



В ФОКУСЕ

## ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ

На выставке METEC 2019 SMS group представит свои новейшие продукты для создания цифрового будущего.

Посетите нас  
на выставке  
**METEC 2019**,  
павильон 5,  
стенд E22

### ВЕДУЩИЙ ПАРТНЕР

Big River Steel делает следующий заказ на расширение сталелитейного завода в Северной Америке. **14**

### НОВАЯ РАЗРАБОТКА

Революционный датчик уровня жидкого металла в кристаллизаторе МНЛЗ повышает качество продукции. **84**

### ЭКСПЕРТЫ В СФЕРЕ СЕРВИСА

Разнообразные решения для прибыльности по всей цепочке производства. **126**

# ОГЛАВЛЕНИЕ 02/2019



08

## В ФОКУСЕ

Опыт цифровизации

### Цифровое будущее уже началось

Интервью с проф., д-ром техн. наук Катей Виндт о задачах цифрового будущего.

08

### Преимущества благодаря цифровизации

Удовлетворенный заказчик Big River Steel рассказывает о своем опыте в области цифровизации.

14

### Готовы к Индустрии 4.0, Big Data и другим инновациям

Система электрооборудования и автоматизации, обеспечивающая полную цифровизацию.

20

### Умные решения для производства

С помощью искусственного интеллекта система X-Pact® MES 4.0 оптимизирует бизнес-процессы.

28

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА

ПРОИЗВОДСТВО ЧУГУНА

### Техническое переоснащение начинается

При поддержке компании Paul Wurth группа компаний ЕВРАЗ до 2020 года модернизирует домну на заводе в Нижнем Тагиле.

60

### Топливо и восстановители с нулевым углеродным следом

Ведущий инвестор и партнер в сфере технологий Paul Wurth инвестирует в Sunfire.

62

МЕТАЛЛУРГИЯ И ЭКОТЕХНИКА

### Первопроходец с инновационным потенциалом в металлургии

Инновации, качество и надежность – основные факторы успеха: SMS Mevac празднует 50-летний юбилей.

64

### Снижение выбросов

Shijiazhuang Iron & Steel Co. Ltd. получит две ДСП SHARC (Shaft Arc Furnace) и вертикальную МНЛЗ.

80

ПЛОСКОПРОКАТНЫЕ СТАНЫ

### Новый подход к удалению окалины при прокатке кремнистых сталей

Хорошие результаты после модернизации на предприятии Baosteel.

87

### Цифровой помощник для увеличения выхода продукции

Marccegaglia получит высокоэффективный стан холодной прокатки.

89

ЛИНИИ ОБРАБОТКИ ПОЛОСОВОЙ СТАЛИ И ТЕРМООБРАБОТКА

### Система стабилизации полосы

FOEN DEMCOJET® обеспечит оптимальный результат нанесения покрытия.

90

### Быстрое начало производства

SSAB модернизировала входную секцию.

92

### Экологичная нагревательная печь

Компания Nucor Marion ввела в эксплуатацию печь с шагающими балками.

95





## ДЛИННОМЕРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

### Передовое качество и технология PQF®

ChangBao заказывает самую передовую в мире установку для производства бесшовных труб.

96

### Модернизация – инвестиция в будущее

Компания Třinecké železárny провела окончательную приемку модернизированной обжимной прокатной клетки.

108

## КОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Мал, да удал

Модульная установка compacROD® – выгодное производство медной катанки.

112

### Полностью автоматический, точный и высокоэффективный

Пресс в 5000 т для Dongfeng Forging.

118

### IForge – объемная штамповка будущего

С помощью IForge кодовый пресс постоянно учится чему-то новому.

120

## ПРОИЗВОДСТВО

### Точность для мирового рынка

Контрактное производство на заводе в Мёнхенгладбахе успешно расширяется.

124

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА И СЕРВИС

#### Комплексный сервис

Йохен Бург и Йоханнес Кален о техническом обслуживании, которое обеспечивает долговременный успех.

126

### Тренироваться, чтобы быть в форме

Программа тренингов и «цифровой учебный класс» TECademy SMS.

130

### Новый ротор для Dongbu Steel

Ротор с барабанами моталки повышает устойчивость и облегчает техобслуживание.

132

## ИНФОРМАЦИЯ И СЕРВИС

### Быть на связи

Новые цифровые предложения от SMS group отличаются сценариями, ценной информацией и сервисом.

134

## СТАНДАРТЫ

ПРЕДИСЛОВИЕ	04
РЕТРОСПЕКТИВА – ПЕРСПЕКТИВА	08
ЭФФЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ	54
НОВОСТИ	58
МЕРОПРИЯТИЯ	133
ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	137

**НОВИНКИ**

Новое **приложение SMS group** уже доступно в App Store и на Google Play.

[www.my.sms-group.com](http://www.my.sms-group.com)

Следите за нами в twitter:  
**@SMS\_group\_GmbH**

# ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ

SMS group на выставке  
METEC 2019

Дорогие друзья SMS group,

приближается срок проведения выставки METEC! Испытайте возможности умного завода и цифрового будущего в сталелитейной, алюминиевой промышленности и цветной металлургии на выставках METEC, THERMPROCESS, GIFA и NEWCAST 2019. Откройте для себя «яркий мир металлов». SMS group представит конкретные цифровые решения, которые позволят Вам создать настоящую добавленную стоимость и обеспечат преимущества в конкурентной борьбе. Сердечно приглашаем посетить стенд SMS group в выставочном павильоне 5.

## Тренды

На четырех международных специализированных выставках мы чувствуем себя как дома, поскольку они проходят совсем рядом с нашим предприятием в Дюссельдорфе. Я могу с гордостью сказать, что мы традиционно принимаем участие в выставке METEC и, являясь «ведущим партнером в сфере металлов», как ни одно другое предприятие, всегда вносим новые импульсы в развитие всей отрасли. Выставка этого года не является исключением.

Выставки METEC, THERMPROCESS, GIFA и NEWCAST посещают профессионалы из более чем 120 стран. Четыре года назад сюда съехалось 78000 специалистов со всего мира. Таким обра-

зом, этот «квартет» выставок является одной из крупнейших платформ для обмена новыми технологиями, тенденциями и ключевыми темами. В этом году в центре внимания экспонентов и гостей выставки будут такие перспективные темы, как цифровизация, Индустрия 4.0, изготовление облегченных конструкций для автомобилестроения и аддитивное производство.

Они практически полностью совпадают с ассортиментом интересных продуктов и решений, которые мы представим на своем стенде. Случайность? Вряд ли, ведь будучи партнером своих клиентов, мы всегда в курсе происходящего на рынке и идем впереди в области новых разработок. Вместе со своими прогрессивными клиентами мы выполняем роль первопроходцев. Что это конкретно означает, Вы сможете увидеть и прочувствовать на выставке.

## Smart Factory (Умный завод)

Мы покажем вам, что «обучающийся сталелитейный завод» успешно работает уже сегодня. Для этого мы представим Вам наше самое современное полностью оцифрованное оборудование, которое уже работает на предприятиях Big River Steel в США и Shandong Iron & Steel Group Rizhao в Китае. Обе компании служат примером того, как с помощью наших решений можно оцифровать всю цепочку создания стоимости: от жидкой стали до готовой продукции.

Центральным элементом являются такие инновационные решения, как наша общезаводская система контроля и оптимизации качества PQA® (Product Quality Analyzer). Или наша система X-Pact® MES 4.0 (Manufacturing Execution System), предназначенная для планирования производства и управления им. Мы покажем результаты нашего прогресса в области самообучения машин. Кроме того, Вы узнаете, как Ваши специалисты по техобслуживанию смогут получать поддержку и повышать свою квалификацию за счет технологии дополненной реальности. С помощью электронного каталога запчастей eDoc Вы сможете идентифицировать запчасти прямо на машине и сразу заказать их. Вы также сможете полностью погрузиться в виртуальный мир и узнать о преимуществах моделирования с помощью Digital Twins. Также предлагаем ознакомиться с нашими новейшими умными датчиками. Они служат основой для цифровизации и Инду-



стрии 4.0, поскольку наши встроенные в оборудование датчики регистрируют необходимые данные в режиме реального времени и передают их в систему автоматизации или в цифровые устройства оптимизации качества.

### **New Horizon (Новый горизонт)**

Еще одна важная тематическая область нашей презентации на выставке METEC – новые продукты, объединенные общей стратегией, которую мы назвали «New Horizon». Это инновации и новые сферы деятельности, связанные с нашими ключевыми компетенциями в производстве промышленных установок и машиностроении. К ним относятся, например, совершенно новые возможности 3D-печати с использованием металлов. В связи с этим мы можем представить Вам нашу пилотную установку для изготовления металлического порошка для технологии аддитивного производства, установленную в нашем демонстрационном центре в Мёнхенгладбахе. Это крупнейшая пилотная установка промышленного масштаба. Наша компания Paul Wurth продемонстрирует Вам инновационные, экологичные и последовательные методы извлечения металла в рамках «Green ironmaking». Вы также сможете увидеть, как мы с помощью метода «UrbanGold» восстанавливаем из отходов электротехнического и электронного оборудования золото и другие ценные металлы, используя наши ноу-хау в области печной технологии и модифицируя их для новых областей применения. Это с полным правом можно сказать и о нашей технологии многоярусных складов, позволяющей осуществлять погрузку и хранение контейнеров в порту. Здесь решающую роль сыграл наш опыт работы с крупногабаритными грузами при хранении рулонов.

### **Leading Partner Talks (Диалоги с ведущим партнером)**

Это далеко не полный перечень того, что мы хотим представить Вам в этом году в интерактивной форме. Демонстрация новых разработок будет дополнена выступлениями самых главных людей – наших клиентов и специалистов. Каждый день известные специалисты, работающие в промышленной сфере, будут знакомить Вас со своим оборудованием и делиться своими впечатлениями об успешной реализации совместных проектов с SMS group. Я убежден, что эти актуальные темы Вас заинтересуют.



### **Big Pictures (Сенсации)**

Разумеется, мы представим Вам целый ряд новых разработок в области производства промышленных установок и машиностроения. Ведь без современной перспективной технологии оборудования невозможно использовать новые шансы, которые дает цифровизация. На выставке Вы узнаете, как мы в качестве партнера по комплексным решениям сопровождаем весь цикл работы оборудования: от сталеплавильного цеха и разливочных установок до прокатного оборудования и линий обработки полосовой стали, включая техническую поддержку и сервис. При этом увеличивается выход готовой продукции, повышаются качество, энергоэффективность, экологичность и обеспечивается более бережное использование ресурсов.

Вы заинтригованы? Тогда ждем Вас на выставке для личной беседы. С нами Вы узнаете, как с помощью цифровизации объединить отдельные области в единую цифровую экосистему. И прежде всего, какую пользу Вы получите от сотрудничества с нами.

До встречи на выставке – ждем Вас!

Ваш

**Буркхард Дамен**

Председатель правления SMS group GmbH





США

## ОБУЧАЮЩИЙСЯ СТАЛЕЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД

Big River Steel из США считается первым обучающимся сталелитейным заводом. SMS group поставила для него весь комплекс оборудования. Для второй очереди строительства SMS group снова поставит на Big River Steel механическое оборудование, систему электрооборудования и автоматизации, а также весь комплекс цифровых технологий. Подробнее об этом заказе Вы можете узнать на странице 14 этого выпуска. ♦



**Аксель Шпренгер**  
axel.sprenger@sms-group.com



## ИНТЕРВЬЮ

# ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ УЖЕ НАЧАЛОСЬ

**Профессор, доктор технических наук Катя Виндт** входит в правление SMS group, в ее ведении находятся подразделения цифровых решений, а также систем электрооборудования и автоматизации. В своем интервью она рассказывает о сложных задачах цифрового будущего, о том, что это означает для производства промышленных установок и машиностроения, и, прежде всего, о той пользе, которую извлекают из этого клиенты.

## **Госпожа профессор Виндт, какова цель цифровой трансформации?**

Мы хотим помочь своим клиентам извлечь максимальную пользу из оборудования и процессов. Для этого мы делаем ставку на сочетание технологии с продуманными решениями в области логистики и цифровизации, которые дают клиентам дополнительные выгоды. Уже сегодня мы предлагаем новые, основанные на цифровых технологиях продукты и услуги, позволяющие достигать значительного повышения эффективности на протяжении всей цепочки поставок.

## **Меняет ли цифровизация стиль работы пользователей оборудования?**

Да, конечно. Цифровизация в равной степени влияет на стратегии, процессы, структуры и продукты и будет постоянно вносить изменения в работу предприятий, участвующих в цепочке создания стоимости. Люди, машины и товары в будущем будут постоянно поддерживать связь друг с другом в режиме реального времени. Обучающие алгоритмы изменят цепочки создания стои-

мости, превратив их в динамичные сети создания стоимости.

## **Можете ли Вы остановиться на этом подробнее?**

Дорогой в будущее для предприятий является цифровая экосистема. Это сложная сеть бизнес-функций и бизнес-процессов, в которую входят производственное оборудование, компьютеры, функции программного обеспечения и люди. Она выполняет задачи передачи данных, анализа, контроля и постоянно обучается. Благодаря постоянному обучению нужным целевым сценариям цифровая экосистема непрерывно совершенствуется. Благодаря умным алгоритмам распознавания образцов она может предопределять сценарии и знает последствия того, что происходит в реальности. Она также знает, сколько это все стоит. Цель цифровой экосистемы – увеличение ежегодной общей прибыли компании на протяжении всей производственной цепочки. Для этого необходимо оптимизировать все процессы производственной цепочки: от поставки



материалов и производства до распределения продукции конечным потребителям.

#### **Это не очень сложно?**

Сложность касается, прежде всего, цифровых технологий и объемов данных. Люди же, напротив, получают максимальную поддержку в выполнении своих обязанностей и принятии решений. Важно, чтобы цифровая экосистема обладала прочной и гибкой архитектурой данных на инфраструктуре платформы. Она интегрирует разные производственные площадки с разными структурами подготовки данных. На практике это часто представляет собой сочетание новых и старых машин и систем автоматизации. Наши специалисты помогут клиентам объединить их.

#### **Завод будущего сможет самостоятельно обучаться и совершенствоваться?**

Не только в будущем. Это возможно уже сегодня. Мы уже выполняли заказы, основанные на использовании цифровых решений. Очень показательный пример – наш клиент Big River Steel, вместе с

которым мы построили обучающийся сталелитейный завод в США. Умный сталелитейный завод постоянно оптимизирует производственный процесс от сырья до готовой продукции как часть интегрированной цепочки поставок. Для этого используются опыт и знание процессов, а также физические и управляемые данными модели.

#### **Есть ли у клиентов передовая практика или «дорожная карта» для цифровых преобразований?**

Нам удалось накопить очень хороший опыт успешной работы в этом направлении по всему миру. И все же это нелегко, поскольку при производстве стали необходимо решать множество задач одновременно. И все они напрямую связаны с результатом хозяйственной деятельности. Я имею в виду гибкое планирование производства и управление им с варьированием объемов производства до партий, состоящих из 1 изделия, а также своевременность выполнения заказов и сжатые сроки поставок. Максимальное увеличение срока службы оборудования при минималь-

► Читайте дальше на странице 12

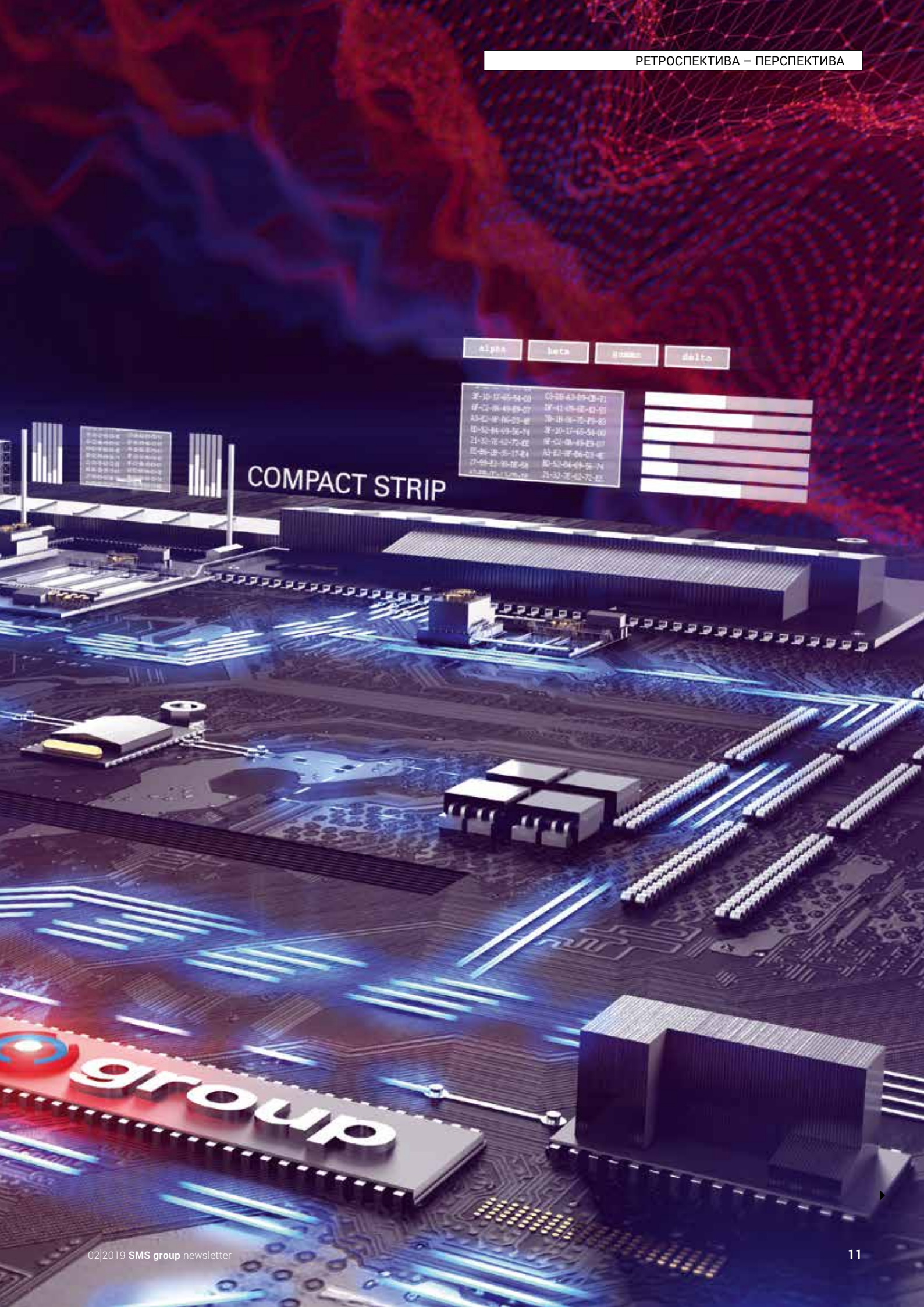




STEELWORKS

«BIG RIVER STEEL –  
ПРИМЕР УСПЕШНОЙ  
ИНТЕГРАЦИИ НАШИХ  
РЕШЕНИЙ.»





alpha beta gamma delta

20-11-11-11-11	05-05-05-05-05
12-12-12-12-12	18-18-18-18-18
15-15-15-15-15	10-10-10-10-10
08-08-08-08-08	20-20-20-20-20
21-21-21-21-21	02-02-02-02-02
03-03-03-03-03	14-14-14-14-14
17-17-17-17-17	07-07-07-07-07
19-19-19-19-19	22-22-22-22-22



COMPACT STRIP

 **group**

ных расходах на техобслуживание и небольших капиталовложениях. Воспроизводимое высокое качество изделий, высокий объем выхода готовой продукции и отсутствие больших складских запасов. К этому добавляются такие рамочные условия, как юридические предпосылки, экологические требования, ресурсы, расходы на сырье, энергию и персонал. Все это необходимо было учитывать при разработке наших решений. При этом требовался индивидуальный подход с учетом особых требований заказчика в рамках коридора конфликта целей, который предстояло определить.

### **Если каждый заказчик сначала предъявляет разные требования, от чего зависит разработка решения?**

Конечная цель состоит из трех основных элементов. Первое: планирование производства в режиме реального времени. Второе: контроль состояния оборудования. И третье: контроль и обеспечение качества продукции. Все вместе они являются ключом к успеху предприятия. Однако они тесно связаны друг с другом. Для планирования производства необходима актуальная информация о производительности и мощности, состоянии оборудования, достигнутом качестве продукции и соблюдении сроков. Только так пользователи оборудования смогут выполнять требуемые договорные условия своих заказчиков. Для техобслуживания, в свою очередь, необходима информация о текущем состоянии машин и компонентов, а также о потребности в ресурсах и мощностях для предстоящего производства. Следовательно, необходимо обеспечивать требуемое качество продукции при текущем состоянии оборудования. Требования к планированию производства анализируются, документируются и корректируются. Все это необходимо делать в комплексе.

### **Что делает завод умным?**

Это видно во многих местах и понятно нашим клиентам. Хочу рассказать только об одном сценарии из множества возможных. Например, на умном сталелитейном заводе централизованное, жесткое и иерархичное планирование производства постепенно вытесняется оптимизацией производства в режиме реального времени. Это фундаментальное изменение. Ведь новое планирование действует динамично и в дальнейшем будет основано на производственных данных в режиме реального времени. Оно учитывает любое изменение, например, новые заказы, предстоящее техобслуживание или отклонения в качестве, самостоятельно определяет

и анализирует разные альтернативные сценарии. В результате параметры задаются на основе обучающихся алгоритмов.

### **Вы упомянули своего клиента – Big River Steel, какие цифровые решения от SMS group используются на этом предприятии?**

Для предприятия Big River Steel мы поставили все оборудование с системами автоматизации и соответствующими пакетами технологий. Здесь можно на практике убедиться в том, что наши решения отлично взаимодействуют, принося клиенту стабильную прибыль. Ассортимент оборудования очень широк: от сталеплавильного цеха и прокатных станов до установок для улучшения свойств полосового проката. В результате достигается высокое качество полосового проката. Здесь я хочу подробнее рассказать о решениях для цифровизации и о том, как они взаимодействуют на протяжении всей производственной цепочки. Это планирование производства, система Business Intelligence (BI), контроль состояния оборудования, а также контроль и обеспечение качества продукции.

### **Как обстоит дело с планированием на предприятии Big River Steel?**

Для планирования производства и управления им на предприятии Big River Steel с первого дня используется система X-Pact® MES 4.0 от SMS. Наша система обеспечивает умное и максимально автономное планирование производства в режиме реального времени. Частью нашей текущей кампании по цифровизации является научно-исследовательский проект по теме «Умное планирование производства», который мы запустили совместно с Бременским университетом Якобса. Проект рассматривает такие аспекты, как динамические реакции на специфические производственные ситуации, использование искусственного интеллекта и самообучающиеся системы автоматизации. Эти динамические процессы планирования и оптимизации в перспективе будут встроены в работающую на предприятии Big River Steel систему X-Pact® MES 4.0. Они позволят дополнительно улучшить ситуацию с выполнением производственных планов и соблюдением сроков поставки, а также увеличить выход готовой продукции и повысить рентабельность.

### **Чем полезна система BI для компании Big River Steel?**

Для реализации BI мы используем систему X-Pact® Business Intelligence с опциями интерактивного анализа и комплексной системой веб-отчетов. Она



представляет производственные процессы в виде наглядно структурированных визуальных информационных панелей и обрабатывает информацию до нужных деталей. С помощью системы X-Pact® Business Intelligence компания Big River Steel может объединять большие объемы данных, отображать их в одном месте и, таким образом, быстро осуществлять системный анализ и стратегическое развитие. Благодаря этому руководство предприятия, обслуживающий и инженерно-технический персонал прямо на местах получают доступ к актуальным и прозрачным стратегически важным ключевым показателям эффективности – так называемым КПЭ.

### **Для постоянного контроля состояния оборудования на таком большом заводе, очевидно, необходимо разработать новые концепции?**

Мы контролируем состояние оборудования с помощью системы мониторинга технического состояния (Genius Condition Monitoring). Это платформа, которую можно в любое время дополнить новыми модулями. Благодаря этому открываются широкие возможности: от наблюдения за отдельными компонентами до комплексных систем контроля. Действующее оборудование также можно оснастить новыми датчиками, например, в случае контроля редукторов: крутящего момента, вибрации, объемного расхода масла с концентрацией частиц, вязкости и многого другого. В отличие от других аналитических систем, Genius Condition Monitoring сравнивает полученные результаты измерений не с жестко заданными пороговыми величинами, а с ожидаемыми значениями и допусками, определенными с помощью физических или компьютерных моделей, причем индивидуально для каждого случая нагрузки. Функция анализа тенденций позволяет предсказать вероятную дату реализации предстоящей программы производства. Благодаря этому предупреждаются неожиданные простои и своевременно проводятся мероприятия по техобслуживанию.

### **И наконец, как контролируется качество продукции?**

Для контроля и обеспечения качества продукции предназначен наш анализатор качества продукции (Product Quality Analyzer, сокращенно PQA®) в сочетании с системой управления производством (Quality Execution System – QES). Это, несомненно, одно из выдающихся ключевых решений в области цифровизации. На предприятии Big River Steel система PQA® регистрирует данные о качестве всех

изделий и важные для обеспечения качества параметры процесса на протяжении всей технологической цепочки – от производства стали до готовой продукции. PQA® обеспечивает прозрачность основных данных качества и производственного процесса, вплоть до полной генеалогии продуктов. Основой контроля качества является интеграция специальных знаний, которые закреплены в нормативных документах и постоянно пополняются. Таким образом, система может оценивать качество продукции в режиме реального времени и непосредственно вмешиваться при выявлении отклонений. Для согласования результатов также используется система планирования производства X-Pact® MES 4.0. Она также может действовать при наличии отклонений по качеству и присвоить продукту новое задание или инициировать соответствующее новое задание. Таким образом поддерживается философия «производство на заказ».

### **Не похоже ли это на самообучение машин?**

Верно, в будущем мы или наши клиенты с помощью методов самообучения машин будут делать прогнозы в отношении качества и постоянно анализировать имеющиеся данные для выяснения причин отклонений качества. Все это будет происходить без прерывания производственного процесса. В итоге самообучающиеся процессы контроля, характерные для цифровизации, станут реальностью. Важную роль в этом сыграет наша система QES/PQA® во взаимодействии с другими нашими решениями и технологическим оборудованием.

### **Какова роль обслуживающего персонала во всех этих инновациях?**

В дальнейшем оператор установки будет получать максимальную поддержку в своей работе и в принятии решений. Ему не придется искать устаревшую и разрозненную информацию в разных форматах данных или даже в распечатанном виде и самостоятельно интерпретировать ее. Качество никогда не возникает во время последней рабочей операции, оно создается на протяжении всей технологической цепочки. Здесь наши цифровые технологии открывают совершенно новые перспективы, они смогут устанавливать взаимосвязь между данными и, тем самым, показывать параметры процессов и продукции, которые до этого невозможно было увидеть. Таким образом, мы создаем из данных новые знания и добавочную стоимость для своих клиентов. ♦



**Контакт**

[digital.solutions@sms-group.com](mailto:digital.solutions@sms-group.com)



США

# ПРЕИМУЩЕСТВА БЛАГОДАРЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Компания Big River Steel вместе с SMS group работает над второй очередью строительства своего сталелитейного завода в Арканзасе. Для него будут поставлены механическое оборудование, система электрооборудования и автоматизации, а также цифровые технологии. ▶

Big River Steel при поддержке SMS group расширяет самый экологичный сталелитейный завод Северной Америки.





