписка на **электронную версию**.
Для этого пропишите в теме письма
«**ОНЛАЙН-ПОДПИСКА-ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТРАНИЦЫ СИБИРИ**».



Архив журнала на сайте www.epps.ru

Актуальное состояние рынка
Полезные бизнес-кейсы для промышленников,
строителей и энергетиков

Аналитика, мнения экспертов
Проблемы в отрасли и их решения

реклама

THE FUTURE IS CONNECTED.

Компания Wilo, являясь лидером в области цифровых технологий и производства насосного оборудования, обладает большим опытом и решимостью в достижении своих целей. Нас очень вдохновляет инновационный путь развития. Мы также хотим сохранить творческий подход и компетентность в предоставлении комплексных решений от одного производителя. В качестве эксперта на рынке строительных услуг и оборудования, компания Wilo заново переосмысливает определение максимальной близости к клиенту через индивидуальный подход и создание единой сети продуктов и систем. Предложение специально подготовленных и высокоэффективных цифровых решений – это и есть наша основная цель.

Откройте для себя мир Wilo – цифровой, сетевой, комфортный.

www.wilo.ru



реклама

Pioneering for You

wilo

**TRASCON
TECHNOLOGY**



ТРАСКОН ТЕХНОЛОДЖИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗАЦИИ,
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
И СВЯЗИ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ

С 1992 ГОДА

КОМПЛЕКС РАБОТ
от проекта до введения в эксплуатацию |

2001М²

занимаемой
площади:
цех, склад,
мастерская

81

гос. контракт

27

лет опыта

1677

реализованных
проектов

СЕРТИФИКАЦИЯ
ПО ГОСТ ИСО 9001-2015
(ISO 9001:2015) |