Компания Big River Steel производит из скрапа сверх-современные материалы.



## ЦИФРОВИЗАЦИЯ, КОТОРАЯ РАДУЕТ

Ответственные лица компании Big River Steel рассказывают о своем опыте использования цифровых решений от SMS group в производственном процессе.

- Компания Big River Steel получит весь комплекс **механического оборудования, систему электрооборудования и автоматизации, а также цифровые технологии** от одного поставщика.
- Система RQA® (анализатор качества продукции) станет центральным модулем автоматизации процесса на этой очереди строительства.
- **Расширение** увеличит производительность завода почти до трех миллионов тонн стали в год.

Американский производитель стали Big River Steel заказал SMS group расширение своего сталелитейного завода в Оцеоле, штат Арканзас (США). После ввода нового завода в эксплуатацию, который состоялся в 2017 году, Big River Steel производит высококачественные марки стали, активизировав свою деятельность по разработке новых видов продукции, чтобы изготавливать на территории США трубные марки стали для трубопроводов, кремнистые стали для разных областей применения в энергетической промышленности и производстве двигателей, а также прогрессивные стали повышенной прочности для автомобилестроения.

Для второй очереди строительства SMS group поставит на Big River Steel механическое оборудование, систему электрооборудования и автоматизации X-Pact®, а также цифровые технологии. Расширение увеличит производительность завода почти до трех миллионов тонн стали в год.

### ОДНА ИЗ САМЫХ ШИРОКИХ УСТАНОВОК CSP® В МИРЕ

После завершения второй очереди строительства сталелитейный завод будет состоять из двух ДСП и трех печей с двойным ковшем. Дополнительная газоочистительная ►





*«SMS group и Big River Steel демонстрируют беспрецедентный уровень сотрудничества. Никогда ранее при работе над другими проектами мне не приходилось так активно сотрудничать с SMS group. SMS поставила для Big River Steel не только технологию, механическое оборудование и систему автоматизации, но и цифровые решения.*

*С позиций сегодняшнего дня можно утверждать, что наше решение заказать механическое оборудование, систему автоматизации и цифровые технологии у одного поставщика было правильным, хотя при этом, безусловно, возникали определенные сложности. Мир еще не видел такого быстрого ввода в эксплуатацию малогабаритного прокатного стана, как здесь, на Big River Steel. Это стало возможным благодаря тому, что все три компонента были поставлены одной фирмой».*



Фильм с отзывами и впечатлениями о цифровизации на предприятии Big River Steel.

*«Цифровизация, которой мы с самого начала придавали большое значение, решающим образом повлияла на быстрый успех Big River Steel. Это и рекорды первых месяцев работы, и необыкновенно высокая рентабельность, и тот факт, что на протяжении 140 дней подряд у нас не было разломов в МНЛЗ. Всё это уникальные достижения. Или возьмем нашу высокую эксплуатационную готовность. Это тоже нечто необыкновенное, поскольку наш завод работает уже два года, а некоторые системы еще не полностью подключены. Цифровые технологии принесли нам очень, очень большой успех».*

Дэвид Стиклер, генеральный директор Big River Steel

**«Я горжусь тем, что работаю на первом обучающемся сталелитейном заводе. Я работаю в сталелитейной промышленности почти двадцать лет и имел дело с разными технологиями. Мне очень интересно трудиться на сталелитейном заводе последнего поколения».**

Кит Шаттлсворт, коммерческий директор  
Big River Steel.



установка соответствует высоким экологическим стандартам. Установка CSP® будет дополнена вторым разливочным ручьем, второй туннельной печью и второй подпольной моталкой. Максимальная ширина установки CSP® на предприятии Big River Steel составляет 1930 мм, что является самым высоким в мире показателем для оборудования данного типа. После установки CSP® горячекатаная полосовая сталь будет обрабатываться на последовательно соединенном прокатном стане-тандеме с линией травления. Кроме того, в рамках второй очереди строительства линия горячего цинкования непрерывного действия (Continuous Galvanizing Line = CGL) будет оснащена дополнительной моталкой. Для установок второй очереди строительства SMS group поставит механическое оборудование, а также систему электрооборудования и автоматизации X-Pact®, включая систему уровня 3.

### **BIG RIVER STEEL ДЕЛАЕТ СТАВКУ НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ**

Центральным модулем системы автоматизации производственного процесса на второй очереди строительства станет система ана-

лиза качества продукции PQA® (Product Quality Analyzer) от входящей в состав SMS group компании MET/Con. Система PQA® контролирует, фиксирует и обеспечивает качество продукции на протяжении всего производственного процесса, вплоть до получения окончательно обработанной холоднокатаной полосы. Для этого постоянно ведутся регистрация и анализ всех основных производственных данных. На основании заложенных в систему правил, основанных на специальных знаниях, выполняется полуавтоматическая оценка качества рулонов и, соответственно, их

допуск к дальнейшей обработке и продаже или блокировка. Кроме того, в ходе производственного процесса операторы получают через систему конкретные инструкции по выполнению действий, которые заранее указывают на возможные неполадки и показывают эффективные контрмеры. С помощью предиктивного анализа операторы могут своевременно вмешиваться в процесс – до возникновения проблемы. Это позволяет избежать неполадок в производственном процессе и вызываемых ими существенных потерь качества и периодов простоя. Это означает долгосрочное увеличение выхода

### **ДИАЛОГ С ВЕДУЩИМ ПАРТНЕРОМ**

На стенде SMS group на выставке METEC генеральный директор компании Big River Steel Дэвид Стиклер в рамках серии интервью под названием «Leading Partner Talks» («Диалоги с ведущим партнером») расскажет о текущем проекте.





готовой продукции при одновременном повышении ее качества.

Завершением второй очереди строительства станет техническое обслуживание от SMS group и соответствующее снабжение запчастями.

Генеральный директор Big River Steel Дэвид Стиклер поделился своим мнением о размещении заказа на вторую очередь строительства: «За последние двадцать лет я приобрел разнообразное технически сложное оборудование для сталелитейного завода от SMS. Поэтому я убежден в том, что SMS group и в этот раз поставит оборудование высокого качества, устанавливающее новые стандарты производительности, энергоэффективности и экологичности».

Буркхард Дамен, председатель правления SMS group: «В ходе сотрудничества с Big River Steel нам удалось реализовать на комплексном сталелитейном заводе цифровые технологии для создания стабильного ресурсосберегающего производства. Мы рады, что получили заказ на вторую очередь строительства и что Big River Steel хочет продолжить свой успешно выбранный путь, взяв в партнеры SMS group» ♦

**«Если Вы спросите меня, порекомендую ли я SMS group другим владельцам сталелитейных заводов, я отвечу: да, в любом случае. Мы пригласили на завод всех потенциальных клиентов SMS. Мы рассказали им о нашем сотрудничестве, о профессионализме SMS group и о том, какой вклад она внесла в проделанный нами успешный путь. Мы также будем безоговорочно рекомендовать SMS как поставщика цифровых технологий. Всё поставленное оборудование заслуживает рекомендации.»**

*Сабиасахи Бандиопадхайя, технический директор Big River Steel*



**Аксель Шпренгер**  
axel.sprenger@sms-group.com

ПО ВСЕМУ МИРУ

# ГОТОВЫ К ИНДУСТРИИ 4.0, BIG DATA И ПРОЧ.

Система электрооборудования и автоматизации, обеспечивающая полную цифровизацию.







## ЭКСПЕРТЫ В ОБЛАСТИ LEADING AUTOMATION

Апробированные решения SMS group в области электрооборудования и автоматизации объединены под названием X-Pact® (Process, Automation, Control, Technology).

- **Пакеты X-Pact®** предлагают индивидуальные решения для полной автоматизации и цифровизации.
- **X-Pact® Process Guidance** обеспечивает продуманную связь и систематическое объединение знаний и данных, задавая новый стандарт в автоматизации оборудования.
- **Тесты Plug & Work** позволяют выполнять проверку изготовленной по индивидуальному заказу системы автоматизации оборудования еще до ее монтажа на предприятии заказчика.

X-Pact® Leading Automation от SMS group – это комплексная система, действующая на протяжении всей технологической цепочки. Благодаря гибкой модульной структуре пакеты X-Pact® являются ключевым фактором для успешной реализации оборудования. X-Pact® обеспечивает идеальную согласованность всех компонентов оборудования на предприятии заказчика: систем подачи и распределения электроэнергии, приводного оборудования,

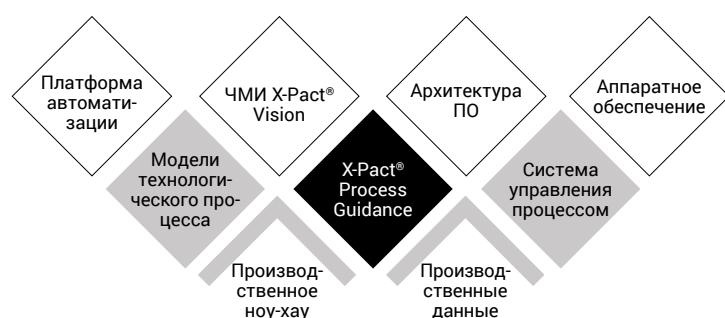
контрольно-измерительных приборов, системы автоматизации и планирования производства. В тесном сотрудничестве с клиентами SMS group разрабатывает индивидуальные решения и согласует передовые технологии с пожеланиями заказчиков, создавая возможности для автоматизации и цифровизации.

SMS group сочетает классическое производство оборудования с инновационными цифровыми услугами. Таким образом, она создает добавочную стоимость для своих клиентов на протяжении всей цепочки создания стоимости. Основными факторами при этом являются интегрированные системы, цифровые сервисные платформы, способность объединять все данные оборудования в режиме реального времени, анализ больших данных, «облачная» обработка данных и автономное управление производственным процессом.

Обучающийся сталелитейный завод оснащен умным и максимально автономным производством. Каким же образом учится производственная установка? Очень просто: она использует данные и сгенерированную на их основе информацию для принятия решений, важных для управления производственным процессом и деятельности предприятия.

Система X-Pact® Process Guidance от SMS group задает новый стандарт автоматизации оборудования, обеспечивая продуманную связь и систематическое объединение знаний и данных. Работая в режиме реального времени концентратор информации, который поддерживает все распространенные стандарты передачи данных Индустрии 4.0 для цифровых продуктов, позволяет в кратчайшие сроки подключить новые датчики. После валидации технологических данных можно обмениваться ими между разными системами, например, энергетическим комплексом и системой контроля состояния оборудования. Для надежно-

### Новая и инновационная: X-Pact® Leading Automation





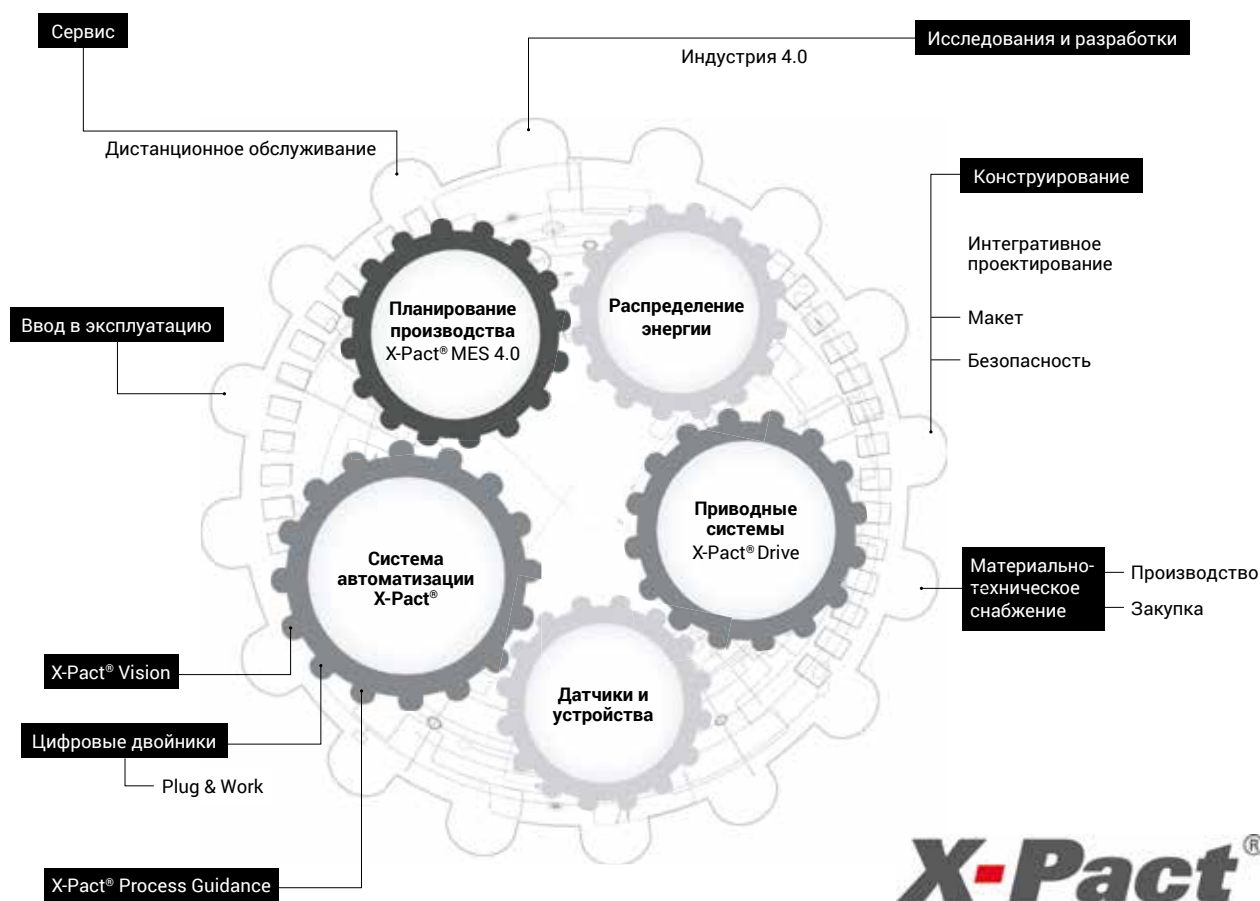
сти обмена данными в дополнение к обычной кодировке осуществляется полная аутентификация. Благодаря единому руководству по стилю оформления все установки от SMS group выглядят одинаково.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кроме того, система X-Pact® Process Guidance отличается широким набором функций виртуализации. Виртуализация позволяет создавать резервное исполнение для повышения эксплуатационной готовности оборудования и дает независимость от системного аппаратного обеспечения.

Благодаря полностью модульной структуре системы автоматизации X-Pact® в нее можно легко интегрировать такие классические модули, как отчетность, отслеживание, материально-техническое снабжение и модели технологического процесса. Гибкий сетевой обмен данными между средствами автоматизации позволяет устанавливать новой инновационной структуре программного обеспечения новые стандарты.

В контексте растущей цифровизации производственного оборудования SMS group создает системы, обеспечивающие комплексный контроль качества и оптимизацию производственных процессов с точки зрения пропускной способности и загрузки оборудования. ►



### ИДЕАЛЬНО СОГЛАСОВАННАЯ РАБОТА

Система X-Pact® предлагает индивидуальные цифровые решения в области автоматизации для всей металлургической технологической цепочки. Система обеспечивает систематическое объединение знаний и данных. Таким образом, она создает централизованную основу для реализации идеи «обучающегося сталелитейного завода».



## ПРОИЗВОДСТВО ПОД КОНТРОЛЕМ

Планирование производства в режиме реального времени — это главная цель пользователей оборудования. Виртуализация и искусственный интеллект позволяют уже сегодня сделать большой шаг в этом направлении.

Системы включают в себя сверхсовременные умные инструменты планирования, которые все в большей степени основаны на искусственном интеллекте.

На смену сегодняшнему классическому средне- и долгосрочному планированию производства в самообучающейся установке придет самостоятельно корректирующееся в режиме реального времени планирование, например, X-Pact® MES 4.0. Ноу-хау SMS group в области металлургии позволяют осуществлять передовое планирование производства и управление им и, благодаря используемым стратегиям оптимизации, вносят значительный вклад в экономический успех клиентов (см. статью «Умное решение для производства на странице 28).

Еще одним ключевым элементом является инструмент X-Pact® Business Intelligence с опциями интерактивного анализа и передовой комплексной системой веб-отчетности. Система

предлагает очень четко структурированную, комплексную информационную панель с визуализацией производственных процессов. Информация отображается с нужной степенью детализации в зависимости от введенных оператором данных.

## ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

Цифровой ввод в эксплуатацию систем автоматизации заказчика проводится уже во время тестирования по технологии «Plug & Work».

Разработанная SMS group концепция «Plug & Work» позволяет сэкономить ценное время еще до начала монтажа и ввода в эксплуатацию. Новая система автоматизации конструируется и проходит этапы испытаний и оптимизации на тестовых площадках SMS group задолго до начала монтажных работ на строительной площадке. Это стало возможным благодаря приближенному к реальности 3D-моделированию.





Реальная установка на предприятии Big River Steel, Оцеола, США.



Сравнение реальной установки и ее цифровой копии.

лированию установки в режиме реального времени, в результате которого создается точный в функциональном и технологическом отношении цифровой двойник конкретной установки заказчика.

В рамках тестирования по методу «Plug & Work» эта модель соединяется с системой автоматизации тестируемой установки и служит заменой реальной установки. Таким способом сотрудники SMS group также могут проводить обучение будущего обслуживающего персонала на оригинальных пультах управления. В ходе виртуального производственного процесса персонал заказчика изучает функции установки и овладевает навыками работы с ней в приближенных к реальности производственных ситуациях. В отличие от традиционного образа действий, система «Plug & Work» позволяет сократить время ввода в эксплуатацию на 30 %.

Концепция «Plug & Work» SMS group прошла длительную апробацию и постоянно со-

## ПРИБЛИЖЕННОЕ К РЕАЛЬНОСТИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

→ Чтобы сэкономить ценное время до начала монтажа и ввода в эксплуатацию, SMS group проводит предварительное тестирование новых систем автоматизации. Для этого создается цифровой двойник конкретной установки заказчика, который затем в процессе 3D-моделирования в режиме реального времени соединяется с системой автоматизации, проходит этапы проверки и предварительной оптимизации.

→ Этот так называемый тест «Plug & Work» можно использовать и для обучения обслуживающего персонала на оригинальных пультах управления. Это позволяет сократить время ввода в эксплуатацию на 30 %.

Испытательный центр SMS group  
в Хильхенбахе.



## ПРИКОСНУТЬСЯ К ИННОВАЦИЯМ

Многочисленные делегации клиентов посещают испытательный центр в Менхенгладбахе, чтобы своими глазами увидеть виртуальное производство установок разных типов во время цифрового ввода в эксплуатацию и получить представление об актуальных инновационных концепциях SMS group для реализации обучающегося сталелитейного завода.



Испытательный центр в Менхенгладбахе в то же время является центром творчества в области электрооборудования и автоматизации. Здесь, как в инновационной лаборатории, осуществляются разработка и реализация новых, инновационных перспективных тенденций в области автоматизации оборудования.

вершенствуется, чтобы соответствовать требованиям новой индустриальной эры.

Работающие по системе «Plug & Work» испытательные центры и учебные центры SMS group действуют во многих городах мира. На этих специально оборудованных тестовых площадках сначала создаются и конфигурируются с учетом индивидуальных требований заказчика оригинальные пульта управления, распределительные шкафы и системы автоматизации. Затем проводится функциональное испытание компонентов аппаратного обеспечения, что позволяет заранее выявить и устранить возможные неисправности. Преимущество для клиента заключается в том, что ему поставляется исправное оборудование и тщательно проверенное программное обеспечение. ♦



**Кристиан Геркенс**  
christian.geerkens@sms-group.com

**Геральд Майр**  
gerald.mayr@sms-group.com



ПО ВСЕМУ МИРУ

# АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ

Благодаря системе SurfTec пользователи смогут получать не только детальные изображения поверхности изделия, но и информацию о размерах, расположении, частоте и классификации выявленных дефектов поверхности.

Компания TBK Automatisierung und Messtechnik GmbH, которая с 2018 года является стопроцентной дочерней инвестиционной компанией SMS, активно работает над совершенствованием системы автоматического контроля поверхности SurfTec. Созданная как дополнение к успешно апробированным системам линейных и угловых измерений MEERgauge® и PROGAUGE, система SurfTec, в отличие от конкурентов, проявила свою уникальность в области горячекатаных изделий.

На основе передового технологического метода светового сечения для трехмерного определения геометрии SurfTec создает детальные изображения поверхности изделий, а также предоставляет информацию о размерах, расположении, частоте и классификации автоматически выявленных дефектов поверхности. Для этого SurfTec использует исходные данные апробированных датчиков для угловых и линейных измерений, что позволяет снизить расходы на дополнительную модернизацию рольгангов, а также уменьшить риски, связанные с установкой дополнительного измерительного оборудования в сложных производственных условиях прокатного стана.

На сегодняшний день ведутся новые разработки в направлении повышения частоты сканирования, 3D-визуализации в режиме онлайн и освоения новых рынков. Скорость восприятия более 15000 сечений в секунду позволяет увидеть поверхность быстродвижущихся изделий, например, горячекатаной проволоки. Чтобы результаты были интуитивно доступны бригадам обслуживающего персонала, выполняется соответствующая обработка данных. 3D-изображение поверхности с функцией цветовых графиков или 3D-воспроизведение, а также отображение дефектов в виде заметного наложения цвета помогает оценить результат проверки и принять необходимые меры, прежде всего, при прокатке сложных профилей.

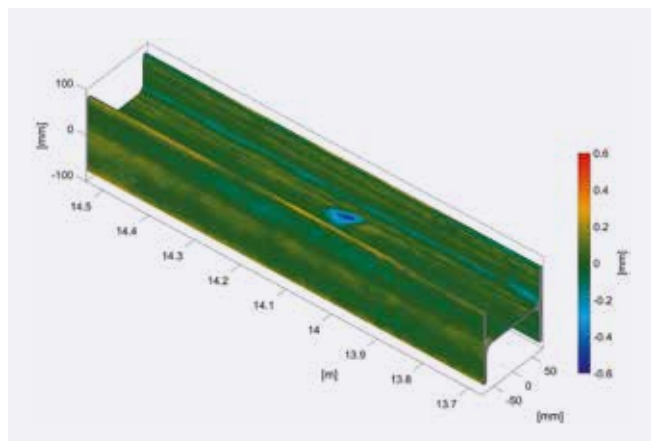
За последние месяцы компании TBK удалось утвердиться даже на сложном для освоения японском рынке. Еще в этом году на завод компании в городе Кимицу была поставлена система PROGAUGE PRG800-8H с системой SurfTec для балок и секций. ♦

**Контакт**

office@tbkautomatisierung.at



Лазерная система угловых и линейных измерений и контроля поверхности на горячей двутавровой балке.



3D-визуализация автоматически обнаруженной трещины на ребре двутавровой балки.

ПО ВСЕМУ МИРУ

# УМНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

С помощью искусственного интеллекта система X-Pact® MES 4.0 оптимизирует бизнес-процессы. Результат – уменьшение потерь времени и снижение затрат на производство и хранение.







Выявление  
дефектов

Прогнозирова-  
ние даты выпол-  
нения заказа

Автоматиче-  
ский механизм  
подбора серий

Прогнози-  
рование про-  
пускной способ-  
ности и выхода  
готовой про-  
дукции

- В разных модулях системы X-Pact® MES 4.0 используются методы искусственного интеллекта, например, при выявлении дефектов и планировании производства.
- Исторические производственные данные служат основой для анализа и планирования. С их помощью обучается лежащая в их основе модель данных.
- Умная поддержка посредством искусственного интеллекта снижает нагрузку на персонал и ускоряет отдельные этапы производства.

Система управления производством X-Pact® MES 4.0 (Manufacturing Execution System) оказывает поддержку клиентам SMS group по всему миру при планировании и контроле бизнес-процессов. Кроме того, она отслеживает поток материалов во время производства. За счет этого можно в любое время узнать, когда будет изготавливаться тот или иной материал и где именно он находится.

Для оптимизации планирования производства система X-Pact® MES 4.0 все чаще использует инновационные методы искусственного интеллекта (ИИ), включая машинное обучение и анализ больших данных. Различные методы, используемые во многих модулях системы MES, обеспечивают выполнение следующих функций:

- раннее обнаружение отклонений в производстве;
- прогнозирование даты выполнения заказа;
- автоматический механизм подбора серий;
- прогнозирование пропускной способности и выхода готовой продукции.

При этом для будущего планирования используются исторические данные, чтобы, основываясь на них, строить прогнозы на будущее. На схеме в правой верхней части наглядно показан процесс работы этого так называемого управляемого данными подхода.

Далее в обзоре модулей (на странице 35) системы X-Pact® MES 4.0 модули, уже дополненные искусственным интеллектом, обозначены как «AI».

### Раннее обнаружение дефектов и аномалий в производстве

Искусственный интеллект способен выявлять неизвестные взаимосвязи между разными входными параметрами и своевременно обнаруживать влияние помех. Это позволяет принять меры и ограничить экономический ущерб.

В данном примере было обнаружено, что температура полосы на моталке установки CSP® неожиданно резко отклонилась от заданного значения. Поскольку такие отклонения температуры ухудшают свойства материала рулонов, количество охлаждающей воды для следующих полос было автоматически скорректировано, что позволило снова уменьшить разницу между фактической и заданной температурой. Несмотря на это, температурные отклонения привели к тому, что уже изготовленные полосы пришлось уценить.

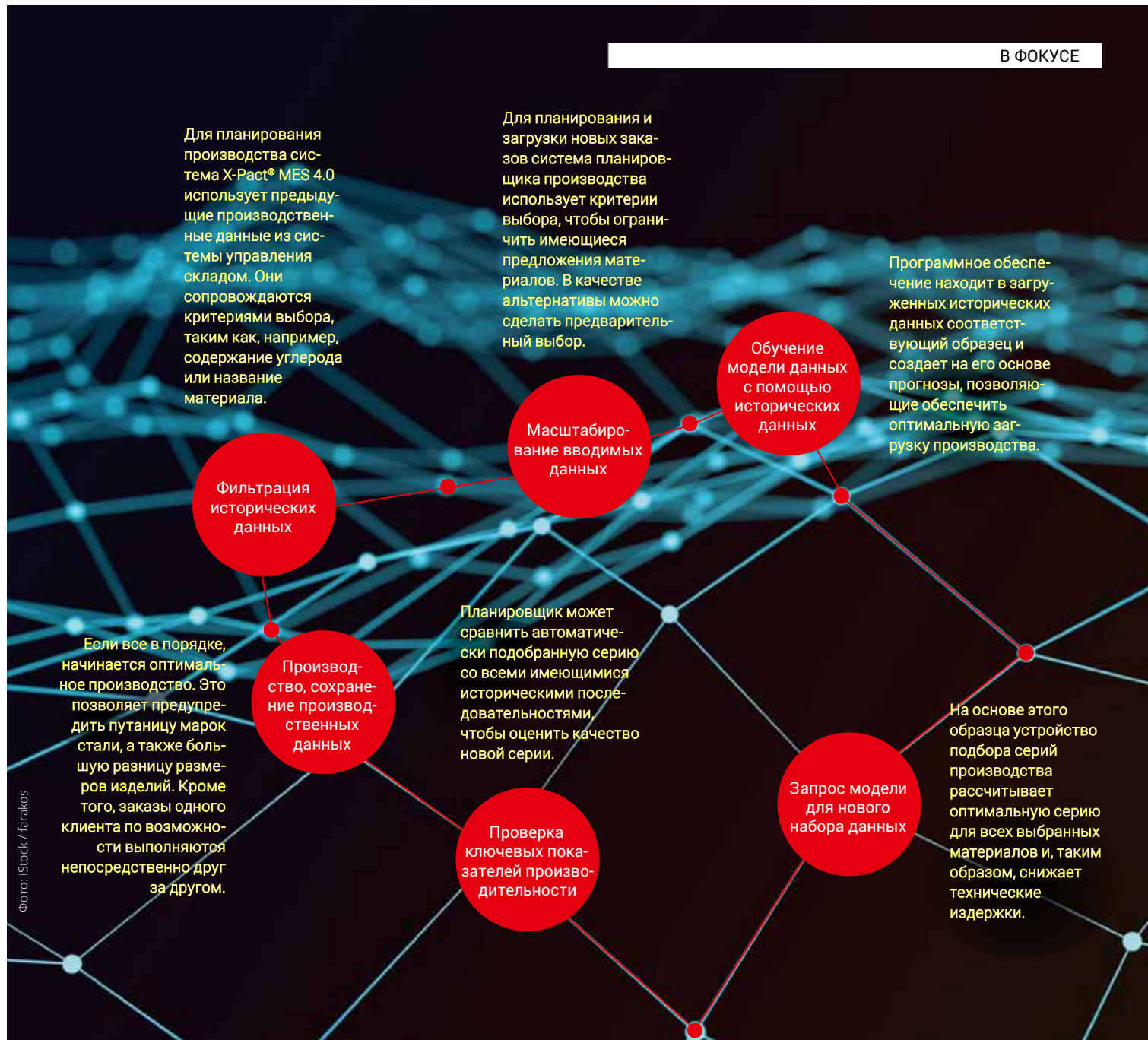
Не удалось установить значимой взаимосвязи входных параметров (скорости разлива, температуры на выходе печи, толщины полосы после последней клетки и т. д.) с отклонением температуры.

X-Pact® Performance Enrichment Analysis – метод с использованием искусственного интеллекта, разработанный SMS group совместно с Бременским университетом Якобса, позволяет доказать неожиданную взаимосвязь между повреждением рабочего вала в прокатной клетке и температурными отклонениями в процессе охлаждения точнее и эффективнее, чем стандартный анализ.



**Отсканируйте QR-код**, чтобы посмотреть видеоматериал о возможных областях применения искусственного интеллекта на сталелитейном заводе.





Рабочий процесс при управляемом данными подходе.

Анализ идентификаторов валков показал, что при использовании рабочего валка с идентификационным № 44, который был установлен в процессе последней замены валков на особенно большом количестве рулонов возникают значительные отклонения фактической температуры от заданной.

Активный модуль Performance Enrichment Analysis позволяет синхронно контролировать несколько возможных случаев появления дефектов. Модуль X-Pact® Performance Enrichment Analysis непрерывно анализирует данные в процессе производства и, таким образом, позволяет быстро выявлять отклонения в производственном процессе и сообщать о них. Модуль интеллектуального анализа данных

X-Pact® Business Intelligence автоматически составляет отчеты, которые передаются ответственным лицам, чтобы при необходимости провести дальнейший анализ неисправностей и, в конечном итоге, устранить их.

#### Прогнозирование даты выполнения полученных от клиентов заказов

Система планирования производства X-Pact® MES 4.0 получает заказ от системы планирования ресурсов предприятия заказчика. Такой заказ клиента содержит информацию об основных свойствах изготавливаемого полового проката, в том числе, о весе готовой продукции и о сроке изготовления.



## X-Pact® MES 4.0

Система планирования производства использует содержащиеся в заказе клиента данные для составления оптимального графика производства. При этом она учитывает не только производительность разных промышленных установок, но и уже запланированные заказы, а также различные технические условия. Главная задача – точно в срок изготовить весь заказанный полосовой прокат и отправить его заказчику. На основе этого образца устройство подбора серий производства рассчитывает оптимальную серию для всех выбранных материалов и, таким образом, снижает технические издержки.

Система X-Pact® MES 4.0 составляет оптимальный график заказанных полос с учетом производительности разных промышленных установок, уже запланированных заказов и различных технических условий.

При этом большое значение имеет высокая точность планирования. Благодаря этому весь полосовой прокат изготавливается точно в срок и сразу после этого поставляется заказчику. Задержки при производстве полос влияют на всю дальнейшую логистику. Грузовые суда и товарные поезда не будут ждать полосовой материал, если он не был своевременно доставлен для погрузки. Если же изготовить полосы слишком рано, складские мощности будут заблокированы. Это приведет к образованию большого количества связанного капитала и к значительным затратам на складское хранение, а также парализует последующее производство.

Чтобы использовать для расчета даты выполнения заказа клиента управляемый данными подход, необходима история данных. Она позволит сравнить запланированное время выполнения разных заказов с фактически затраченным временем на каждой производственной линии для изготовления каждого изделия. Таким образом, изучив опыт прошлых заказов, можно скорректировать будущее планирование так, чтобы уменьшить разницу между запланированным и фактически затраченным временем.

## Автоматический механизм подбора серий

Устройство подбора серий производства в системе X-Pact® MES 4.0 от SMS group осуществляет более краткосрочное планирование на уровне материала на несколько дней, оптимизируя последовательность обработки материалов на разных установках таким образом, чтобы по возможности минимизировать технические издержки.

Прежде чем определить серию производства, оператор должен выбрать из фонда открытых заказов клиента те, для выполнения которых требуется работа на одной установке. В системе X-Pact® MES 4.0 все изделия, которые должны быть изготовлены в рамках одного заказа клиента, имеют одинаковые запланированные свойства.

Система X-Pact® MES 4.0 также поддерживает планировщика при выборе материала. При этом система учитывает исторические процессы, загруженные в систему управления складом X-Pact®. На основании этих данных X-Pact® MES 4.0 учится автоматически группировать материалы для создания серии. Планировщик может использовать критерий выбора для группы, чтобы ограничить предложения материалов. В качестве альтернативы можно предварительно выбрать материалы для новой серии и поручить устройству подбора серий производства выбрать материалы, оптимально подходящие к ранее выбранным материалам. Модуль подбора серий производства использует обученную модель данных, чтобы найти среди исторических последовательностей нужный образец и воспроизвести ранее выполненные действия.

Затем устройство подбора серий рассчитывает оптимальную серию для выбранных материалов и, таким образом, сокращает технические издержки с помощью так называемого решения «задача коммивояжера».

Для объективного измерения всех серий и их сравнения друг с другом система рассчитывает издержки уже составленной серии с помощью дополнительной функции анализа издержек. Таким образом, планировщик может сравнить новую серию с уже имеющимися историческими сериями, чтобы оценить ее качество. Для этого расходы на соответствующую серию стандартизируются.



При расчете расходов с помощью функции анализа издержек учитываются разные технические аспекты. Среди них габариты материала для полос (толщина, ширина и т. д.), предотвращение разницы размеров или смены марок стали в разных рулонах. Поскольку устройство подбора серий производства обучается на основе предыдущих данных и автоматически предлагает планировщику материалы, оно позволяет снизить расходы на производство рулонов по сравнению с классическими системами планирования производства.

### Прогнозирование пропускной способности и выхода готовой продукции

С учетом времени производственных процессов отдельных устройств CSP® прогноз пропускной способности МНЛЗ существенно влияет на прогноз всего времени процесса установки CSP®. При этом пропускная способность служит мерилем веса материала в единицу времени. Если прогноз пропускной спо-

собности составляется с использованием аналитической модели, должны быть известны зависимость и соотношение параметров, касающихся пропускной способности. При управлении данными подходе характеристика технического поведения, напротив, составляется на основе исторических данных, а технические знания для этого не требуются.

Обученная модель, например, нейронная сеть позволяет учитывать как категориальные, так и числовые переменные. Здесь можно также учитывать параметры, влияние которых неизвестно. Пользователю не нужно самому исследовать зависимости между всеми параметрами. Вместо этого необходимо только собрать, отфильтровать и стандартизировать исторические данные, оценить разницу между заданными и фактическими значениями, опробовать разные модели машинного обучения, а затем использовать модель, которая лучше всего прогнозирует ожидаемые значения для нового набора параметров.

Точно согласованные производственные процессы снижают складские расходы



При исследовании исторических данных, когда производительность МНЛЗ аналитически рассчитывается исходя из ширины сляба, было выявлено множество значительных отклонений между прогнозируемым и фактическим результатом. После обучения модели данных с использованием аналогичных данных заказчика количество отклонений между прогнозируемыми и достигнутыми показателями существенно сократилось. В связи с этим можно предполагать, что расчет производительности с применением управляемого данными подхода позволяет гораздо лучше прогнозировать фактическую производительность.

Представленные здесь варианты использования разных методов прогнозирования и раннего распознавания аномалий в производстве показывают, как машинное обучение способно количественно и качественно улучшить производственные процессы в сталелитейной промышленности. Эти варианты использования – лишь небольшая часть улучшений, которые можно реализовать с помощью методов машинного обучения. Управляемые данными методы проще в реализации, чем аналитические модели, которые часто настолько сложны, что усовершенствовать их могут только инженеры. Являясь ведущим партнером в сфере металлов, SMS group активно использует большие шансы, которые дают машинное обучение и искусственный интеллект. ♦



**Вильфрид Рунде**  
wilfried.runde@sms-group.com

## КРАТКИЙ ОБЗОР

Разные модули системы X-Pact® MES 4.0 помогают клиентам SMS group в планировании и контроле производственных процессов. Чтобы эта помощь была максимально продуманной и точной, система уже сегодня использует искусственный интеллект.

Фото: iStock / farakos





Расширенные компоненты с использованием искусственного интеллекта в модулях системы X-Pact® MES 4.0.

## X-PACT® PERFORMANCE ENRICHMENT ANALYSIS

Метод контролирует возможные влияния помех и случаи появления ошибок в процессе производства и автоматически устанавливает взаимосвязи между входными параметрами.

- Синхронный контроль всех возможных случаев появления ошибок
- Постоянный анализ в процессе производства
- Быстрое выявление отклонений в процессе производства и сообщение о них

## X-PACT® BUSINESS INTELLIGENCE

В случае обнаружения неисправностей модуль BI автоматически составляет отчеты для ответственных работников производства. После этого они могут по мере необходимости провести дополнительное исследование и устранить неисправности.

- Автоматическое составление отчетов
- Вовлечение работников в поиск решения
- Быстрое устранение неисправностей

## МОДУЛЬ ПОДБОРА СЕРИЙ ПРОИЗВОДСТВА

Модуль подбора серий производства в системе X-Pact® MES 4.0 (Production Sequencer) выполняет функцию краткосрочного планирования производства и материалов. Кроме того, для минимизации технических издержек он оптимизирует последовательность обработки материалов на разных установках.

- Автоматическая поддержка при составлении оптимальной серии производства.
- Функция анализа издержек учитывает технические аспекты и предлагает возможность надежного сравнения.

## ИНТЕРВЬЮ

# ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Какие ценности действительно важны.

**Господин доктор Райффершайд, чем выставочный стенд SMS group на выставке METEC порадует специалистов со всего мира?**

На стенде SMS group посетители выставки увидят будущее обучающегося сталелитейного завода, то есть цифровую экосистему. Не идеи, а конкретные решения, которые уже сегодня создают добавленную стоимость для пользователей оборудования. Мы покажем, как мы используем цифровизацию для постоянного совершенствования процессов. Мы стремимся создать для своих клиентов сталелитейный завод, который работает с максимальной рентабельностью. На стенде SMS group мы в личной беседе продемонстрируем все существующие возможности. Мы как ведущий партнер в сфере металлов комплексно представим значение цифровизации для нашей отрасли.

**Насколько важен личный контакт в век цифровизации?**

Ничто не заменит личный контакт. Цифровизация – это часть сферы обслуживания, которая принесет успех только при условии знания потребностей заказчиков и сотрудничества с ними. Мы – партнеры, которые реализуют проекты в сотрудничестве со специалистами заказчиков. При этом мы учитываем абсолютно разные требования и разный уровень развития. Мы принимаем заказчиков в том состоянии, в котором они находятся, и помогаем им избавиться от сомнений и страхов перед изменениями, которые несет с собой цифровизация.

**Что посетителям выставки стоит посмотреть на стенде SMS group?**

Собственно говоря, все. Но тот, кто целенаправленно интересуется цифровизацией, должен вместе со мной и моими коллегами ознакомиться с четырьмя темами, на которых базируется цифровой сталелитейный завод. Это станции для определения состояния оборудования, планирования производства, контроля качества и платформа, на которой это все объединяется. Темы тесно связаны друг с другом. Цифровизация утверждается как экосистема, проникающая повсюду. Речь идет о решении сложных вопросов: как привести к общему знаменателю качество продукции, состояние оборудования, управление производством и функции планирования производства? Какие опции предлагает платформа для объединения этих разных функций и установления взаимосвязи между ними? Мы готовы предложить заказчику решение и именно об этом хотим поговорить.

**Будет ли затронута на выставке тема обратной связи?**

Да, поскольку для цифровизации требуется обязательный обмен информацией. Это не дорога с односторонним движением. На выставке мы покажем возможную перспективу, конечную цель, куда, по нашему мнению, должна идти цифровизация. Как туда дойти и будет ли достижение этой конечной цели в полном объеме ценным для каждого клиента – вопрос очень индивидуальный.

## СЦЕНАРИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Сценарий использования (англ. Use Case) описывает поведение существующей или спроектированной системы с точки зрения пользователя с помощью простых моделей. Это позволяет понять взаимодействие между человеком и системой. К каждому сценарию использования относится описание требований пользователя, которое отображает действительную ценность применения в денежном выражении. Оценка должна быть независимой, поддающейся изменению и обсуждаемой. Кроме того, необходимо проверить требования пользователя в небольшом масштабе.





Маркус Райффершайд, вице-президент отдела исследований и разработок SMS group и управляющий SMS digital GmbH, в своем интервью рассказал, почему стоит посетить стенд SMS group на выставке METEC 2019. Он остановился на выгодах и преимуществах, которые дает цифровизация пользователям оборудования, и объяснил, чем SMS group отличается от цифровых компаний.

**SMS**  **digital**

завод, разливочную установку, прокатный стан, линию отжига или цинкования и другое оборудование для логистики, потому что у нас есть необходимые технологические знания.

#### **SMS group является первопроходцем на рынке в области цифровизации?**

На этот вопрос нельзя дать общий ответ. Мы начали заниматься цифровизацией еще много лет назад, задолго до того, как это слово вошло в моду. И да, я думаю, что мы являемся лидерами в реализации проектов, которые приносят выгоду клиентам. Кроме того, у нас в арсенале еще много перспективных пилотных проектов. Их реализация зависит от того, насколько многообещающими они являются с учетом конкретных требований клиентов. Еще одна наша сильная сторона заключается в том, что мы можем оценить это с помощью своих ноу-хау. Мы можем дать клиентам комплексную консультацию касательно начала цифровизации. Поэтому наши консалтинговые услуги очень ценны на подготовительном этапе, так как заказчик концентрируется на основных сценариях использования, которые наиболее выгодны для него. Это преимущество нам дает многолетний опыт и продукция, о которой мы можем сказать: здесь мы действительно создаем добавленную стоимость.

#### **Расскажите подробнее о консалтинге SMS group.**

Наши консалтинговые услуги включают два основных предложения: ознакомление с ►

Для этого мы должны обмениваться информацией на партнерских началах. Цифровизация опасна тем, что можно потеряться в идеях. В порыве восторга люди часто сразу решают: «Мне это нужно». Только потом выясняется, что прекрасный образ – это вовсе не то, что действительно необходимо. SMS group так не делает. Внедрение цифровых технологий не является самоцелью. Основное внимание уделяется созданию добавленной стоимости. Цифровизация – это процесс, который мы шаг за шагом гибко планируем и реализуем в сотрудничестве с заказчиком. После каждого этапа разработки мы спрашиваем, достаточно ли ценности в сценарии использования. И только потом идем дальше. Являясь сторонниками комплексного подхода, мы держим под контроле все. С помощью цифровизации мы можем усовершенствовать сталелитейный

цифровизацией и выяснение фактической ситуации в области цифровизации. Вместе с клиентом мы отправляемся к нему на завод и выясняем, на каком уровне цифровизации он находится и что можно сделать. Мы вместе разрабатываем и оцениваем сценарии использования. Кроме того, мы предлагаем тренинги и практические семинары, чтобы вооружить клиента ноу-хау для реализации его проекта и дать ему возможность осуществить цифровое преобразование. Кроме того, после консультации мы можем сами реализовать все, что предложили. Мы также являемся компетентным партнером по оказанию помощи стартап-компаниям, с которыми мы поддерживаем тесные контакты.

#### **Должна ли цифровизация обязательно проводиться как масштабная, комплексная кампания?**

Нет, скорее, правилом является поход «Мыслить масштабно, начинать с малого». Мы предлагаем целый ряд мелких цифровых решений и продуктов. Обучающийся сталелитейный завод – это конечная цель развития. Однако люди часто не замечают, каких финансовых результатов можно достичь даже с помощью маломасштабного решения. Десятки реализованных нами проектов доказывают, что даже малые изменения, не требующие значительных вложений, могут принести большие результаты. Почти 150 готовых решений можно использовать сразу.

#### **Какое значение должна иметь цифровизация для пользователей оборудования?**

Основой всегда является хорошо работающее технологическое оборудование и современный пакет автоматизации, управляющий процессом. Цифровизация дополняет все это. Если у меня есть это, я могу заняться вопросом о том, как получать добавочную стоимость сверх существующих решений. Еще одно положительное качество цифровизации заключается в том, что она помогает преодолеть узость мышления. То есть мышления, ограниченного сталелитейным заводом, установкой непрерывной разливки, прокатным станом и так далее. Цифровизация ищет потенциал оптимизации в постановке вопросов более высокого уровня и во взаимодействии всех процессов и установок.



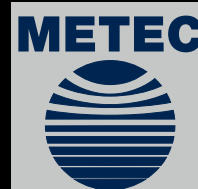
**«На выставке мы комплексно представим значение цифровизации для нашей отрасли».**

#### **Что отличает SMS group от компаний, которые специализируются только на цифровых технологиях?**

Основной аспект цифровых технологий – способность создавать значения из данных. Однако это предполагает, что я знаю, какие данные мне для этого нужны. А кто может знать это лучше, чем производители или пользователи оборудования. Мы знаем, какое оборудование и как нам следует контролировать и как нужно контролировать модели технологического процесса, поскольку мы создали и то, и другое. Мы можем оценить каждую деталь технологического и производственного оборудования, поскольку часто сами являемся его изготовителями. Этого не в состоянии сделать ни одна цифровая компания. Поэтому SMS group может предложить клиентам больше, чем фирмы, специализирующиеся на цифровых технологиях.

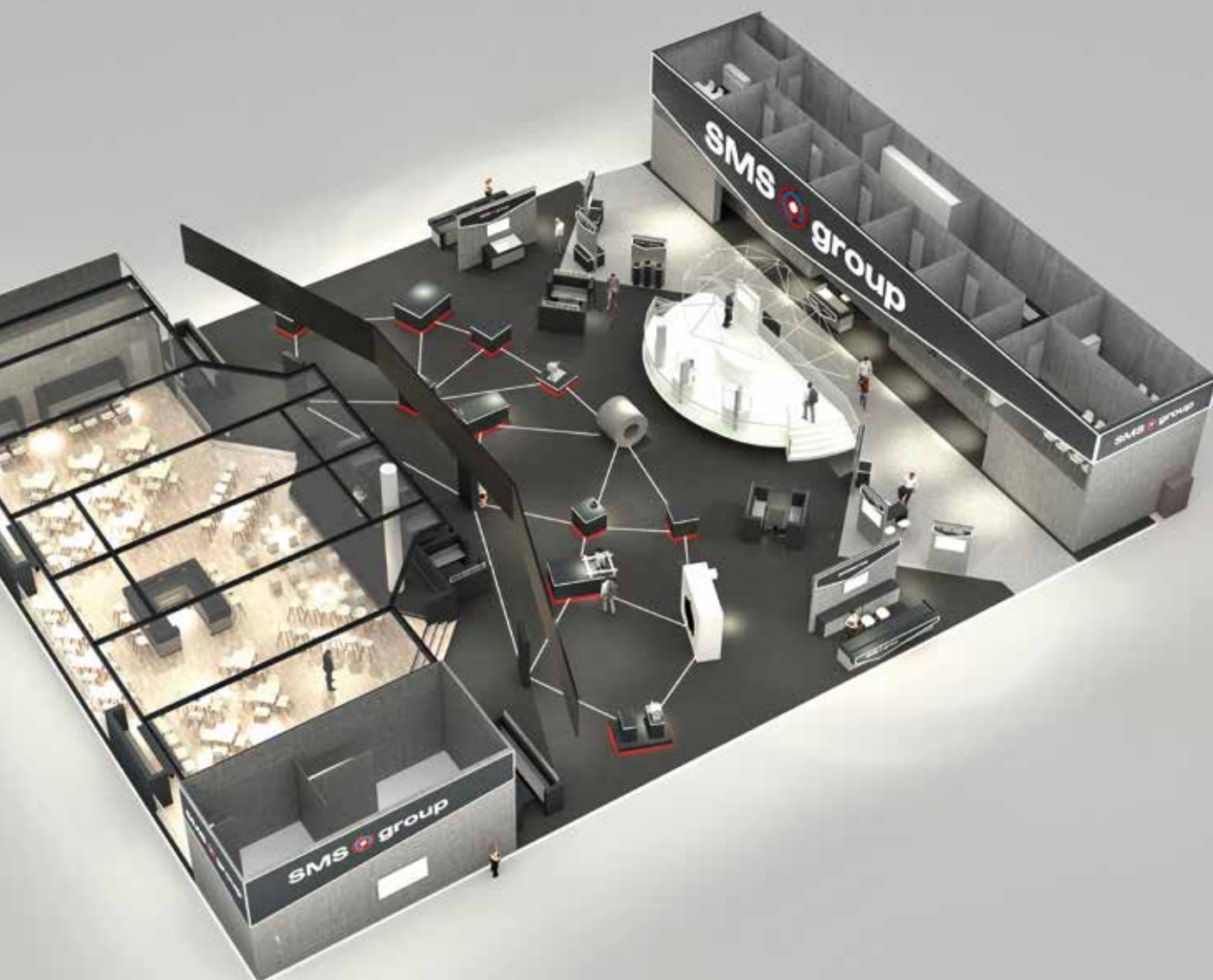
#### **Значит ли это, что возможности цифровых компаний в производстве промышленных установок и машиностроении ограничены?**

Компании, специализирующиеся на цифровых технологиях и использовании ИИ, хороши в области анализа данных. Но во многих случаях этого недостаточно. Часто они не могут оценить, заключена ли проблема, которую они хотят решить, в наборе данных, и должны полагаться на то, что клиент сам определит это. Они получают данные, но часто неспособны обоснованно интерпретировать их. Кроме того, они вряд ли в состоянии оценить, какие данные отсутствуют и можно ли их получить. А заказчику нужен партнер, который может это сделать.



На международной специализированной выставке METEC, посвященной металлургии, производству и переработке стали, встретятся ведущие отраслевые эксперты мирового уровня.





**Есть ли у SMS group все необходимые профессиональные знания для проведения процесса цифровизации на предприятии заказчика?**

Наш подход – направить на предприятие заказчика междисциплинарную рабочую группу. Что это значит? В нашей команде есть интеграторы данных и интеграторы технологий. То есть у нас есть специалисты в области цифровых технологий и специалисты, которые знают производственные процессы и своими знаниями вносят вклад в работу группы. Цифровым компаниям нужно хорошо подумать, где найти такие глубокие ноу-хау. Если модель технологического процесса была поставлена нами, то мы – единственные, кто может понять все ее аспекты. В наших дисциплинах мы будем расширять свои собственные компетенции для искусственного интеллекта. Это специальные области ИИ, в кото-

рых мы обладаем доменными знаниями. Я бы назвал это промышленным ИИ. Нашей сильной стороной является умение вести активное обсуждение проблем с операторами, инженерами-технологами и специалистами по техобслуживанию на предприятии заказчика и вместе с ними разрабатывать грамотные варианты решений.

**Именно для этого подходит METEC?**

Это лучшее место, где собираются все специалисты. Наша программа мероприятий, в которую включены «Диалоги с ведущим партнером», также даст много интересных идей. Я с радостью жду многочисленных бесед о цифровизации. ♦



**Маркус Райффершайд**  
markus.reifferscheid@sms-group.com



Линия термической обработки толстолистовой стали с технологией MultiFlex-Quench® на переднем плане.



ГЕРМАНИЯ

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ

На конференции ESTAD SMS group представит несколько докладов.

Плоскопрокатные станы – это долговечное оборудование, которое можно эксплуатировать на протяжении многих десятилетий. Однако производство листовой стали осуществляется в условиях постоянно меняющихся требований, касающихся, в частности, экономичности, качества и ассортимента продукции. Поэтому прокатные станы и дополнительные технические устройства должны быть способны к адаптации. Являясь «ведущим

партнером в сфере металлов», SMS group предлагает индивидуально подбираемые возможности технологического обновления оборудования на любом этапе его жизненного цикла. Адаптиро-

вать даже старое оборудование к требованиям века цифровых технологий совсем не сложно. Широкие возможности открываются и для модернизации механического оборудования.

В этом году на европейской технической конференции для сталелитейной промышленности («European Steel Technology and Application Days» – ESTAD), которая пройдет в Дюссельдорфе 24–28.06.2019, SMS group представит новейшие интегрируемые технологические компоненты и комплексные решения для станов горячей и холодной прокатки. Большинство представленных примеров и технологий можно использовать как на уже действующем, так и на новом оборудовании. ♦

## ДОКЛАДЫ

Перечень всех докладов SMS group, которые будут представлены на конференции ESTAD, можно найти здесь:

[www.sms-group.com/metec](http://www.sms-group.com/metec)

**Контакт**[www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)

ПО ВСЕМУ МИРУ

# MULTIFLEX-QUENCH® ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ЛИСТОВ

Технология MultiFlex-Quench® обеспечивает гибкие стратегии охлаждения в установках для термической обработки толстолистовой стали. На конференции ESTAD SMS group представит новую технологию.

SMS group успешно ввела на рынок новую технологию охлаждения листовой стали в установках для термической обработки, которая носит название MultiFlex-Quench®. Гибкие стратегии охлаждения позволяют производить как стандартные, так и специальные и инновационные материалы, к качеству которых предъявляются высокие требования.

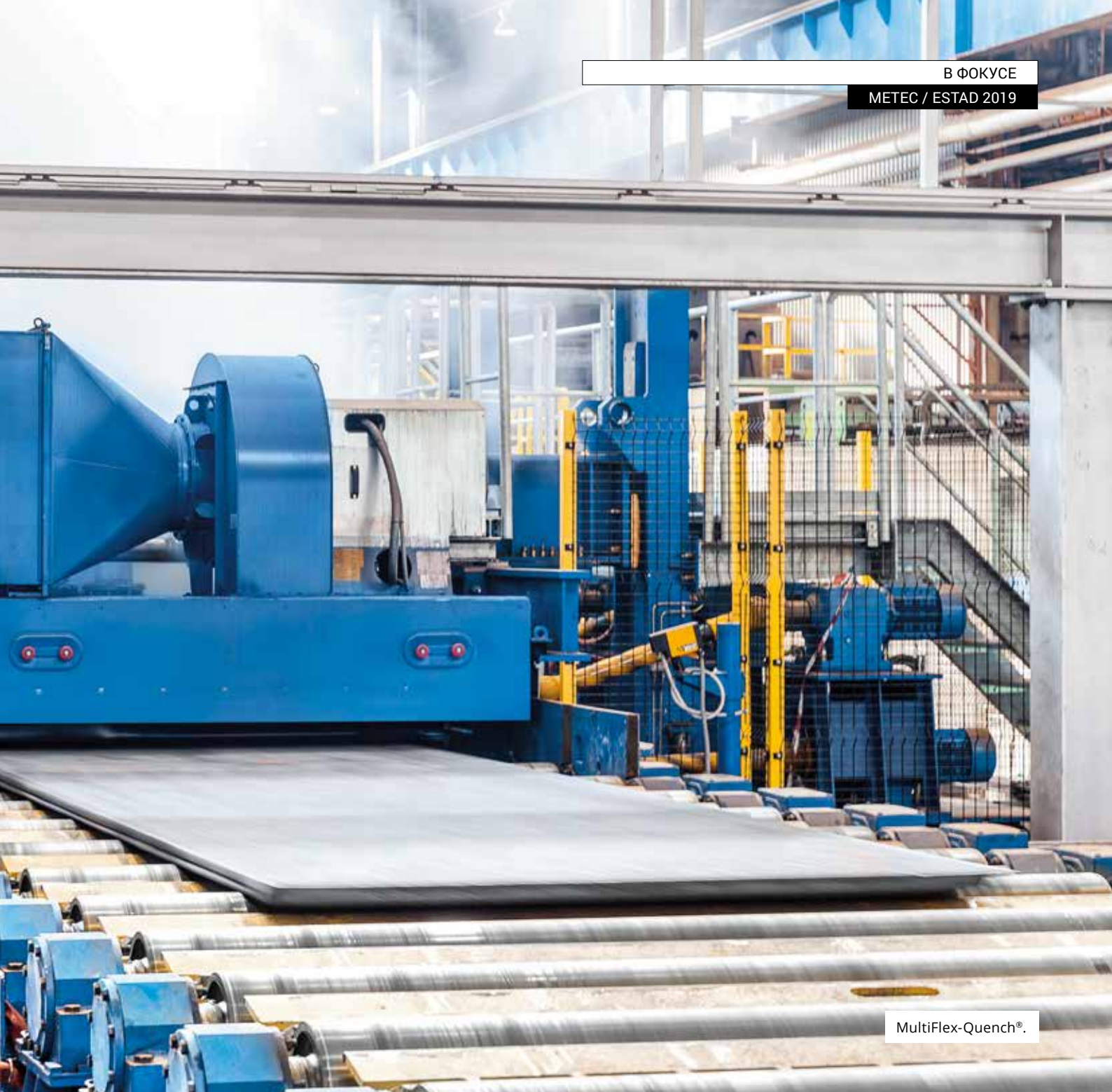
Еще в 2016 году с помощью новой технологии MultiFlex-Quench® был успешно изготовлен первый термически улучшенный стальной лист на заводе Acroni в городе Есенице, Словения. Для этого заказчика SMS group поставила полностью новую линию термической обработки производительностью 80000 т толстолистовой стали в год. В начале 2020 года будет также введена в эксплуатацию новая линия тер-

мической обработки на предприятии Ilsenburger Grobblech GmbH, которое является дочерней компанией концерна Salzgitter. Здесь годовая производительность составляет более 200000 т. Теперь MultiFlex-Quench® используется на двух самых современных линиях термообработки толстолистовой стали.

## КАЧЕСТВО ДЛЯ ТРЕБОВАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ

Выпущенная здесь листовая сталь будет использоваться для изготовления стальных конструкций, подвергающихся высоким нагрузкам, например, самоходных подъемных кра-





MultiFlex-Quench®.

нов, в автомобилестроении, а также в строительстве напорных резервуаров и напорных трубопроводов. Еще одна область применения – износостойкие стали, которые используются в сталелитейной промышленности, в горных машинах и на цементных заводах.

Эти области применения одновременно стимулируют дальнейшее совершенствование стали, в которой растущая прочность должна сочетаться с отличной вязкостью, а хорошая свариваемость – с идеальной планшетностью.

Для производства современной термически улучшенной листовой стали необходимо гибкое регулирование всех параметров процесса: от аустенизации и целенаправленного охлаждения с оптимизированной скоростью охлаждения

до коррекции температуры и времени отпуска. Только при оптимальном согласовании всех этапов производственного процесса можно в полной мере раскрыть потенциал такого материала, как сталь, который пользуется мировым спросом. В рамках доклада на конференции ESTAD будут рассмотрены разные аспекты новой технологии охлаждения стальных листов. К ним относятся разработка технологии охлаждения, разнообразные возможности гибкого охлаждения, разработка моделей и процессов, а также производственные результаты и опыт эксплуатации пилотной установки. ♦

**Дирк Шмидт**[dirk.schmidt@sms-group.com](mailto:dirk.schmidt@sms-group.com)

## ИНТЕРВЬЮ

# КОЛЕБАНИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ

Д-р Матиас Крюгер и Себастьян Рихард из отдела исследований и разработок SMS group рассказывают, как устранить нежелательные колебания при холодной прокатке.

**Господин доктор Крюгер, почему, собственно говоря, колебания в стане холодной прокатки являются проблемой?**

Д-р Матиас Крюгер: При холодной прокатке стали и алюминия, прежде всего, в многоклетевых установках и при высокой скорости прокатки возникают разные виды колебаний. Они опасны тем, что способны ухудшить качество прокатанной полосы. Кроме того, существуют формы колебаний, для уменьшения которых, как правило, необходимо уменьшать скорость прокатки, что снижает производительность оборудования.

**Можете ли Вы вкратце рассказать нашим читателям об этой проблеме колебаний?**

Д-р Матиас Крюгер: Да, конечно. Исходя из нашего опыта, особенно опасны два вида колебаний – в 3-ей октаве и 5-ой октаве. Диапазон частоты колебаний в 3-ей октаве составляет от 100 до 160 Гц, а в 5-ой октаве превышает 440 Гц.

Понятие пятиоктавной вибрации включает в себя разнообразные формы колебаний комплекта валков, вследствие которых могут возникать деформации холодного полосового проката. Эти формы колебаний чаще всего вызывает посторонний источник возбуждения, например, повреждение редукторов или

подшипников. В этом есть определенный плюс, поскольку возникновение таких колебаний можно предотвратить.

Трехоктавная вибрация представляет собой другой вид колебаний. Она является самовозбуждающейся. Вследствие неустойчивости процесса начинается вибрация верхних валков относительно нижних, что приводит к колебанию толщины в холоднокатаной полосе. Если не принять контрмеры, она будет все больше нарастать, в результате чего в стальной полосе образуется трещина. Этот феномен чаще всего возникает в последних клетях прокатного стана-тандема и при высокой скорости прокатки. До недавнего времени в качестве меры противодействия обычно снижали скорость прокатки, чтобы избежать растрескивания полосы.

**Вы вместе со своей командой из отдела исследований и разработок взяли проблематику колебаний под контроль. Ключевое слово здесь «активная амортизация колебаний». Господин Рихард, Вы также работаете над этим проектом. Что наши читатели могут представить себе, если услышат слова «активная амортизация колебаний»?**

Себастьян Рихард: При активной амортизации колебаний мы сначала направляем ►



**СЕБАСТЬЯН  
РИХАРД**

Сотрудник  
группы  
мехатронных  
систем отдела  
исследований  
и разработок.

**Д-Р МАТИАС  
КРЮГЕР**

Руководитель  
группы мехатрон-  
ных систем  
отдела исследо-  
ваний и разра-  
боток.

все усилия на подавление вышеназванной трехоктавной вибрации. Основным компонентом системы активной амортизации колебаний является так называемое устройство амортизации колебаний (Anti Chatter Device – ACD), разработанное нами в рамках этого опытно-конструкторского проекта. Оно представляет собой активный исполнительный элемент (исполнительный механизм), в корпус которого (коробку исполнительного механизма) встроены пьезоэлементы. Система создает встречные колебания, точно соответствующие нежелательным колебаниям, чтобы таким образом подавить последние. Этот процесс мы называем активной амортизацией колебаний.

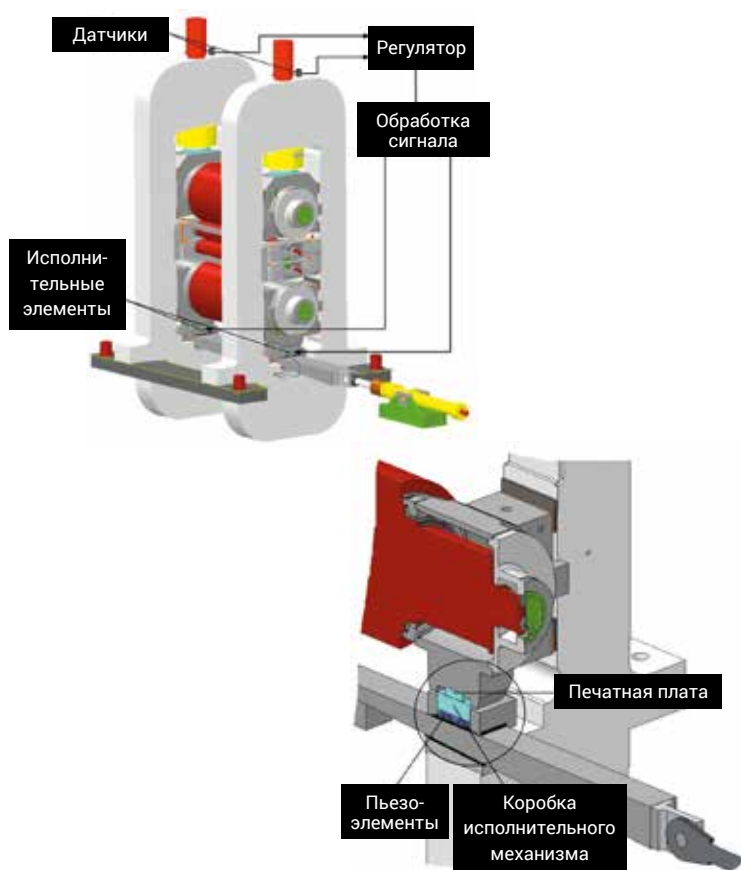
**Как Вы создаете встречное колебание? Или иначе говоря: из каких основных компонентов состоит система активной амортизации колебаний?**

**Себастьян Рихард:** Помимо устройства активной амортизации колебаний, необходимы датчики для измерения возникающих колебаний и регулятор для создания точных встречных колебаний. Этот регулятор рассчитывает встречные колебания, а устройство ACD создает их посредством движения пьезоэлементов. В качестве места установки устройства ACD мы выбрали зону в прокатном стане между нижним опорным валком и системой установки клиньев.

**Есть ли опыт практического применения активной амортизации колебаний с использованием устройства ACD?**

**Себастьян Рихард:** В 2017 году мы впервые установили устройство ACD в четырехклетевой стан-тандем для холодной прокатки алюминия. Производственные результаты показали, что при включенном устройстве активной амортизации колебаний амплитуда ускорения в диапазоне частоты трехоктавной вибрации значительно уменьшилась.

#### Положение устройства амортизации колебаний (ACD) в прокатной клетке



**Что конкретно это значит?**

**Д-р Матиас Крюгер:** Это означает, что монтаж системы в пилотной установке показал принципиальную функциональную пригодность пьезоэлементов, встроенных в устройство ACD, и установленного регулятора. Кроме того, после небольших мер по оптимизации регулятора нам удалось доказать, что можно выполнять прокатку с более высокой скоростью, чем до установки системы. Это значит, что нам удалось преодолеть прежнее ограничение скорости прокатки, связанное с трехоктавной вибрацией, что приведет к значительному повышению производительности установки. После оптимизации механической конструкции система с 2018 года работает в режиме длительной эксплуатации в пилотной установке. Это позволит получить опыт долгосрочной работы, который будет полезен для других установок.

**Технологию амортизации колебаний можно использовать только на новом оборудовании?**

**Себастьян Рихард:** Нет. После проверки конструктивных и машинно-ориентированных граничных условий ее можно использовать в целях дооснащения действующих многоклетевых станов для прокатки стали и алюминия.



Помимо повышения производительности, увеличение скорости прокатки дает и другие преимущества, например, позволяет избежать образования трещин на полосе или продлить срок службы механических компонентов за счет снижения уровня вибрации.

**Видите ли Вы в контексте темы колебаний в станах холодной прокатки другие возможности эффективной борьбы с колебаниями, помимо активной амортизации колебаний?**

**Д-р Матиас Крюгер:** Мы считаем так называемое «управление вибрацией» целесообразной концепцией для борьбы с колебаниями в станах холодной прокатки, которая полезна как пользователям, так и производителям оборудования. Под управлением вибрацией мы понимаем комплексную концепцию, которая включает в себя разные аспекты: от расчета параметров установки до эксплуатации стана холодной прокатки. При этом наша цель – полностью исключить возникновение колебаний или поддерживать их на приемлемом уровне. В частности, при расчете параметров установки необходимо продумать низкочастотные конструкции компонентов или предусмотреть меры амортизации колебаний, например, установку представленного нами устройства ACD.

**Какое значение в данном контексте имеет техобслуживание?**

**Д-р Матиас Крюгер:** При эксплуатации станов холодной прокатки тема техобслуживания имеет первоочередное значение, поскольку регулярное техобслуживание или своевременная замена запчастей позволяют предотвратить возникновение нежелательно сильной вибрации. Здесь поможет система контроля вибрации, например, Genius CM® Chatter plus от SMS group. Она помогает операторам прокатных станов распознавать разные виды колебаний, выявлять их причины и контролировать их. Дополнительно можно подключить систему автоматизации X-Pact® уровня 1. Таким образом благодаря раннему обнаружению трехочастотных вибраций, в частности, в установках без системы активной амортизации колебаний, можно остановить установку быстрее, чем это сделает оператор. Результат: предупреждение образования трещин в прокате. ♦



Коробка исполнительного механизма во время испытаний на заводе SMS group в Хильхенбахе.



Монтажное положение устройства ACD в пилотной установке.




**Д-р Матиас Крюгер**

matthias.drkrueger@sms-group.com

**Себастьян Рихард**

sebastian.richard@sms-group.com



Современная моталка для горячего проката в зоне выхода стана горячей прокатки. Безопасная транспортировка рулонов горячего проката из высокопрочных сортов стали от моталки до станции обвязки может оказаться сложной задачей.

ПО ВСЕМУ МИРУ

# ДЕЙСТВОВАТЬ НАВЕРНЯКА

Разные технические решения позволяют легко и правильно фиксировать рулоны во время производства горячего проката.

В последнее время вырос спрос на высокопрочные сорта горячего проката для различных областей промышленного применения. Производство этих марок стали предъявляет особые требования к процессу прокатки и обработки. К ним, помимо прочего, относятся надежное наматывание полосы на моталку для горячего проката и безопасная транспортировка рулонов на следующие участки.

В зависимости от сопротивления пластической деформации и толщины полосы в рулоне остается упругое напряжение, которое при определенных обстоятельствах может привести к растрескиванию. Кроме того, неустойчивый рулон может скатиться с тележки для транспортировки рулонов. Для безопасной погрузки и разгрузки рулонов высокопрочного проката SMS group предлагает специально разработанные, хорошо встраиваемые в оборудование технические решения. Они обеспечивают максимальную безопасность производственного процесса и

операторов и могут использоваться в уже действующих и более старых станах горячей прокатки. Существуют два основных требования. Во-первых, временная фиксация рулонов стали во время выгрузки с моталки. Во-вторых, постоянное обеспечение собственной безопасности посредством целенаправленной пластической деформации последних оборотов на моталке для горячего проката, при которой можно значительно уменьшить остаточный момент изгиба. Цель состоит в безопасной транспортировке рулона как минимум до следующего крепления на обвязочной машине.

## Технические решения для постоянного обеспечения собственной безопасности (1)

Перед наматыванием рулон механически изгибается до малого диаметра на трехроликовой гибочной установке. В намотанной полосе момент изгиба снижается, благодаря



чему наружная часть рулона прилегает к рулону без напряжения и эффекта пружины.

Помимо механического воздействия на полосу, можно оказывать на нее термическое воздействие. Для этого в моталку встраиваются дополнительные системы охлаждения, которые включаются для обработки полос из специальных сортов стали. За счет одностороннего охлаждения полосы создается температурное расслоение. Затем полоса наматывается под этим температурным воздействием. После наматывания температура выравнивается, в результате чего полоса подвергается локальной деформации в моталке под действием термического расширения. Это расширение позволяет противодействовать возникающему в полосе эффекту пружины и даже полностью устранить его.

### Технические решения для временной фиксации

#### Стабилизация на тележке моталки

Для стабилизации рулонов на откатной тележке можно встроить в подъемный стол поворотный рычаг с гидравлическим приводом. Он устанавливается на контактную поверхность рулона со стороны входа, создавая дополнительную надежную опору для транспортируемого рулона. Преимущество этого решения заключается в том, что для него не требуется вносить значительные изменения в конструкцию моталки.

#### Зажим рулона сверху (2)

В этой конструкции откатной тележки опорная поверхность не увеличивается, однако рулон зажимается в трех местах по периметру, чтобы предупредить резкое разматывание. Для этого на стороне оператора откатной тележки установлен гидравлический прижимающий рычаг, который зажимает рулон сверху.

#### Зажим в центре рулона (3)

Зажим в центре рулона является компонентом системы выгрузки для толстых полос и высокопрочных материалов. Он состоит из откатной тележки с поворотным рычагом, прижимного рычага и дополнительного держателя в центре рулона. В зависимости от требований заказчика может понадобиться передвижная подставка для рулонов в зоне упаковочной машины.

Проникающий в центр рулона держатель обычно устанавливается на тележке для транспортировки рулонов, которая располагается после откатной тележки перед моталкой. Держатель может быть жестким или подвижным, чтобы его можно было установить в имеющуюся моталку даже при неблагоприятных монтажных условиях. Этот держатель внутри рулона обеспечивает постоянную фиксацию несвязанного рулона в зажатом положении между готовым намотанным рулоном и связанным рулоном как минимум в трех точках.



1

Погрузка ведущего элемента с гибочной установкой после монтажа в цеху.



2

Техническая реализация при производстве специального материала с небольшим весом рулонов.



3

Зажим в центре рулона.

### Выводы и перспектива

Поскольку ролики для рулонов (опорные ролики) в стандартной откатной тележке расположены близко друг к другу, в случае неустойчивости рулонов необходимо принять все или некоторые из вышеперечисленных мер.

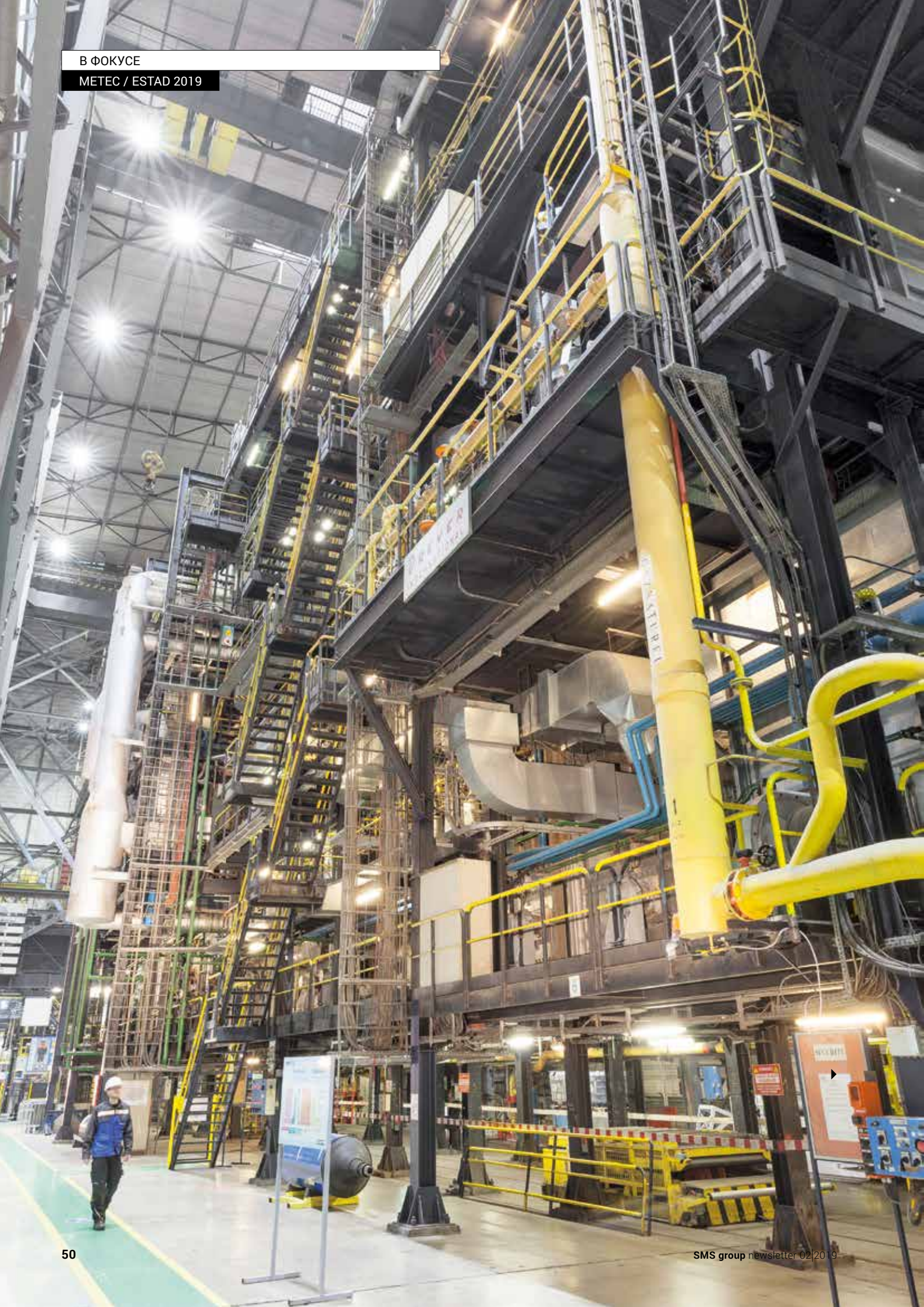
Чтобы обойтись без этого дополнительного оборудования, можно увеличить ширину опоры рулона на выходе из моталки с помощью поддона, на котором рулон можно сразу транспортировать из моталки без дополнительных приспособлений. В новых установках и в проектах масштабной модернизации это решение обеспечивает значительно большую степень безопасности по сравнению с традиционным методом с использованием откатной тележки при умеренных инвестиционных затратах. ♦



Ульрих Крамер

ulrich.cramer@sms-group.com







ПО ВСЕМУ МИРУ

# ПРОЦЕСС ОТЖИГА ПОД РЕНТГЕН- КОНТРОЛЕМ С СИСТЕМОЙ X-CAP

Новая система регулирования процесса отжига прогрессивных сталей повышенной прочности (AHSS) посредством измерения содержания фазы с помощью рентгеновских лучей дополняет интеллектуальную концепцию печи (I-Furnace).

- **Интеллектуальная концепция печи (I-Furnace)** представляет собой комбинацию умных инструментов для оптимизации процесса термической обработки и производства.
- **Система X-CAP позволяет точно регулировать процесс отжига.** Рентгеновские лучи измеряют структуру стали, что позволяет скорректировать ее механические свойства.

Производство современных марок прогрессивных сталей повышенной прочности (Advanced High Strength Steel, AHSS) предъявляет высокие требования к термическим процессам в установках для отжига и горячего цинкования. В частности, стандарты автомобилестроения требуют одинаковых свойств материала по всей длине рулона, а также в разных рулонах.

Для достижения этой цели необходимо владеть информацией о структуре стали, чтобы соответствующим образом регулировать процесс и компенсировать возможные откло-

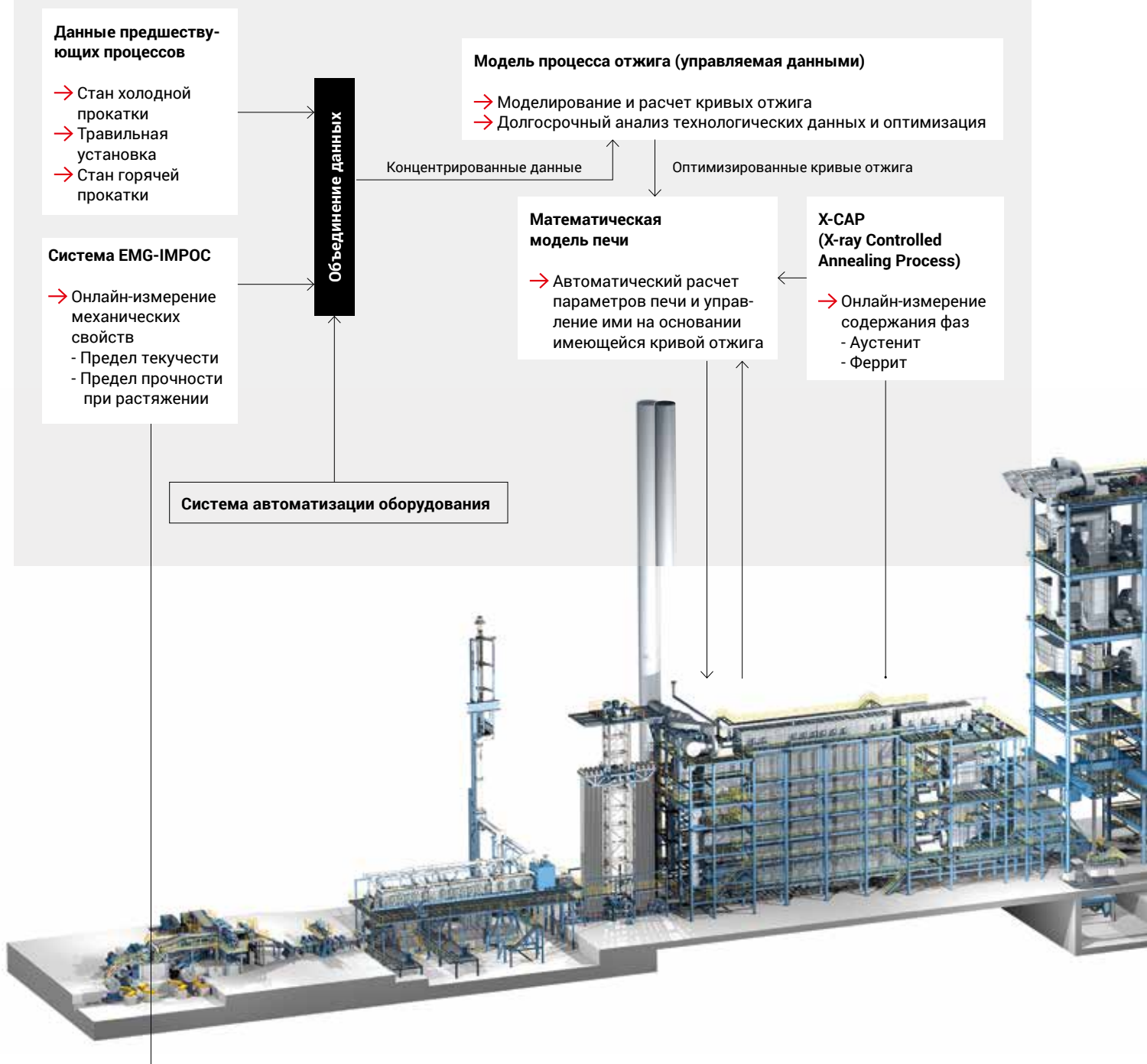
нения, возникшие в ходе предыдущих процессов. Поэтому SMS group разработала интеллектуальную печь I-Furnace, которая включает в себя умный процесс отжига и модель оптимизации производства. Сочетание разных инструментов способствует оптимизации термической обработки и производственного процесса. Система управления печи, измерение прочности в режиме онлайн и модель для прогнозирования свойств материала после отжига идеально согласованы. Однако замкнутое регулирование процесса невозможно, если измерительная система установлена на выходе линии, то есть далеко позади процесса, поскольку материал в этом месте уже обладает окончательными механическими свойствами. Поэтому для дооснащения печи в дополнение к уже существующим инструментам была создана дополнительная измерительная система вместе с моделью управления.

SMS group, Drever International и IMS Messsysteme совместно разработали процесс отжига под рентгенологическим контролем X-CAP (X-ray Controlled Annealing Process), который позволяет определять структуру стали ►

Система X-CAP была впервые установлена и успешно апробирована в линии горячего цинкования на предприятии SEGAL, которая является дочерней компанией Tata Steel, в Льеже, Бельгия.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ ПЕЧИ (I-FURNACE)

В результате сотрудничества с компаниями IMS Mess-systeme и Drever International печь I-Furnace от SMS group была дополнена недавно созданной системой X-CAP.





во время отжига и самостоятельно регулировать механические свойства в ходе процесса именно там, где на них действительно можно повлиять.

### ВТОРИЧНАЯ ФАЗА ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРОЧНОСТЬ

Прогрессивные стали повышенной прочности после термической обработки представляют собой сочетание двух или нескольких фаз, что позволяет достичь требуемых свойств материала. Во время термической обработки содержание аустенита перед быстрым охлаждением определяет долю вторичных твердых фаз, таких как мартенсит и бейнит, которые образуются на следующих стадиях охлаждения. В прогрессивной стали повышенной прочности содержание вторичных фаз оказывает наибольшее влияние на прочность конечного продукта.

Система X-CAP позволяет определять содержание аустенита в процессе отжига. Новая измерительная онлайн-система использует рентгеновское излучение для определения содержания фазы и, следовательно, содержание аустенита перед зоной быстрого охлаждения

печи. Постоянное измерение содержания аустенита внутри печи позволяет непосредственно компенсировать изменения процесса и материала, которые могут привести к отклонениям качества продукции.

### УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛА

Такая система была впервые установлена летом 2017 года в специально созданном защитном корпусе в печи линии горячего цинкования на предприятии SEGAL, которое является дочерней компанией Tata Steel, в Льеже, Бельгия. Результаты измерений сравнили с прочностью конечного продукта. В ходе многочисленных испытаний было установлено, что использование системы X-CAP позволяет значительно улучшить качество материала. Спасти рулоны и поддерживать характерные свойства материала в заданных границах можно даже там, где это не удастся опытным операторам.

Производители отожженного и оцинкованного холодного стального проката сталкиваются с непростыми задачами, когда речь идет о производстве современных прогрессивных сталей повышенной прочности. Печь I-Furnace и система X-CAP представляют собой инновационные разработки для улучшения и регулирования сложного процесса изготовления прогрессивной стали повышенной прочности.

Подробнее о новой разработке посетители смогут узнать из доклада на конференции ESTAD, а также на стенде SMS group на выставке METEC. ♦



Зона последующей обработки



**Контакт**

[strip.processing@sms-group.com](mailto:strip.processing@sms-group.com)

К

Качество

4.0

Индустрия 4.0

П

Производство

Э

Эффективность



## ЭФФЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ

Предсказуемые инвестиции в модернизацию повышают конкурентоспособность.

SMS group постоянно создает решения, способные значительно повысить конкурентоспособность оборудования при умеренных затратах. Эти технологии, компоненты, решения в области автоматизации и сервисные услуги мы называем эффективными модулями. Каждый отдельный модуль повышает эффективность оборудования в одном или в нескольких измерениях, обеспечивая клиентам преимущество в жесткой конкурентной борьбе. Модули способны не только повышать производительность оборудования и качество продукции, но и снижать эксплуатаци-

онные издержки и способствовать внедрению новых высокоприбыльных видов продукции. Отдел технической поддержки и сервиса SMS group также предлагает эффективные модули под знаком цифровизации. О дополнительных услугах отдела технической поддержки и сервиса рассказывают его руководители Йохен Бург и Йоханнес Кален в интервью на странице 126 этого выпуска. ♦

**Контакт**

performance@sms-group.com





### Запчасти и логистика

Менеджмент запчастей  
в рамках платформы  
mySMS group

#### Плюсы от внедрения



#### Задача

- Идентификация запчастей с использованием ряда специальных вопросов и программного обеспечения со списком запчастей

#### Решение

- Платформа позволяет делать онлайн-заказы запчастей с высокой степенью прозрачности в отношении предварительной оценки, сроков поставки и цен

#### Технические преимущества

- Сокращение внутренних производственных расходов благодаря оптимизации управления смежными областями коммерческой деятельности и технических компетенций

#### Эффективность

- Повышение эффективности благодаря автоматизации и прозрачности

#### Производительность

- Быстрая и простая идентификация запчастей

#### Индустрия 4.0

- Платформа со структурой оборудования, запчастями и интеллектуальными инструментами для поддержки идентификации



### Обновление и модернизация

IMMS® + Genius CM® + техническая поддержка = интеллектуальное техобслуживание

#### Плюсы от внедрения



#### Задача

- Централизованная платформа заполняет пробел между реальными данными установки, специальными знаниями об установке и программным обеспечением для техобслуживания
- Снижение расходов благодаря более точному определению срока службы запчастей и сокращению незапланированных периодов простоя

#### Решение

- Основой является IMMS® в сочетании с системой контроля процесса и состояния Genius CM®
- Техническая поддержка посредством круглосуточной горячей линии

#### Технические преимущества

- Сочетание специальных знаний OEM-производителя, оценки состояния и процесса с работой команды экспертов SMS

#### Эффективность

- Использование надежных данных и технической поддержки

#### Производительность

- Действующие подсистемы и возможность оптимизировать их использование

#### Индустрия 4.0

- Основа всех мероприятий Индустрии 4.0 с целью заполнения пробелов в управлении машинами и установками



### Установки для калиброванной стали

Автоматическая регулировка  
волоочильного камня, воспроиз-  
водимое качество

#### Плюсы от внедрения



#### Задача

- Прямолинейность сырья для волочильной установ-  
ки меняется под действием кольца
- Требуется визуальный контроль прогиба проволоки
- Воспроизводимость параметров позиционирования  
волоочильного камня

#### Решение

- Замкнутый контур регулирования с устройством  
измерения позиции проволоки и системой автома-  
тизации выравнивания волочильного камня

#### Технические преимущества

- Уменьшение прогиба проволоки перед правкой
- Повышение прозрачности процесса благодаря  
измерению и визуализации фактической и заданной  
позиции

#### Эффективность

- Уменьшение нагрузки на оператора машины  
благодаря автоматизации
- Сокращение количества брака

#### Качество

- Уменьшение прогиба катаной проволоки  
перед правкой

#### Индустрия 4.0

- Автоматическое регулирование для улучше-  
ния качества



### Консультации и обучение

SMS TECademy

#### Плюсы от внедрения



#### Задача

- Сокращение персонала в металлопромышленности  
приводит к снижению уровня квалификации

#### Решение

- Большой выбор обучающих программ: от стандарт-  
ных тренингов до индивидуальных предложений и  
обучения с веб-поддержкой. Учебные курсы  
начинаются с оценки квалификации и заканчивают-  
ся выдачей квалификационных удостоверений

#### Технические преимущества

- Квалифицированная группа штатных и приглашен-  
ных преподавателей в сочетании с возможностью  
обучения на партнерских предприятиях (например,  
Tata Steel Europe)
- Доступ к первоклассным учебным заведениям SMS  
group (SMS TECademy, LernWerk, 3D-кабинеты и т. д.)

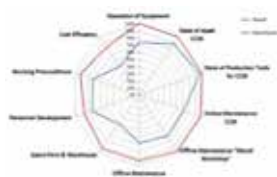
#### Эффективность / производительность / качество

- Люди производят сталь сегодня и будут  
делать это завтра. Чем выше квалификация  
работников, тем больше шансов стать  
лидером в сталелитейной отрасли.

#### Индустрия 4.0

- Обучение на основе веб-технологий (вебина-  
ры и веб-обучение) как часть платформы  
mySMS group





## Консультации и обучение

## Консультации

### Плюсы от внедрения



#### Задача

- Конкуренция в сталелитейной промышленности высока. Избыточные мощности огромны. Возможность заключается в том, чтобы вывести оборудование на высочайший уровень.

#### Решение

- Консультационные услуги во всех областях производства стали: производственный процесс, техобслуживание и управление
- Детальное, структурированное изучение фактической ситуации и консультации

#### Технические преимущества

- MET/Con, SMS group и партнерские предприятия обладают знаниями во всех областях и многолетним практическим опытом
- Группа из более 100 внутренних и 200 приглашенных экспертов к Вашим услугам

### Эффективность / производительность / качество

- Взгляд со стороны часто служит ключом к достижению более высокого уровня качества

#### Индустрия 4.0

- Консультации являются частью платформы mySMS group



## Все оборудование

**SMS digital** Smart Alarm – интеллектуальная система управления аварийными сигналами на платформе mySMS group

### Плюсы от внедрения



#### Задача

- Важные предупреждения пропускаются
- Из-за разной структуры систем автоматизации не достигается достаточная прозрачность
- Неиспользуемая информация от машин

#### Решение

- Единый надежный источник информации для всех машин
- Интеллектуальный анализ и пополнение дополнительной информацией
- Инновационная визуализация

#### Технические преимущества

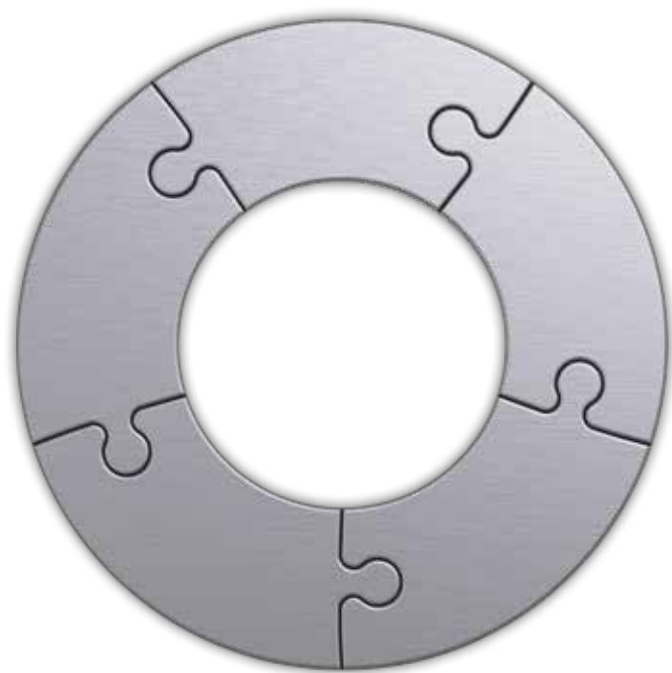
- Быстрое получение информации о важных предупреждениях
- Постоянное развитие

### Производительность

- Повышение эксплуатационной готовности
- Запуск профилактического техобслуживания
- Сохранение и передача ноу-хау

### Индустрия 4.0

- Все машины соединены друг с другом – независимо от производителя и системы автоматизации
- Доступ к веб-приложению – постоянный и повсеместный контроль состояния машины



ГЕРМАНИЯ

# ПОПОЛНЕНИЕ В КОМАНДЕ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

Изменения в правлении SMS group GmbH.

Для четкой функциональной ориентации правления с концентрацией на инновационных продуктах, эффективной реализации проектов и внедрения цифровых процессов в правление SMS group GmbH вошли два новых коллеги.

**Профессор д-р Ханс Феркель** – в настоящее время занимает должность руководителя отдела технологий и инноваций в компании thyssenkrupp Steel Europe AG – в ближайшее время займет в правлении должность технического директора. Ранее проф. д-р Феркель активно работал на руководящих постах в отделе научно-исследовательских и опытно-кон-

структорских разработок концерна Volkswagen. Уже с 1 марта **Михаэль Жепчик** займет в правлении SMS group GmbH должность директора по производству. До этого он руководил в SMS group отделом металлургии и, в частности, отвечал за реализацию крупных проектов.

Помимо проф. д-ра Ханса Феркеля и Михаэля Жепчика, в состав команды руководителей из пяти человек входят **Торстен Хайзинг** (финансы) и **проф. д-р Катя Виндт** (цифровые технологии), а возглавляет ее уже много лет **Буркхард Дамен**. «Я рад, что проф. д-р Феркель и господин Жепчик вошли в нашу команду руководителей», – говорит Буркхард Дамен. «Они опытные специалисты в нашей отрасли и смогут помочь SMS group в укреплении позиции лидера рынка в производстве металлургического оборудования. Теперь наше правление имеет оптимальный состав для того, чтобы реализовать нашу стратегию роста и всегда оставаться желанным партнером для наших требовательных клиентов.»

**Д-р Гидо Кляйншмидт** 28 февраля вышел из состава правления по собственному желанию. В будущем он посвятит себя решению новой задачи вне SMS group GmbH. ♦



**Дополнительная информация**  
[www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)




ГЕРМАНИЯ

# GERMAN DESIGN AWARD ПОЛУЧЕНА

8 февраля 2019 года во Франкфурте-на-Майне инженеры SMS group Аксель Росбах и Эрдем Каракас в торжественной обстановке получили премию German Design Award 2019 за свою работу. Они были удостоены этой награды за разработку совершенно новой конструкции распыляющих головок, которые используются для охлаждения штампов в ковочных прессах. Дизайн, конструкцию и способ изготовления (3D-печать) этих распыляющих головок в такой форме удалось реализовать только благодаря комплексному использованию аддитивного производства. Присуждение премии стало еще одним подтверждением инновационного потенциала SMS group.



Эрдем Каракас (слева) и Аксель Росбах получают премию German Design Award 2019.

 **Аксель Росбах**  
axel.rossbach@sms-group.com



SMS group принимает участие в создании стальных материалов.

ГЕРМАНИЯ

# ПОДДЕРЖКА ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ ПРОЕКТОВ

Европейский Союз и федеральная земля Северный Рейн – Вестфалия финансируют два опытно-конструкторских проекта, в которых участвует SMS group. Один из них посвящен созданию новых стальных материалов для аддитивного производства (AddSteel). Его цель – систематическая разработка новых функционально адаптированных стальных материалов для аддитивного производства. Основными темами работы являются оптимизация системы управления процессом избирательной лазерной плавки SLM (Selected Laser Melting) и технологического оборудования для SLM с целью использования в машиностроении и производстве оборудования. Помимо регулировки идеального размера частиц порошка, будет апробирована эффективность печатных деталей и проведен анализ рентабельности процесса их изготовления.

Еще один опытно-конструкторский проект называется «Lightness. NRW» («Легкость. Северный Рейн – Вестфалия»). Его задача – создание непрерывной технологической цепочки для производства, обработки и использования высококачественных алюминиевых сплавов с целью будущего изготовления облегченных конструкций в серийном производстве автомобилей. В центре внимания инновации – совместная разработка материала и процесса для горячего формования. ♦

 **Дополнительная информация**  
www.efre.nrw.de

www.wirtschaft.nrw.de

РОССИЯ

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ НАЧИНАЕТСЯ

При поддержке компании Paul Wurth группа компаний ЕВРАЗ до 2020 года модернизирует домну на заводе в Нижнем Тагиле.

В октябре 2020 года группа ЕВРАЗ завершит техническое переоснащение домны № 6 на НТМК в Нижнем Тагиле (Урал, Россия). Модернизация коснется всех систем действовавшего до недавнего времени оборудования и увеличит номинальную производительность на 40 % по сравнению с предыдущими расчетными показателями кампании печи. Новая печь с диаметром горна 9,8 м и полезным объемом 2200 куб. м будет выпускать 2,5 млн тонн чугуна в год.

Компания Paul Wurth использует в доменной печи следующие ключевые технологии: бесконусный колошниковый затвор (BLT®) в исполнении с двумя параллельно расположенными бункерами, комплексная система очистки колошниковых газов, медный холодильник для высокотемпературных зон в заплечиках, угольный бункер в нижней шахте, полностью огнеупорная футеровка горна, включая керамический стакан, а также оснащение литейного цеха исключительно машинами TMT (Tapping Measuring Technology): полностью гидравлическими машинами для вскрытия и сверления двух леток, манипулятором колпака для основных каналов и гидравлическими опрокидывающими механизмами.

Панорама доменного цеха НТМК с доменными печами № 5, 6 и 7 и установкой вдувания ПУТ, также поставленной компанией Paul Wurth, на переднем плане.



При этом используются те же технические решения, которые с февраля 2018 года успешно работают в доменной печи № 7 на НТМК. Бесконусный колошниковый затвор и машины для вскрытия леток будут установлены вместо использовавшихся ранее систем других производителей, что укрепит лидирующее положение компаний Paul Wurth и TMT в этих технологических областях.

### ОСОБЫЙ ЗАКАЗ ДЛЯ КОМПАНИИ PAUL WURTH

Оглядываясь в недавнее прошлое, можно сделать вывод, что именно для этой, тогда еще совершенно новой, доменной печи № 6 на НТМК компания Paul Wurth получила от российского заказчика первые заказы, выходящие за рамки технологии нанесения покрытий: заказ на скруббер с кольцевым зазором

для очистки газа, медный холодильник в качестве технологии охлаждения и карданные фурменные рукава для подачи горячего воздуха. Все эти системы постоянно работали вплоть до вывода печи из эксплуатации весной 2018 года – на протяжении всей кампании печи, в течение 14 лет – и полностью удовлетворяли заказчика. Кроме того, стоит упомянуть, что доменная печь № 5, оснащенная аналогичным комплектом оборудования, работает с 2006 года. Полученные заказы для доменной печи № 6 в Нижнем Тагиле служат для компании Paul Wurth подтверждением того, что ЕВРАЗ действительно считает ее ведущим партнером в области технологий и оснащения доменных печей. ♦

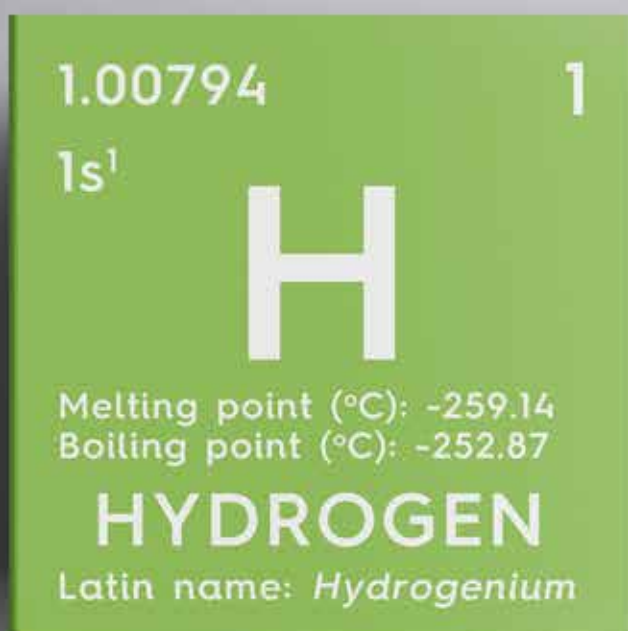


Дополнительная информация  
[www.paulwurth.com](http://www.paulwurth.com)

ПО ВСЕМУ МИРУ

# ТОПЛИВО И ВОССТАНО- ВИТЕЛИ С НУЛЕВЫМ УГЛЕРОДНЫМ СЛЕДОМ

Ведущий инвестор и партнер в сфере технологий Paul Wurth инвестирует в Sunfire.





Компания Sunfire GmbH, разработчик и производитель высокоэффективных электролитических ванн и топливных элементов, получила на этапе финансирования серии C 25 млн евро венчурного капитала. Новым ведущим инвестором является входящая в состав SMS group технологическая компания из Люксембурга Paul Wurth S.A.

Благодаря притоку свежего капитала и поддержке известного партнера, Sunfire с 2019 года приступит к реализации крупномасштабных коммерческих проектов с использованием высокотемпературного электролиза и технологии Power-to-Liquid. Для Paul Wurth это партнерство является важным с точки зрения разработки новых технологий шагом на пути к экологически чистому производству стали и возможностью освоить растущий рынок эко топлива.

Компания Sunfire разрабатывает технологии производства топлива и газов, имеющих нулевой углеродный след, для тех отраслей, которые сегодня не могут отказаться от традиционных источников энергии, таких как грузоперевозки, авиация, производство стали или химия. «Зеленый» водород производится на основе экологического тока в процессе эффективного высокотемпературного электролиза посредством использования отработанного тепла, например, из производственных процессов в промышленности.

В последнем варианте продукта высокотемпературный электролиз позволяет восстанавливать не только воду, но и CO<sub>2</sub>, таким образом, отработанные газы после сжигания можно преобразовывать непосредственно в чистое сырье, которое заменит нефть или природный газ. Произведенный водород можно использовать сразу или с помощью следующих технологических этапов преобразовать его в заменитель нефти с нулевым углеродным следом – e-crude (синтетическое сырье). На нефтеперерабатывающих заводах из него можно изготавливать e-бензин, e-дизель и даже e-керосин для авиации. В настоящее время компания Sunfire строит первую установку высокотемпературного электролиза в мегаваттном масштабе.

## РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

«Используя это крупнейшее на сегодняшний день финансовое вложение, мы сможем направить свои усилия на внедрение в промышленном масштабе нашей технологии, апробированной на пилотных установках. Мы постоянно чувствуем, как растет интерес к нашим решениям в энергетике», – говорит генеральный директор Sunfire Карл Бернингдаузен. Например, компания Salzgitter Flachstahl GmbH в успешном пилотном проекте сделала ставку на «зеленый» водород. «Таким образом мы уже поставили восклицательный знак в сталелитейной отрасли. Благодаря поддержке со



## КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ

Созданная в 2010 году компания Sunfire GmbH разрабатывает и производит высокоэффективные электролитические ванны (SOEC) и высокотемпературные топливные элементы (SOFC). На предприятии работает 130 человек.

стороны Paul Wurth мы станем ценным партнером для энергоемкой промышленности. От этой значимой вехи мы сделаем последовательный шаг к созданию промышленного предприятия и сможем не только производить продукцию, но и выступать в качестве поставщика услуг».

Для генерального директора компании Paul Wurth Джорджа Рассела «сотрудничество с Sunfire является стратегическим шагом, который делается с целью сыграть ведущую роль в предстоящем преобразовании сталелитейной промышленности и переходе к производству стали без выбросов CO<sub>2</sub>. Paul Wurth проектирует и строит комплексы доменных печей, коксовые цеха и установки с целью переработки побочных продуктов для первичной фазы производства стали. Мы также хотим сопровождать своих клиентов на пути к производству чугуна на основе водорода и помогать им достигать целей защиты климата».

Прежние инвесторы Sunfire – компании INVEN Capital, Idinvest Partners, Total Energy Ventures и «Sunfire Entrepreneurs Club» – также приняли участие в новом этапе финансирования. ♦



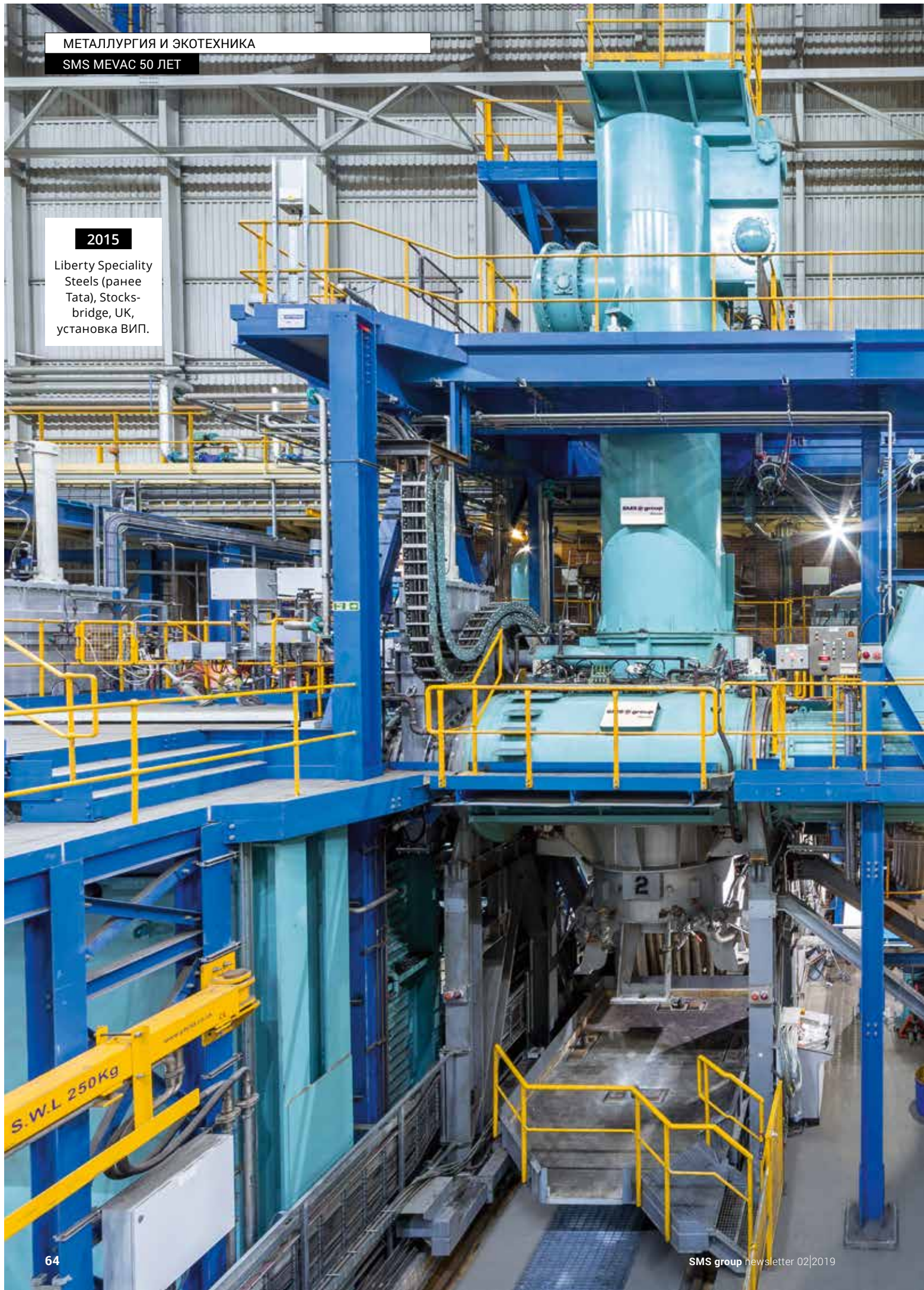
### Дополнительная информация

[www.paulwurth.com](http://www.paulwurth.com)  
[www.sunfire.de](http://www.sunfire.de)



2015

Liberty Speciality  
Steels (панее  
Tata), Stocks-  
bridge, UK,  
установка ВИП.





ГЕРМАНИЯ

# ПЕРВОПРОХОДЕЦ С ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ В МЕТАЛЛУРГИИ

SMS Mevac празднует 50-летний юбилей. Через всю историю компании красной нитью проходят три основных требования: инновации, качество и надежность.

Эти три качества, характеризующих компанию с момента ее основания в 1969 году, составляют основу истории ее успеха и уважаемого во всем мире имени. Если речь идет о передовых методах обработки и улучшения расплавов, это имя для производителей стали стоит на первом месте: SMS Mevac.

## Ориентация на будущее

Йохен Шлютер, генеральный директор SMS Mevac, отмечает: «Мы встречаем 50-летний юбилей с большой гордостью. Мы всегда разрабатывали для отрасли новаторские технологии, благодаря которым наши клиенты производили высококачественную продукцию. ►

Но в этот юбилейный год мы не только оглядываемся на прошлое, но и обращаем свой взгляд в будущее, поскольку хотим и дальше повышать свою конкурентоспособность и, прежде всего, конкурентоспособность наших клиентов с помощью инноваций. Мы прокладываем путь к созданию новых или оптимизированных материалов, открывающих новые перспективы».

### Год прорыва: 1969

В 1969 году произошли такие события, как посадка на Луну, первый полет дальнемагистрального пассажирского самолета «Джамбо Джет» и выпуск элегантных автомобилей BMW Coupé или Ford Capri. Все они связаны с отраслями, для которых уже тогда была нужна высококачественная сталь. Поэтому этот год является значимым и для сталелитейной промышленности. 1 июля 1969 года компании Hoesch AG и Fried. Krupp Hüttenwerke AG создали предприятие Vacmetal Gesellschaft für Vakuummetallurgie mbH. Обе компании внесли свои знания и опыт, разработали и реализовали пилотные решения для технологий вторичной металлургии.

С течением времени владельцы компании менялись, и с 1997 года она входит в группу предприятий SMS group. Здесь также происходили преобразования, приобретения других предприятий и изменения названия, в результате чего с 1999 года компания носит имя SMS Mevac. Оно образовано из названий двух предприятий-предшественников Messo и Vacmetal. Слияние компаний Standard Messo и Vacmetal в SMS Mevac означало объединение компетенций и технологический прорыв, оставшийся уникальным и до настоящего времени. Клиенты SMS Mevac получают технологию, ставшую основой вторичной металлургии. Эти передовые технологии постоянно совершенствовались на протяжении десятилетий.

### Первопроходец для вторичной металлургии

Несмотря на все изменения названия, компания SMS Mevac оставалась верна себе на протяжении всех 50 лет и по сей день является для своих клиентов символом высокой надежности, гибкости и преемственности.

SMS Mevac занималась разработкой, строительством и вводом в эксплуатацию оборудования для вторичной или ковшовой металлургии



**«Мы хотим и дальше повышать конкурентоспособность своих клиентов с помощью инноваций».**

*Йохен Шлютер, генеральный директор SMS Mevac*

гии для своих клиентов и их рынков. Тогда это оборудование послужило связующим звеном между первичным изготовлением сырой стали в плавильном агрегате и следующим за этим этапом разлива улучшенного до качественной стали расплава на установку непрерывной разлива или в виде слитков.

Технологии вторичной металлургии позволяют в значительной степени разгрузить плавильный агрегат благодаря переносу других рабочих операций, например, легирования, нагрева, дегазации и обессеривания, в ковш. Перечисленные технологические операции выполняются не только под атмосферным давлением, но и в вакууме, создаваемом механическими или пароструйными насосами. На момент создания компании в 1969 году технологии вторичной металлургии только начали внедряться в технологическую цепочку сталелитейных заводов, а сегодня они являются неотъемлемой составляющей современного и будущего производства стали.

### Третичная металлургия

Еще одной, относительно новой сферой деятельности SMS Mevac является третичная металлургия. Ее цель – производство изотропных материалов для сложных областей применения. Эти материалы используются, в частности, в авиационной и космической промышленности, в энергетике, в автомобильной и нефтегазовой промышленности. И здесь SMS Mevac гибко реагирует на меняющиеся требования рынка к дальнейшему повышению качества продукции и поставляет своим клиентам новые решения. ►

### 1970

British Steel Corp., Port Talbot Works UK, установка DH, 340 тонн, построенная в 1970 году (сегодня Tata Steel)

### 1983

KruppStahl AG, Бохум, Германия, 100-тонная установка VD

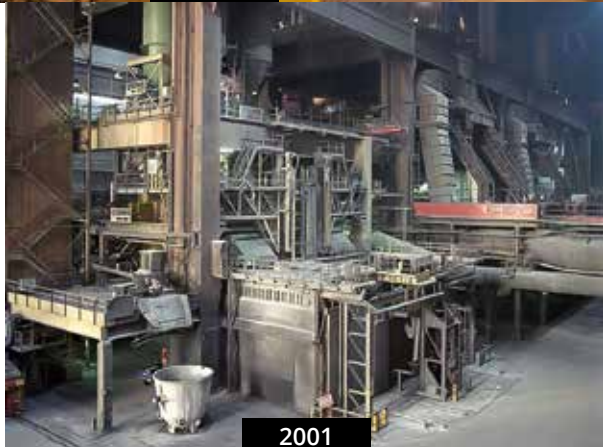
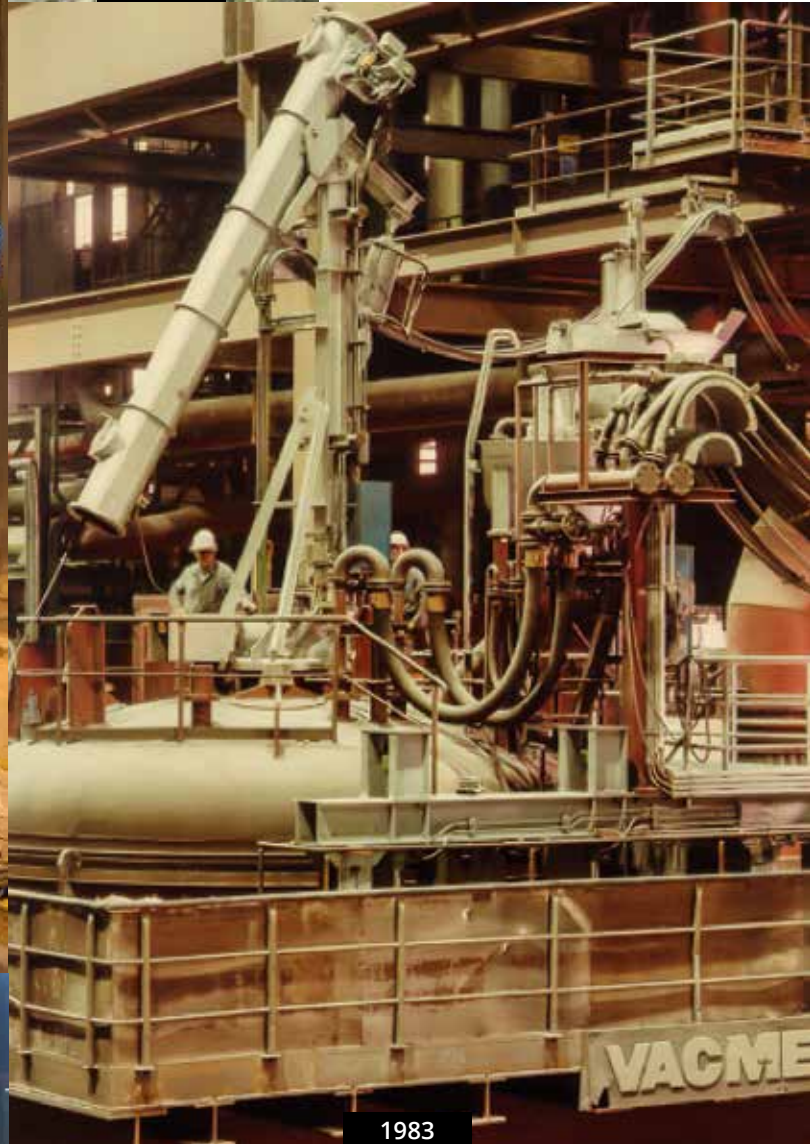
### 1988

British Steel Corp., Llanwern Works UK, первая двухкамерная установка RH, 200 т, введена в эксплуатацию в 1988 году

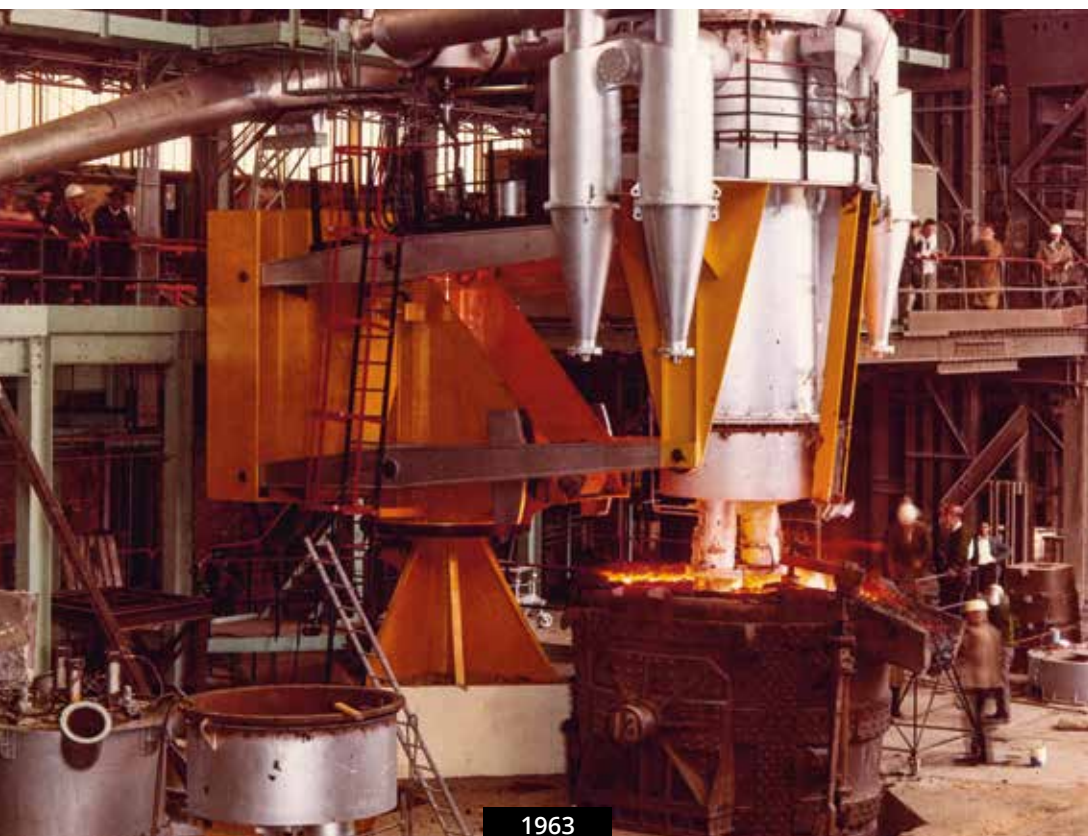
### 2001

EKO Stahl, установка десульфурации чугуна с 2 стандами, загрузочный вес 205 т, первая экосистема впрыска, сегодня ArcelorMittal, Айзенхюттенштадт, Германия









1963



1985

Йохен Шлютер: «Наша компания SMS Mevac считает своим долгом следовать общему девизу SMS group. Являясь ведущим партнером в сфере металлов, мы помогаем клиентам на партнерских началах, разрабатывая для них оборудование по индивидуальным заказам. Мы поставляем рентабельные инновационные технологии и услуги для прогрессивного улучшения жидкой стали, дополняя таким образом процесс производства стали. Мы наделяем сталь дополнительной ценностью, предоставляя клиентам возможность пользоваться нашими непревзойденными специальными знаниями в области металлургии и производственного процесса. И все это на протяжении 50 лет!»

На протяжении своей 50-летней истории SMS Mevac предлагает комплекс услуг, ориентированных на поиск решений: исследования и разработки, проектирование, поставка и строительство, шефмонтаж и контроль ввода в эксплуатацию, обучение и техобслуживание для бесперебойной эксплуатации и эффективной модернизации. В центре всей нашей деятельности, помимо качества и производительности, всегда находятся устойчивое развитие, охрана окружающей среды и высочайшая энергоэффективность. Оборудование от SMS

Mevac служит примером того, как экология и экономика взаимно дополняют друг друга на благо клиентов.

SMS Mevac придает очень большое значение долгосрочным партнерским отношениям с клиентами. Для клиентов это означает такие долгосрочные преимущества, как стабильные производственные процессы и совместное развитие.

SMS Mevac разрабатывает перспективные, ориентированные на поиск решений концепции, чтобы клиенты могли успешно использовать высокоэффективные технологии вторичной металлургии на своих предприятиях.

#### Цифровизация с выгодой для клиентов

SMS Mevac тесно связана с SMS group и поддерживает все остальные сферы деятельности компании, чтобы предлагать клиентам комплексные решения «из одних рук». Преимущество такого подхода в том, что благодаря тесному сотрудничеству оборудование, уста-

1963

Stewards & Lloyds,  
первая установка  
RH в Билстоне,  
Вулвергемптон,  
Англия

1985

Sollac, Дюнкерк  
(тогда Usinor),  
установка RH-OB,  
240 т

2012

НЛМК, Россия,  
320-тонная  
двухкамерная  
установка RH-TOP

2012

Dragon Steel Corp.,  
Тайчжун, Тайвань,  
210-тонная  
установка RH-TOP





2012

новленное выше и ниже по технологической цепочке, а также все процессы оптимально согласуются друг с другом. Это является решающим фактором для внедрения цифровых технологий и Индустрии 4.0, поскольку все точки сопряжения находятся в идеальной гармонии.

«В год нашего 50-летия я могу сказать, что мы отлично подготовлены к будущему. Мы получили хорошие заказы на установки VD, VOD, RH, LF и LTS, кроме того, переговоры по поводу новых проектов придают нам оптимизма. Наша тема очень популярна, и наши клиенты могут вместе с нами радоваться новым возможностям, которые открывает цифровизация», – подвел итог Йохен Шлютер. ♦



Йохен Шлютер

jochen.schlueter@sms-mevac.com



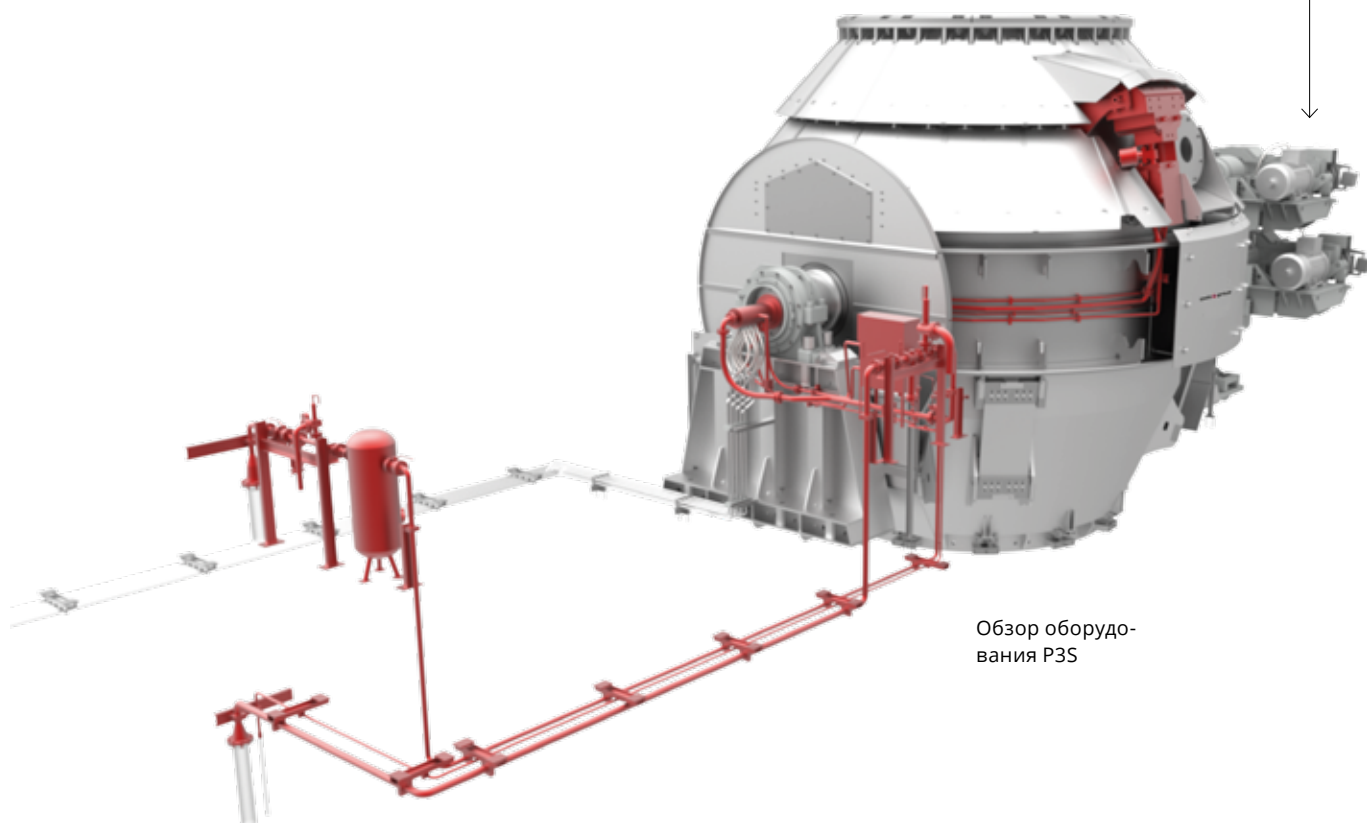
2012



ПО ВСЕМУ МИРУ

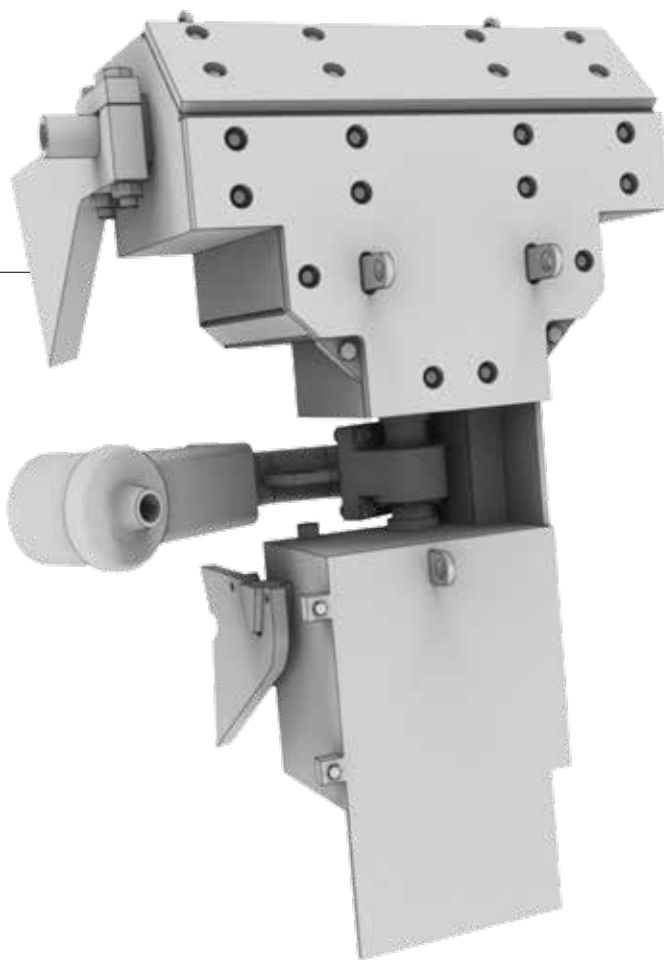
# РЗS – ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗАДЕРЖКИ ШЛАКА

Созданная SMS group пневматическая система задержки шлака уменьшает количество сопутствующего шлака, существенно снижая эксплуатационные расходы.



Обзор оборудо-  
вания РЗS





P3S –  
пневматическая  
система задержки  
шлака

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Система P3S уменьшает количество сопутствующего шлака в сталеразливочном ковше.
- Компактная конструкция в пределах радиуса поворота конвертера.
- Рычаг/сопло стопора ориентированы на положение летки.
- Корпус шлакового стопора оснащен системой воздушного охлаждения для увеличения срока службы.
- Функция удержания реализуется независимо от скорости опрокидывания конвертера.
- Подходит для простого дооснащения действующего оборудования.

## ПРЕИМУЩЕСТВА P3S

- Снижение эксплуатационных расходов благодаря уменьшению количества сопутствующего шлака.
- Уменьшение обратного фосфатирования стали.
- Модернизация и ввод в эксплуатацию возможны во время планового останова на техобслуживание.
- Простая интеграция в действующую систему автоматизации конвертера.
- Уменьшение расхода раскислителей.

Важным условием для производства высококачественных сортов стали и уменьшения легирующих средств, предназначенных для компенсации остатков шлака в установках, расположенных ниже по технологической цепочке, является предупреждение захвата шлаков. Разработанный SMS group пневматический шлаковый стопор завершает процесс выпуска плавки на кислородном конвертере посредством вдувания инертного газа в летку. Рычаг шлакового стопора поворачивается при помощи пневматического поворотного привода, который напрямую соединен с приводным валом шлакового стопора. Эта функция запускается при помощи инфракрасного сигнала системы обнаружения шлака. Поворотный привод за секунду перемещает рычаг шлакового стопора в рабочее положение. Поток азота запускается автоматически. Он оттесняет шлак назад, останавливая тем самым процесс выпуска плавки, резервуар конвертера одновременно опрокидывается в вертикальное положение. После выхода конвертера из позиции выпуска плавки шлаковый стопор снова поворачивается в исходное положение, и поток азота автоматически останавливается. ◆



Себастьян Фей  
sebastian.fey@sms-group.com



КИТАЙ

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Компания Nanjing Iron and Steel Group Co., Ltd. заказала у SMS Concast модернизацию МНЛЗ.

Компания Nanjing Iron and Steel Group Co., Ltd., ведущий китайский производитель стали, выпускающий около десяти миллионов тонн стали в год, заказала у SMS Concast AG модернизацию четырех ручьев МНЛЗ ССМ4 на заводе № 2 в городе Нанкин. Цели проекта – улучшение качества продукции, повышение производительности и гибкости при обработке широкого ассортимента сортов стали, а также достижение производительности более 800000 т стали в год.

Четырехручьевая разливочная установка с номинальным радиусом 12 м сможет разливать блюмы двух размеров: 250 x 300 и 320 x 420 мм. Ассортимент продукции будет включать большую часть высокоуглеродистых сортов, таких как шарикоподшипниковая и пружинная сталь, а также всю линейку марок стали для автомобилестроения. Такое расширение ассортимента станет возможным благодаря

гибкости производства и способности реагировать на рыночный спрос.

МНЛЗ будет оснащена новейшими технологиями, что сделает ее одной из самых современных в мире. Такие технологии, как Dynamic Mechanical Soft Reduction (DMSR), предназначены для улучшения внутреннего качества слитков с помощью специальных обжимных модулей. Благодаря их специальной конструкции создаются условия обжатия, необходимые для точного контроля центральной пористости и ликвации. Полный контроль регулирования мягкого/ жесткого обжатия (DMSR) осуществляется на основе модели затвердевания в режиме реального времени COOL.

Этот инструмент онлайн-моделирования является проприетарной системой, разработанной SMS Concast. Она динамически рассчитывает температурный профиль вдоль



Подписание договора между Су Сяочунем, управляющим компании Nanjing Iron and Steel Group Co., Ltd., и Пьерпаоло Риветти, отдел продаж и маркетинга, SMS Concast.

всего ручья и определяет зазор между роликами и усилия обжатия в соответствующих модулях правильного блока. Также осуществляется динамическое регулирование распылительного охлаждения по рассчитанному профилю охлаждения.

### ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Помимо системы DMSR, проект модернизации предусматривает использование других технологических и цифровых решений: механизм стопора промковша CONFLOW для точного регулирования поступающего в кристаллизатор потока стали, кристаллизатор INVEX® с самыми современными параметрами охлаждения и гидравлическая тандемная система качания, обеспечивающая разные параметры вибрации. Электромагнитные мешалки для кристаллизатора и конечной позиции (CONSTIR MEMS и FEMS), а также инструмент CONSTIR-MWS (Modulated Wave Stirring) от SMS Concast оптимизируют производительность мешалки и обеспечивают не менее чем 30%-ную экономию энергии. Список технических пакетов завершают система распылительного охлаждения туманом и технология выгрузки блюмов. Предусмотрена также установка роботизированного манипулятора управляющей задвижки для повышения безопасности и обеспечения не требующей присутствия людей работы в литейной зоне.

Основная задача системы электрооборудования и автоматизации заключается в автоматическом управлении работой литейного цеха (создании возможности выполнения разлива без участия персонала). Одновременно компьютерная система уровня 2 отслеживает и протоколирует все важные для обеспечения качества блюмов параметры и составляет точный отчет об отливке каждого блюма. Этот профилактический модуль программного обеспечения позволяет, например, автоматически нарезать образцы, послойно идентифицировать и отслеживать ручьи при поддержке компьютера для оптимального контроля качества, а также оптимально рассчитывать остаточную длину и регистрировать срок службы оборудования.

В целях минимизации простоев и быстрой реализации проекта особое внимание уделялось планированию и срокам поставки. Модернизация должна завершиться в четвертом квартале 2019 года. ♦

 **Пьерпаоло Риветти**  
pierpaolo.rivetti@sms-group.com

## Снижение издержек производства – повышение производительности

**Nanjing Iron and Steel модернизирует ДСП с помощью инжекторной технологии от SMS group.**

Компания Nanjing Iron and Steel Co., Ltd., Китай, заказала SMS group поставку новых инжекторов ConSo R6 для ДСП № 3 в Луэ-Нанкине. Монтаж и ввод оборудования в эксплуатацию запланированы на 2019 год.

Цель модернизации – уменьшить использование жидкого чугуна, заменив его скрапом. Для этого необходима эффективная инжекторная технология. Модернизация позволит снизить эксплуатационные издержки и повысить производительность установки. Модель инжектора была построена с помощью вычислительной гидродинамики (Computational Fluid Dynamics – CFD). Новая, облегченная (на 10 % легче предыдущей версии) конструкция отличается особым удобством техобслуживания.

Водоохлаждаемые медные блоки ConSo R6 от SMS group в виде моноблочной конструкции не склонны к образованию трещин и предотвращают утечку воды. Встроенная система рас-



Модель, построенная с помощью вычислительной гидродинамики.



Конструкция инжектора ConSo R6 от SMS group в 3D.

познавания отдачи пламени позволяет постоянно контролировать инжектор ConSo R6. Кроме того, инжектор, который можно использовать в качестве горелки или кислородного инжектора, автоматически управляет профилем плавки, обеспечивая максимальную эффективность.

В объем поставки SMS group входят три новых инжектора ConSo R6, водоохлаждаемые медные блоки, соответствующие клапаны, встроенное распознавание обратного удара пламени, а также шефмонтаж и контроль ввода в эксплуатацию. ♦



**Контакт**  
barandwirerodmills@sms-group.com

ПЕРУ

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО СТАЛИ И ЗАГОТОВОК

Aceros Arequipa заказала у SMS group сталелитейный комплекс и МНЛЗ.

- Благодаря новейшему оборудованию современный сталелитейный комплекс обеспечит перуанской корпорации Aceros Arequipa высокую производительность.
- В комплект поставки также входят 120-тонная ДСП переменного тока, ГОУ, МНЛЗ, а также вся система электрооборудования и автоматизации.

Aceros Arequipa S.A. (CAASA) с местонахождением в Арекипе, Перу, заказала SMS group поставку нового сталелитейного комплекса и МНЛЗ с шестью ручьями для предприятия в Писко. Завод рассчитан на производство 1200000 т сортовых заготовок с сечением 130, 160 и 180 мм в год. Ввод в эксплуатацию запланирован на весну 2020 года.

SMS group поставит 120-тонную ДСП переменного тока (AC EAF, Electric Arc Furnace), оснащенную инновационной технологией для обеспечения высокой производительности. Автоматическая дверца для шлака CONDOOR позволит сократить время отключения и, таким образом, повысить эффективность процесса.

Инжекторная система CONSO в сочетании с регулятором электродов AEREG обеспечит равномерное и непрерывное производство 180 т стали в час. В комплект ►







ДСП от SMS group:  
высокопроизводи-  
тельная и эффек-  
тивная.



поставки SMS group также входит ковшовая печь, соответствующая требованиям к производству стали определенного химического состава.

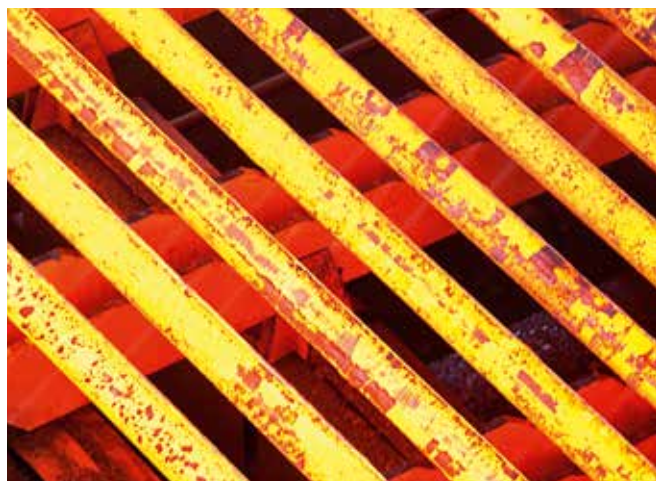
Сталелитейный комплекс будет оснащен ГОУ, способной перерабатывать более 2200000 куб. м отходящего газа в час. Разработанный SMS group вытяжной колпак в виде усеченного конуса способствует гораздо более эффективному улавливанию и всасыванию отработанных газов, образующихся при загрузке и разгрузке печи. ГОУ соответствует самым строгим экологическим стандартам.

### ПРОВЕРЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ С ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

Входящая в состав SMS group компания SMS Concast поставит шестиручьевую МНЛЗ. Установка с радиусом разлива 9 м будет оснащена апробированным кристаллизатором CONVEX, который является наиболее распространенной и



Внутренний вид холодильной камеры МНЛЗ.



Заготовка на кантователе.

# 1200000

тонн в год – такова производительность нового сталелитейного комплекса корпорации Aceros Arequipa, который с 2020 год будет выпускать заготовки с сечением 130, 160 и 180 мм.

признанной технологией на рынке. Специальная внутренняя геометрия кристаллизатора обеспечивает повышенную теплопередачу по всему его объему с равномерным затвердеванием металла в углах. Благодаря эффективному управлению оболочкой ручья в кристаллизаторе при максимально симметричном охлаждении повышается скорость разлива и улучшается качество отливок. Стопор промковша CONFLOW используется для обеспечения стабильного потока стали и надежного процесса разлива. Электромагнитная мешалка CONSTIR, используемая в качестве мешалки для кристаллизатора и конечной мешалки, обеспечивает требуемое металлургическое качество. Новый осциллятор переменного тока обеспечивает высокую гибкость и повышенную производительность. За счет прямого подключения к прокатным станам достигается значительное снижение эксплуатационных расходов. В зависимости от качества заготовок можно выполнять их прокатку сразу или подавать в прокатный стан после медленного охлаждения.

В комплект поставки SMS group входят базовый и детальный инжиниринг, поставка механических и электрических компонентов, вся система электрооборудования и автоматизации, включая встроенную систему управления производственным процессом (уровень 2), предназначенной для контроля стали от скрапного двора до склада для слитков, а также шепмонтаж и контроль ввода в эксплуатацию.

Aceros Arequipa производит длинномерные изделия и плоский стальной прокат, в том числе гофрированную листовую сталь, катанку, стальные профили, прутковую сталь, трубы, стальные инструменты и детали для стройиндустрии, строительства подземных сооружений и горнодобывающей промышленности. Ее продукция поставляется на местный рынок, а также экспортируется в Колумбию, Эквадор и Боливию.

Благодаря новому комплексу Aceros Arequipa сможет укрепить свое положение на местном рынке и предложить клиентам продукцию более высокого качества. ♦



**Дополнительная информация**  
[www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)





ДСП постоянного тока от SMS group с эффективным подовым электродом стержневого типа.

КИТАЙ

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОДЛЕВАЕТ СРОК СЛУЖБЫ

Daye Special Steel использует в ДСП подовый электрод стержневого типа от SMS group.

Компания Daye Special Steel Co., Ltd. заказала SMS group модернизацию 75-тонной ДСП постоянного тока DC EAF (Direct Current Electric Arc Furnace) на предприятии в городе Синьеган, Китай.

### ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЗАПЛАНИРОВАН НА 2019 ГОД

В рамках модернизации будут выполнены трехмерное сканирование действующей печи и модификация нижней части корпуса печи.

SMS group поставит два новых подовых электрода стержневого типа и сильноточную систему с оптимизированным расположением для уменьшения отклонения электрической дуги. Кроме того, SMS group будет осуществлять шефмонтаж и контроль ввода в эксплуатацию.

Цели модернизации – сокращение эксплуатационных расходов и повышение производительности. Подовый электрод стержневого типа не требует техобслуживания, состояние электрода постоянно контролируется термоэлементами. Игольчатая форма электрода обеспечивает дли-

тельный срок службы, а оптимизированное расположение системы токоведущих шин продлевает срок эксплуатации огнеупорной футеровки. Благодаря удобному присоединению системы токоведущих шин сокращается время смены корпуса печи. Для футеровки вместо дорогостоящих электропроводящих кирпичей можно использовать недорогую набивную массу. Использование воздуха вместо воды для охлаждения подового электрода обеспечивает безопасную работу бригады операторов.

Технология DC EAF от SMS group дает ряд преимуществ: уменьшение отрицательного воздействия на электросеть, снижение шума, сокращение расхода электродов и огнеупорного материала, а также потребления энергии.

В ДСП постоянного тока ванна металла интенсивно перемешивается. В результате улучшаются температура и гомогенизация и, таким образом, качество выпущенной жидкой стали. ♦



Мария Кмичик

Maria.Kmiecik@sms-group.com



Высокоскоростная МНЛЗ на предприятии JSIS сразу после ввода в эксплуатацию.

ОМАН

## ВПЕЧАТЛЯЮЩЕЕ НАЧАЛО ПРОИЗВОДСТВА

Успешный ввод в эксплуатацию высокоскоростной МНЛЗ на входящем в состав Jindal Group предприятии Jindal Shadeed Iron & Steel LLC.

Jindal Shadeed Iron & Steel LLC (JSIS) и SMS group успешно ввели в эксплуатацию новую высокоскоростную МНЛЗ в г. Сохар, Султанат Оман. В течение месяца после горячего пуска длину серии при разливке удалось увеличить до 42 ковшей в одной серии – впечатляющее доказательство быстрого выхода на рабочий режим.

### ГODOВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДВА МИЛЛИОНА ТОНН

Поставленная МНЛЗ была совместно построена и введена в эксплуатацию компаниями JSIS и входящей в состав SMS group SMS Concast. На сегодняшний день она производит на шести ручьях стальной квадрат с размером сторон 165 мм со скоростью 3,6 м/мин. Запланировано расширение установки до восьми ручьев с целью выпуска стального квадрата с размером сторон от 130 до 200 мм. Это расширение в сочетании со скоростью разливки до 5,0 м/мин позволит увеличить производительность до двух миллионов тонн в год. Помимо технологии кристаллизатора CONVEX, на предприятии JSIS используются и другие пакеты технологических решений от SMS Concast, что позволяет изготавливать сортовой прокат SBQ. К ним относятся регулирова-

ние зеркала металла с регулятором пробок CONFLOW для обеспечения оптимальной стабильности зеркала металла, а также мешалка для кристаллизатора CONSTIR. Использование электромагнитных мешалок для кристаллизатора позволит улучшить качество продукции, в частности, уменьшить ликвацию в центральной зоне слитка.

Главный исполнительный директор оманской компании JSIS Санджай Ананд поздравляет команду под началом руководителя отдела проектирования и прокатных станков Вишну Виджая и команду SMS с вводом проекта в эксплуатацию всего через четыре месяца после поставки первых крупногабаритных компонентов установки: «Благодаря продуктивному сотрудничеству работающих над проектом групп удалось достичь впечатляющего начала производства. В течение месяца после ввода в эксплуатацию было выполнено 42 последовательных плавки». ♦



Гириш Гудихал  
girish.gudihal@sms-group.com



ИНДИЯ

# 200000 ТОНН СТАЛИ В МЕСЯЦ

Компания Jindal Steel & Power Limited (JSPL) успешно ввела в эксплуатацию высокоскоростную комбинированную МНЛЗ с семью ручьями.

Комбинированная МНЛЗ на заводе в г. Ангул является крупнейшей высокоскоростной сортовой МНЛЗ в Индии. Ввод в эксплуатацию состоялся всего через двенадцать месяцев после начала проекта. Совместно с входящим в SMS group предприятием SMS Concast была разработана комбинированная МНЛЗ для производства низко- и высокоуглеродистых сталей, от автоматной стали до стали для шарикоподшипников. МНЛЗ с радиусом разлива девять метров и семью ручьями достигает скорости от 0,6 до 5 м/мин. Установка оснащена концепцией непрерывной правки от SMS Concast. Максимальная годовая производительность составляет 2,3 млн тонн квадратных заготовок размером 165 x 165 мм. Форматы разлива включают заготовки размером от 150 x 150 до 200 x 200 мм. Кроме того, предусмотрена разливка круглых профилей диаметром от 162 до 220 мм.

Сегодня на предприятии JSPL на новой комбинированной МНЛЗ выполняется разливка заготовок формата 165 x 165 мм. При закрытой разливке на установке можно производить до 1,8 млн тонн в год. Максимальная скорость разлива квадратных заготовок размером 165 x 165 мм составляет 3,6 м/мин, в то время как скорость закрытой разлива составляет 2,8 м/мин.

## ВСЕ ИЗ ОДНИХ РУК

Группа компаний Jindal уже эксплуатирует оборудование от SMS Concast: две МНЛЗ с шестью ручьями в Райгархе и три МНЛЗ с восемью ручьями, две из которых находятся в Ангуле и одна в Шадеде, Оман. После ввода в эксплуатацию новой высокоскоростной комбинированной МНЛЗ с технологией CONVEX® компания JSPL получит, помимо расширения производства, дополнительную выгоду в виде снижения эксплуатационных расходов.

«Установка позволит нам увеличить производительность, которая в декабре 2018 года превосходила 200000 тонн стали в месяц», – говорит вице-президент компании Jindal Steel & Power Ltd. в Ангуле по сталеплавлению



Новая высокоскоростная комбинированная МНЛЗ с семью ручьями на предприятии JSPL в г. Ангул, Индия, в действии.

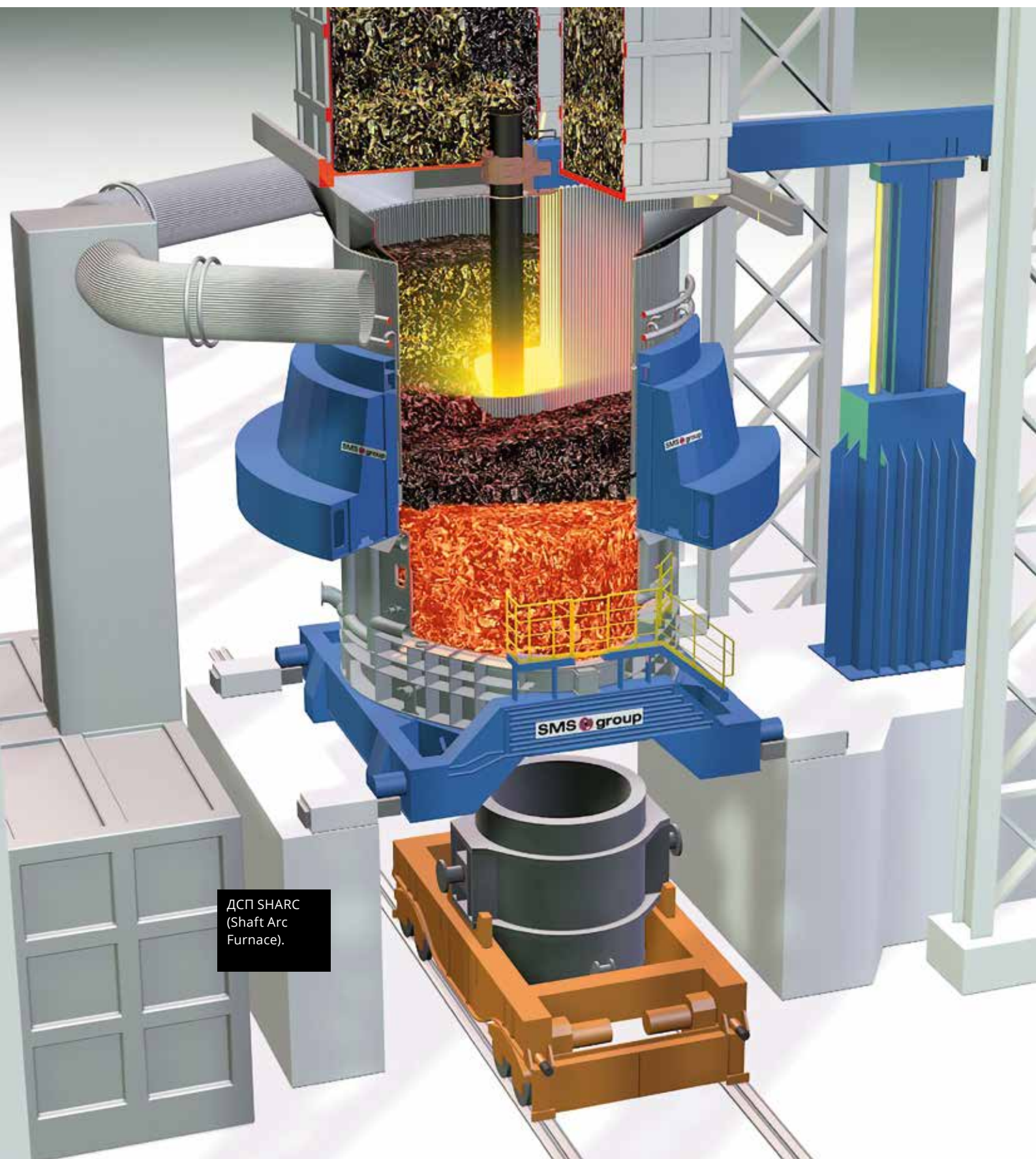
му производству Атул Дубей и поздравляет обе работавшие над проектом команды под руководством С. С. Наджи, JSPL, и П. П. Мандапе, SMS Concast, с эффективным вводом в эксплуатацию через двенадцать месяцев после начала проекта.

JSPL производит широкий ассортимент изделий из чугуна и стали, в том числе пластины, двутавровые балки с параллельными гранями полок, средние профили, рельсы, круглую и арматурную сталь, катанку и другую металлопродукцию. ♦



Гириш Гудихал

girish.gudihal@sms-group.com



ДСП SHARC  
(Shaft Arc  
Furnace).



КИТАЙ

# СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ

SMS group поставит для предприятия Shijiazhuang Iron & Steel Co., Ltd. (Shigang) две ДСП SHARC (Shaft Arc Furnace) и одну вертикальную МНЛЗ для блюмов.

В марте входящая в состав группы HBIS компания Shijiazhuang Iron & Steel Co., Ltd. заказала SMS group поставку двух 130-тонных ДСП SHARC и одной вертикальной МНЛЗ с тремя ручьями.

Еще с октября 2014 года компания Shigang планирует полностью перенести свое сталелитейное оборудование в Цзинсин, область добычи железной руды в 80 км от китайского города Шицзячжуан. Оба решения – о переносе завода и о переводе производства с технологии BF/BOF на технологию EAF – приняты в соответствии с актуальной стратегией китайского правительства, направленной на снижение уровня вредных для окружающей среды выбросов и улучшение качества воздуха. При реализации этого проекта Shigang установит в Китае новый стандарт чистого, гибкого и эффективного производства стали. Ввод в эксплуатацию всей установки на новом месте запланирован уже на конец 2020 года.

## ВЕРТИКАЛЬНАЯ МНЛЗ

Перевод производственного процесса с разлива слитков на непрерывную разливку блюмов на вертикальной МНЛЗ позволит компании Shigang повысить производительность.

Разработанная входящим в SMS group предприятием SMS Concast вертикальная МНЛЗ будет производить блюмы размером 460 x 610 мм и длиной от 4,5 до 6,1 м. Установка оснащена целым рядом технологических пакетов, которые позволяют производить специальные стали для разных областей применения и широкий ассортимент сплавов. Среди них можно назвать кристаллизатор INVEX®, мешалки для кристаллизатора и конечные мешалки CONSTIR, высокоточный тандемный резонансный механизм качения, систему вторичного воздушно-водяного охлаждения с семью независимыми зонами охлаждения и возможностью точной регулировки, металлургическую систему мягкого ▶

## SHIJIAZHUANG IRON & STEEL (SHIGANG)

созданная в 1957 году, производит ежегодно 2,5 млн тонн сортовых заготовок качества SBQ, предназначенных преимущественно для автомобилестроения. Shigang – одно из крупнейших предприятий группы HBIS (группа Hegang), которая выпускает 43 млн тонн продукции в год, являясь третьим по величине производителем стали в мире.

обжатию, оснащенную семью модулями в двойном исполнении, а также встроенную систему для снятия грата. Установка будет оснащена ультрасовременной системой управления уровня 2, включая полностью цифровую систему непрерывного контроля качества отлитых блюмов.

### ДСП SHARC В ФОКУСЕ

После принятия решения о переводе производства стали с доменной/конвертерной (BF/BOF) технологии на технологию ДСП (EAF) основной задачей стал быстрый поиск энергоэффективной технологии плавки скрапа. Обе ДСП SHARC, обеспечивающие продолжительность плавки от выпуска до выпуска 45 минут, рассчитаны на производство более двух миллионов тонн жидкой стали в год. Конструкция печи SHARC отличается необычным решением для предварительного нагрева скрапа, использующим теряющуюся ранее энергию улавливаемых отработанных газов. Печи SHARC будут работать в отдельных цехах, полностью изолированных от остальной части установки и от внешнего окружения. Такое решение снижает шумовую нагрузку и загрязнение окружающей среды на других участках комплекса. Основными компонентами системы предварительного нагрева скрапа печи SHARC являются расположенные по периметру печи автономные пальцы с гидравлическим приводом, которые удерживают скрап в

положении предварительного нагрева, пока он не нагреется до температуры около 500 °С. После загрузки нагретого скрапа из зоны предварительного нагрева в корпус печи, скрап плавится в течение предельно короткого времени с помощью высокоэффективного комбинированного подвода энергии через электроды постоянного тока и разработанной SMS group системы горелок SIS / инжекторов. Печь SHARC оснащена ультрасовременной технологией очистки дымовых газов.

### ЦИФРОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

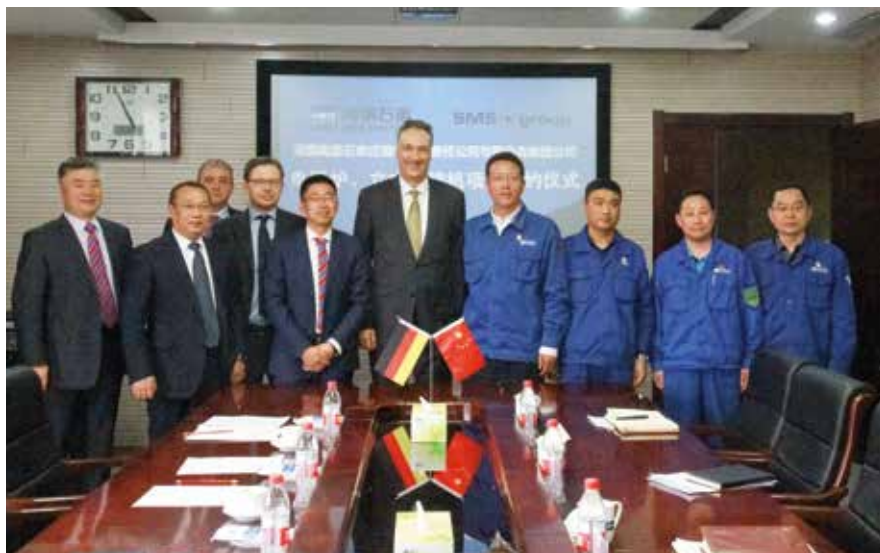
Вертикальная МНЛЗ будет оснащена передовой системой автоматизации, обеспечивающей строгий контроль и постоянное отслеживание качества. Кроме того, система будет следовать стратегии оптимизации производительности для достижения максимально высокого выхода готовой продукции.

Все работы, выполняемые в окружении печи SHARC, будут автоматизированы для повышения безопасности труда. Необходимую для этого ультрасовременную систему автоматизации также поставит SMS group. ♦



**Симона Северо (о SHARC)**  
simone.severo@sms-group.com

**Пьерпаоло Риветти (о вертикальной МНЛЗ)**  
pierpaolo.rivetti@sms-group.com



19 марта 2019 года в офисе компании Shijiazhuang Iron & Steel Co., Ltd. (Shigang) в Китае был подписан договор о реализации крупного проекта.







Вертикальная МНЛЗ.

## ФИНЛЯНДИЯ

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ГОТОВНОСТИ

Outokumpu, один из ведущих мировых производителей высококачественной стали, расположенный в Хельсинки, Финляндия, заказал SMS group модернизацию дымоочистительной установки в шведском городе Авеста. Запуск запланирован на август 2019 года.

В комплект поставки входят, помимо прочего, установка трубопровода с водяным охлаждением в главном трубопроводе дымоочистительной установки, а также новая замкнутая система водяного охлаждения с применением технологии горячей воды. В модернизированной установке будут созданы условия для предупреждения известковых отложений, что позволит избежать образования усталостных трещин. Новая система охлаждения будет способствовать повышению коррозионной стойкости и, таким образом, увеличению срока службы дымоочистительной установки в целом, а также значительному сокращению расходов на техобслуживание. ♦

ПО ВСЕМУ МИРУ

# РЕВОЛЮЦИОННЫЙ ДАТЧИК

Компактный датчик одновременно измеряет уровень жидкой стали и шлакообразующей смеси для улучшения качества продукции.



GAMMAcast LB 6752

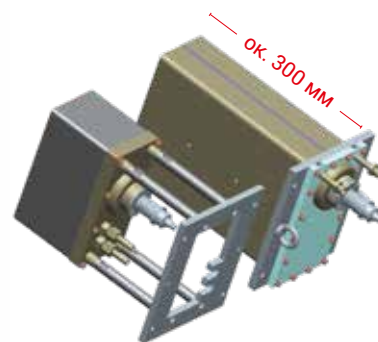


Фото 1:

CONGAUGE LB 6755 – это радиометрический детектор с механической корректирующей рамкой. Он позволяет быстро и легко дооснастить действующий датчик GAMMAcast LB 6752.



Точный контроль уровня расплава и толщины расположенного над ним слоя шлакообразующей смеси (ШОС) в МНЛЗ является обязательным условием для обеспечения равномерных параметров литья в кристаллизаторе и оптимального качества продукции. Посредством измерения уровня расплава контролируется приток стали в кристаллизатор. Правильное и быстрое измерение уровня расплава играет решающую роль в обеспечении стабильного процесса непрерывной разливки. ШОС выполняет несколько функций: она защищает сталь от окисления, в виде расплавленного шлака служит смазкой между затвердевшей оболочкой ручья и кристаллизатором, обеспечивает термическую изоляцию уровня расплава (мениска) и равномерную теплопередачу между сталью и кристаллизатором. Это важно, поскольку неудовлетворительные параметры плавки ШОС могут привести к ошибкам в процессе разливки вплоть до ее остановки.

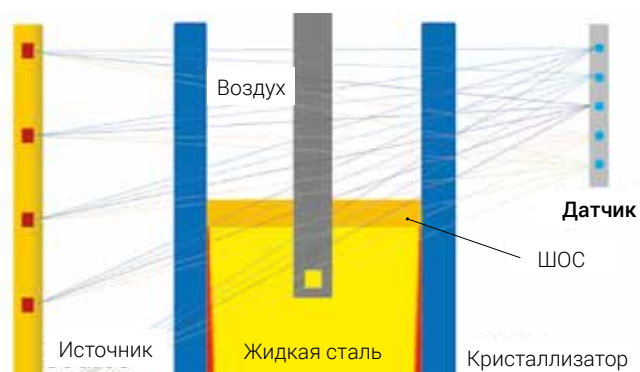
Используемые до сегодняшнего дня традиционные датчики для измерения уровня расплава в кристаллизаторе способны измерять либо только чистый уровень жидкой стали, либо смешанный сигнал, соответствующий сочетанию уровня металла и ШОС в кристаллизаторе. Для регистрации каждого уровня в отдельности до недавнего времени требовалось применение двух независимых друг от друга методов измерения, основанных на разных физических принципах. Однако решение с двумя устройствами является более дорогостоящим и приводит к повышению расходов на техобслуживание и анализ результатов измерения. Недавно созданный датчик CONGAUGE LB 6755 решает именно эту проблему, позволяя измерять оба уровня одним прибором. Датчик подходит не только для установки в новое оборудование, но и для дооснащения действующих установок (см. фото 1). Эта новая разработка очень выгодна, прежде всего, для производителей высококачественной стали.

### УЛУЧШЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА РАЗЛИВКИ

Новый радиометрический многофункциональный датчик использует широко распространенный, быстрый и надежный метод радиометрического измерения зеркала металла, но при этом позволяет одновременно определять уровень металла и толщину слоя ШОС (см. фото 2). Таким образом, он дает полную картину, способствует улучшению контроля процесса разливки и повышению качества продукции.

Вслед за пилотной версией, созданной SMS Concast, новый датчик CONGAUGE LB 6755 был разработан и доведен до уровня промышленного производства в тесном сотрудничестве между компаниями SMS Concast и Berthold Technologies.

Успешные испытания оборудования на предприятиях Saarstahl AG и Lech-Stahlwerken в Германии подтвердили эффективность датчика. Система подает три разных сигнала.



**Фото 2:**  
Улучшенный принцип радиометрического измерения мультикристаллического датчика CONGAUGE LB 6755.

Первый отображает классическое зеркало металла радиометрического измерения, 2-ой и 3-ий сигналы показывают фактический уровень стали и фактическую толщину слоя ШОС в кристаллизаторе. Таким образом, мы получаем компактную измерительную систему с одним датчиком, что позволяет создать замкнутый контур регулирования не только для измерения зеркала металла, но и для стандартных систем добавления ШОС. Управление ими и сегодня, как правило, осуществляется с помощью открытых контуров регулирования, поскольку измерение высоты ШОС, изменившейся после ее добавления, представляет определенную сложность. Датчик CONGAUGE LB 6755 позволяет надежно автоматизировать добавление ШОС и лучше контролировать ее высоту на зеркале металла.

Подводя итог, можно отметить, что датчик CONGAUGE LB 6755 позволяет лучше контролировать начальное образование оболочки ручья, определяя фактический уровень жидкой стали. Кроме того, новый датчик, основываясь на полученной информации, создает замкнутый контур регулирования для автоматического добавления ШОС. Таким образом, датчик CONGAUGE LB 6755, представляющий собой компактное приложение Индустрии 4.0, обеспечивает постоянную толщину слоя ШОС на протяжении всего процесса разливки. В результате CONGAUGE LB 6755 позволяет значительно улучшить металлургические свойства конечного продукта. ♦



Стефан Фельдхаус

stephan.feldhaus@sms-group.com

КИТАЙ

# ЭФФЕКТИВНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

Jiangsu Yonggang Group подписала SMS Concast акт окончательной приемки модернизации четырехручьевого МНЛЗ.

Китайская компания Jiangsu Yonggang Group Co., Ltd. подписала SMS Concast, предприятию SMS group, акт окончательной приемки модернизации МНЛЗ на заводе в г. Чжанцзяган. Предыдущая МНЛЗ была заменена новой четырехручьевого МНЛЗ. Благодаря этой модернизации заказчик сможет пополнить свой ассортимент высококачественными сортами стали (SBQ).

В этой установке компания SMS Concast использовала ряд технологических и цифровых продуктов и концепций, обеспечивающих отлаженный производственный процесс разлива, изготовление высококачественной продукции и повышение производительности.

## ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

МНЛЗ была переоснащена на производственную концепцию с летающим промковшом (англ. «flying tundish»), направленную на увеличение срока эксплуатации установки и выхода готовой продукции. Кроме того, промковши были оснащены системой контроля пробок CONFLOW, которая обеспечивает

точный и стабильный поток стали, требуя минимального техобслуживания. Электромагнитная мешалка для кристаллизатора (CONSTIR-MEMS) и конечная мешалка (CONSTIR-FEMS) помогают достигать необходимого качества продукции с точки зрения отсутствия центральной ликвации и центральной пористости. Система форсуночного охлаждения состоит из разработанных SMS Concast распылительных водовоздушных форсунок, обеспечивающих равномерное и более мягкое охлаждение при одновременном снижении расхода воды. Для изготовления заготовок большого формата дополнительно предусмотрена технология динамико-механического мягкого обжатия слитков (DMSR). При ее реализации используется предлагаемое SMS Concast программное обеспечение для моделирования COOL. Программное обеспечение моделирует температурный профиль горячего ручья в реальном времени, позволяя оптимизировать процесс разлива, включая DMSR и охлаждение распылением, в режиме онлайн. Благодаря онлайн-регулированию охлаждения распылением предупреждается образование трещин, которое может быть вызвано повторным внутренним нагревом.

Еще одно цифровое решение – функция отслеживания загрузки, которая является частью системы уровня 2. Этот модуль позволяет непрерывно отслеживать каждую плавку до отдельных пластин заготовок, предоставляя оператору возможность прогнозировать качественные изделия и улучшать выход готовой продукции. «Сотрудничество с SMS Concast, а также быстрая и беспрепятственная реализация проекта позволили ввести в эксплуатацию нашу МНЛЗ для сортовых заготовок качества SBQ всего через пять месяцев после начала монтажа», – с удовлетворением отметил директор завода YONGGANG Steel Making Plant Лю Цзиньбю. ♦



**Пьерпаоло Риветти**

pierpaolo.rivetti@sms-group.com

Через пять месяцев после начала монтажа новая МНЛЗ производительностью 540000 т в год была введена в эксплуатацию. Она предназначена для разлива квадратных заготовок форматом от 150 до 220 мм.





Чистовой прокатный стан во время ввода в эксплуатацию в 1980-х годах.

КИТАЙ

# НОВЫЙ ПОДХОД К УДАЛЕНИЮ ОКАЛИНЫ ПРИ ПРОКАТКЕ КРЕМНИСТЫХ СТАЛЕЙ

Результаты деятельности компании Baosteel после модернизации полностью соответствуют ожиданиям и целям проекта.

При горячей прокатке сортов стали с высоким содержанием кремния образуется красная окалина (англ. «red scale»), которую необходимо удалить, чтобы не допустить снижения качества продукции и нарушения последующих процессов. Такое требование выдвинула компания Baoshan Iron & Steel Co., Ltd. (Baosteel) при проведении модернизации системы удаления окалина чистового стана горячей прокатки № 1 шириной 2050 мм в Шанхае, Китай. SMS group выполнила эти требования всего за 9 месяцев путем повышения рабочего давления до 400 бар, модернизации всех необходимых компонентов и использования самой современной форсуночной технологии.

Для модернизации окатиноломателя были проведены такие важные мероприятия, как установка новой системы поршневых насосов высокого давления с соответствующим приводным оборудованием, а также использование всех механических компонентов и трубопроводов.

SMS group встроила новую систему управления высоко-

напорным удалением окалина в действующую систему автоматизации. В сочетании с частотно-регулируемыми приводами она обеспечивает режим работы, который оптимизирован с точки зрения энергопотребления и соответствует требованиям для конкретного продукта. С целью повышения эксплуатационной готовности и снижения эксплуатационных расходов была дополнительно установлена система контроля состояния для проведения профилактического техобслуживания.

Модернизацию окатиноломателя построенной в 1989 году установки удалось выполнить в течение двух коротких периодов останова, а переход на новую систему удаления окалина – всего за два дня. ♦



Ральф Зетцер

ralf.setzer@sms-group.com

Новый стан холодной прокатки от SMS group выполняет прокатку медных полос первоклассного качества шириной до 1350 мм.



КИТАЙ

## ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ В РЕКОРДНЫЕ СРОКИ

Zhejiang Huayuan Copper успешно ввела в эксплуатацию поставленный SMS group стан холодной прокатки полос из меди.

29 декабря 2018 года на китайском предприятии Zhejiang Huayuan Copper Co., Ltd. был успешно введен в эксплуатацию поставленный SMS group новый стан холодной прокатки для производства медного полосового проката. Реализация проекта по созданию этой установки заняла всего 15 месяцев от получения заказа до ввода в эксплуатацию. Ультрасовременная установка конструкции «сексто» с апробированной технологией CVC®plus (Continuously Variable Crown) была успешно введена в эксплуатацию 29 декабря 2018 года – на 34 дня раньше предусмотренного договором срока. После прокатки первой полосы с конечной толщиной 1,2 мм и шириной 1050 мм дальнейший ввод в эксплуатацию и работы по оптимизации производительности установки идут быстрыми темпами, поэтому Zhejiang Huayuan Copper Co., Ltd. совсем скоро сможет выпускать весь ассортимент продукции с шириной полосы до 1350 мм и минимальной конечной толщиной до 0,15 мм.

Компания Zhejiang Huayuan осталась очень довольна работой SMS group и убедилась в правильности своего решения поручить SMS group комплексную поставку. Помимо

# 34

на столько дней раньше срока на предприятии Zhejiang Huayuan был введен в эксплуатацию поставленный SMS group стан холодной прокатки для производства полосовой меди.

инжиниринга, механических компонентов и системы электрооборудования и автоматизации X-Pact®, в комплект поставки входили работы на строительной площадке и ввод в эксплуатацию. Выполнением заказа руководила входящая в состав SMS group китайская компания SMS Siemag Technology Co., Ltd. Из Германии SMS group доставила основные компоненты технологии CVC®plus для перемещения валков, которая отвечает, прежде всего, за качество готового проката и ресурсосберегающую прокатку меди.

Китайское предприятие, центральный офис которого находится в городе Хуайань, входит в число ведущих мировых поставщиков полосовой меди. А в отношении ширины поставляемых полос оно даже занимает ведущую позицию в мире.

Поставленный SMS group стан холодной прокатки для производства полосовой меди был введен в эксплуатацию на предприятии Zhejiang Huayuan на 34 дня раньше установленного договором срока. ♦



**Кристоф Андрич**  
christoph.andrycz@sms-group.com



ИТАЛИЯ

# ЦИФРОВОЙ ПОМОЩНИК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА ПРОДУКЦИИ

SMS group поставит на предприятие Marcegaglia высокоэффективный компактный стан холодной прокатки.

Компания Marcegaglia Ravenna S.p.A. поручила SMS group комплексную поставку двухклетового реверсивного стана холодной прокатки типа CCM® (Compact Cold Mill). Центральный офис Marcegaglia находится в г. Гадзольдо-дельи-Ипполити в провинции Мантуя на севере Италии.

Новый стан CCM® будет построен в городе Равенна, где компания Marcegaglia производит холоднокатаные листы и полосы из углеродистой стали для применения в разных отраслях промышленности. Эта высокоэффективная установка рассчитана на прокатку широкого ассортимента материалов, включающего не только высоколегированные углеродистые стали, но и дуплексные, хромомарганцевые легированные и кремнистые стали. Производительность составляет около 550000 т в год.

В зависимости от сортамента установка может выполнять прокатку полос шириной от 750 до 1570 мм и с толщиной от 0,60 до 5,00 мм. Минимально достижимая конечная толщина составляет 0,23 миллиметра.

## ОСНАЩЕНИЕ ПОВЫШАЕТ ГИБКОСТЬ

Стан CCM® будет оснащен одной разматывающей и двумя реверсивными моталками. Обе прокатных клетки будут иметь исполнение «кварто». Установка рассчитана на эксплуатацию с рабочими валками двух разных диаметров. Апробированные технологии от SMS group обеспечат отличное качество полосы, высокую производительность и эффективный

режим прокатки. Установленная в каждой прокатной клетке система Dry-Strip обеспечивает удаление избытка эмульсии с поверхности полосы. В установке используется система измерения и регулирования планшетности X-Shape, которая вместе с многозонной системой охлаждения гарантирует оптимальную планшетность полосы.

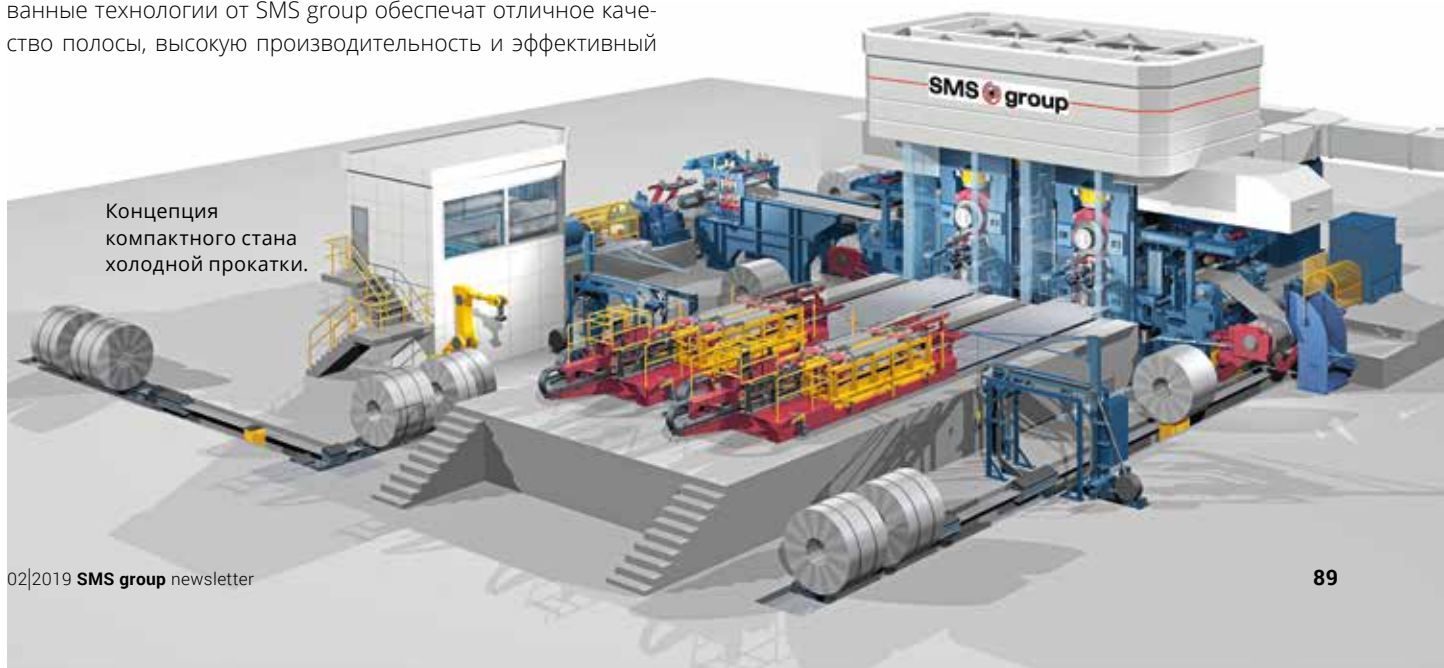
Стан CCM® будет работать с пакетом системы автоматизации X-Pact® – единое комплексное системное решение для реализации эффективных концепций и стратегий управления от SMS group. Помимо оптимизации эффективности оборудования здесь используется созданная SMS group система технической поддержки TRC® (Total Roll Gap Control), с помощью которой полоса автоматически и надежно вставляется в предварительно установленный зазор между валками. Система технической поддержки позволяет выполнять стабильную прокатку с самого начала полосы, за счет этого уменьшается избыточная толщина начала и конца полосы и увеличивается выход готового материала.

Высокая степень автоматизации стана CCM® позволит сделать важный шаг в направлении цифровизации и адаптации к будущим требованиям. ♦



Юрген Шандерль  
juergen.schanderl@sms-group.com

Концепция  
компактного стана  
холодной прокатки.



ПО ВСЕМУ МИРУ

# СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЛОСЫ

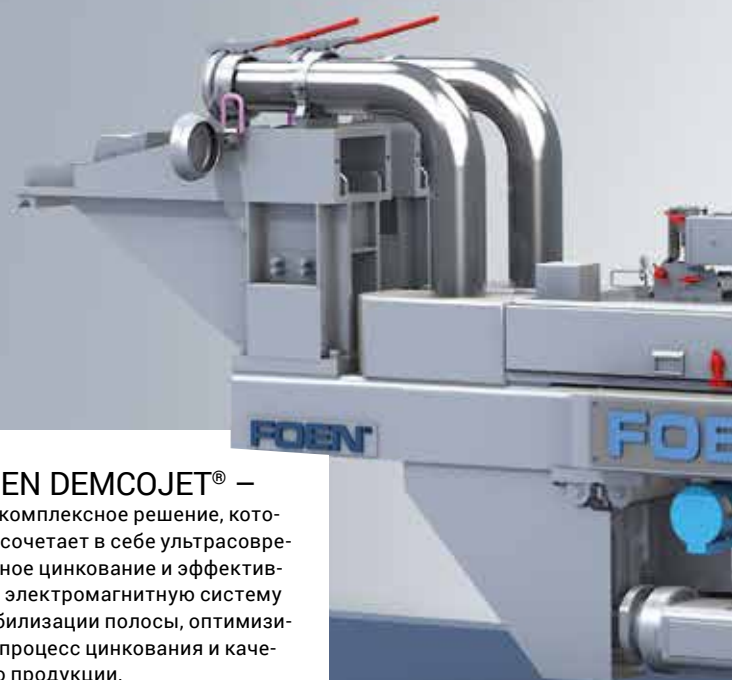
С помощью магнитных полей система FOEN DEMCOJET® уменьшает расстояние между воздушным ножом и полосой в линиях цинкования, обеспечивая оптимальное формирование покрытия.

Воздушные ножи FOEN® относятся к самым современным системам очистки поверхности материала для линий горячего цинкования, предназначенных для нанесения покрытия на все используемые в автомобилестроении марки стали, где предъявляются высокие требования к качеству поверхности. Система FOEN DEMCO® стала первым комплексным решением, объединившим воздушный нож и систему стабилизации полосы. В результате конструктивных изменений и постоянного совершенствования на ее основе была создана система FOEN DEMCOJET®. Благодаря очень компактной конструкции она уменьшает расстояние между соплами и точкой стабилизации электромагнитов примерно до 500 мм, что обеспечивает оптимальное формирование покрытия. На сегодняшний день продано уже двенадцать систем FOEN DEMCOJET® для линий цинкования. Система была установлена на таких известных сталелитейных предприятиях, как Tata Steel NL, US Steel, Kosice и Salzgitter. Недавно к ним присоединились voestalpine, US Steel Protec, Ternium Pesquaria, Tata Steel UK, Stelco CA, Nucor, Hickman и CSN Galvasud. Новые заказы поступили от HBIS Laoting для АНГЦ № 1 и 2.

В электромагнитных системах стабилизации полосы по обеим сторонам полосы на одинаковой высоте над соплами устанавливаются электромагниты (по несколько штук на каждый воздушный нож). Под каждым магнитом находится датчик для измерения пути, который непрерывно и бесконтактно измеряет расстояние между магнитом и полосой. Определенное датчиком положение полосы сравнивается с заданным положением. Посредством изменения тока в ка-

тушке можно регулировать силу магнитного притяжения к стальной полосе, что способствует выравниванию профиля полосы и минимизации ее перемещений.

В современных линиях горячего цинкования системы стабилизации полосы необходимы, поскольку требования к процессу и качеству поверхности постоянно повышаются по разным причинам. Новые промышленные стандарты требуют соблюдения более жестких допусков, особенно в автомобилестроении. Например, европейский стандарт для автомобилестроения (VDA 239-100) требует соблюдения одинакового минимального значения покрытия по всей поверхности рулона. Новый стандарт является более строгим в том плане, что минимальные отклонения сильнее влияют на оценку качества. Тенденция к высокому качеству и одно-



**FOEN DEMCOJET® –**  
это комплексное решение, которое сочетает в себе ультрасовременное цинкование и эффективную электромагнитную систему стабилизации полосы, оптимизируя процесс цинкования и качество продукции.



родности поверхностей требует стабильного хода полосы в зонах воздушных ножей. Для рентабельного производства с высоким выходом готового высококачественного материала требуются максимально высокая скорость процесса и минимизация обрезки некачественных концов после смены толщины. Кроме того, необходимо экономить ресурсы для поддержания низкого уровня эксплуатационных расходов. Этой цели можно достичь посредством уменьшения избыточного покрытия и снижения давления при удалении излишков покрытия.

### МИНИМИЗАЦИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ПОЛОСОЙ И СОПЛОМ

Основная цель стабилизации полосы заключается в минимизации расстояния между воздушным ножом и полосой, чтобы использовать центральную часть струи, выходящей из сопла. Только здесь поток имеет стабильную и однородную картину без завихрений. Небольшое расстояние дает ряд преимуществ для процесса цинкования, обеспечивая соответствие вышеперечисленным требованиям. Основным условием для этого является стабильный ход полосы в зоне воздушных ножей. Только при этом условии можно систематически уменьшать расстояние без опасности появления царапин на полосе и засорения сопел. Для обеспечения стабильного хода полосы между соплами необходимо оптимизировать три рабочих параметра. Необходимо уменьшить перемещения и вибрацию полосы, компенсировать ее поперечное искривление и уменьшить расстояние между системой стабилизации полосы и щелью сопла.

Результаты эксплуатации показали, что система FOEN DEMCOJET® способствует значительному улучшению и стабилизации хода полосы. Высокодинамичная система управления, реагирующая в течение всего одной миллисекунды, позволила уменьшить вибрацию полосы более чем на 50 %. Магниты, положение которых регулируется при помощи

двигателей, компенсируют и почти полностью устраняют поперечное искривление полосы. Это значит, что основная цель была достигнута, и минимальное расстояние между полосой и соплом удалось сократить как минимум на 3 мм. Это позволило использовать центральную часть выходящей из сопла струи и обеспечить равномерность покрытия.

Внедрение FOEN DEMCOJET® создало множество преимуществ с точки зрения качества, производительности и эксплуатации. Покрытие стало более равномерным, а расход цинка соответственно снизился. Увеличился выход высококачественного материала, поскольку значительно уменьшились потери полосы из-за обрезки на сварных швах. Скорость процесса возросла на 20 %. Кроме того, удалось снизить давление, что привело к экономии энергии и уменьшению образования шлака. Еще одним преимуществом стало уменьшение глубины погружения корректирующих роликов, что позволило уменьшить износ роликов конвейера и соответствующей подшипниковой опоры.

### ЗАПАТЕНТОВАННАЯ СИСТЕМА

FOEN® постоянно оптимизирует систему DEMCOJET® на основе опыта эксплуатации с целью дальнейшего повышения ее эффективности. Эта передовая технология полностью защищена многочисленными международными патентами. ♦



**Паскаль Фонтейн**

Pascal.Fontaine@FOEN-GmbH.de



**Дополнительная информация**

www.FOEN-GmbH.de







На входе линии травления на заводе SSAB лазерная сварочная машина X-Pro с помощью волоконного лазера быстро и полностью автоматически соединяет даже трудносвариваемые полосы в бесконечное полотно.



Новая секция входа, оснащенная двумя размотателями, обеспечивает непрерывный процесс загрузки.



ФИНЛЯНДИЯ

# БЫСТРОЕ НАЧАЛО ПРОИЗВОДСТВА

SSAB модернизировала входную секцию.

Окончание второй очереди строительства в декабре 2018 года ознаменовало успешное завершение проекта модернизации линии травления непрерывного действия на заводе SSAB в городе Хямеэнлинна, Финляндия. В объем комплексной модернизации входили новая зона входа с лазерной сварочной машиной X-Pro, высокоэффективный окалиноломатель, горизонтальный петлевой накопитель и увеличение травильного бака. Все связанные с реализацией проекта работы и услуги, включая поставку всего электрооборудования и системы автоматизации, были выполнены SMS group. За выполнение строительных и монтажных работ отвечала компания SSAB.

## Высокая эксплуатационная готовность после каждого этапа модернизации

Для обеспечения быстрого запуска линии система автоматизации X-Pact® предварительно прошла интеграционное тестирование по методу Plug & Work и оптимизацию в Германии. Все необходимое оборудование было доставлено в сжатые сроки, а компания SSAB уже подготовила фундаменты для машин, поэтому монтаж оборудования начался уже через 11 месяцев после получения заказа. На выполнение работ по модернизации были отведены короткие периоды остановки, поскольку требовалось быстрое возобновление работы установки. После первого этапа модернизации оборудование в течение 6 недель работало с эксплуатационной готовностью 95 %. После второго этапа выход на рабочий режим про-



Кристиан Дорншайдт, руководитель проекта со стороны SMS group, и Хайкки Нисула, генеральный директор по управлению инвестициями компании SSAB Europe, Хямеэнлинна, Финляндия (слева направо).

шел еще быстрее. Уже через 4 недели эксплуатационная готовность достигла 98 %. Таким образом, все приемочные испытания были завершены в установленный срок.

## Расширение сортамента и снижение расходов

«Компания SSAB модернизировала линию травления с целью расширения сортамента. Он включает материалы с пределом текучести до 900 МПа. Кроме того, модернизация позволила нам снизить расходы», – рассказал ▶



В горизонтальном шестисекционном петлевом накопителе можно хранить 410 м полосовой стали, что позволяет поддерживать постоянную скорость процесса 180 м/мин, в то время как на входе выполняется сварка рулонов.



Окалиноломатель сконструирован специально для обработки высокопрочной полосовой стали.

Хайкки Нисула, генеральный директор по управлению инвестициями компании SSAB Eurore, Хямеэнлинна, Финляндия.

#### **Действующее производство между двумя этапами модернизации**

«На первом этапе модернизации была полностью заменена зона входа с двумя станциями разматывания, установлены сварочная машина и петлевой накопитель», – описывает объем работ руководитель проекта со стороны SMS group Кристиан Дорншайдт. «Во время производства мы смонтировали оборудование на свободной площадке перед линией травления, а затем соединили его с линией в течение недельного простоя». Второй этап был завершен в конце 2018 года. «В начале июля старая зона входа была демонтирована. На новых фундаментах на этой же площади мы установили окалиноломатель новой конструкции для высокопрочного материала и дополнили линию травления баком рекуператора», – комментирует выполненные работы Дорншайдт.

#### **Первая лазерная сварочная машина с волоконным лазером в действии**

На первом этапе особое внимание было уделено лазерной сварочной машине X-Pro, предназначенной для соединения стальных полос толщиной от 1,5 до 6,5 мм и шириной от 650 до 1650 мм на входе в бесконечное полотно. Установленная на заводе в г. Хямеэнлинна сварочная машина представляет собой первую машину, оснащенную твердотельным лазером, то есть здесь лазерный луч создается в резонаторе при помощи лазерного волокна. Благодаря высокому КПД и низким затратам на техобслуживание она позволяет сократить эксплуатационные расходы на 90 % по сравнению с традиционными машинами с углекислотным лазером. Компания SSAB остановила свой выбор на лазерной сварочной машине X-Pro еще и потому, что она позволяет сваривать высоколегированные сорта стали. «Наша основная продукция – высокопрочные стали, а они часто с трудом поддаются сварке в связи с высоким содержанием легирующих элементов», – рассказывает Хайкки Нисула и добавляет: «Еще в 2015 году мы отправляли листовой металл в цех SMS group для тестовой сварки». ♦



**Кристиан Дорншайдт**  
christian.dornscheidt@sms-group.com





Выгрузка заготовок из нагревательной печи на заводе Nucor Marion.

США

## ЭКОЛОГИЧНАЯ НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ

Компания Nucor Marion ввела в эксплуатацию печь с шагающими балками от SMS group.

Сразу после успешного ввода в эксплуатацию компания Nucor Steel Marion, Inc. из г. Марион, штат Огайо, США, подписала SMS group акт окончательной приемки поставленной печи с шагающими балками. Такая быстрая окончательная приемка со стороны Nucor объясняется тем, что фактическая производительность не только достигла, но и значительно превзошла обещанные показатели. Теперь Nucor эксплуатирует самую энергоэффективную печь с минимальным уровнем эмиссий в группе компаний Nucor. Содержание NOx в этой печи составляет около 25 долей на миллион. Печь, построенная с применением современных технологий предварительного изготовления, оснащена разработанными SMS горелками ZEROFlame.

Печь обслуживает действующий сортопрокатный стан, выпуская 120 американских тонн (около 109 метрических тонн) горячих сортовых заготовок с температурой 2225 градусов по Фаренгейту (1235 °C). Необходимый для этого рас-

ход энергии составляет 1,04 млн БТЕ (британских тепловых единиц) на тонну. Заслуживает внимание также уменьшение потерь с окалиной, которые составляют 0,5 % веса, что ниже гарантированного значения 0,75 %. Это очень весомое достижение, которое существенно сокращает производственные расходы. «Мы очень гордимся результатами, достигнутыми благодаря этой печи. Она устанавливает новые стандарты в области сокращения уровня эмиссий в группе Nucor», – заявила Симона Цусино, вице-президент отдела нагревательных печей и термической обработки компании SMS group S.p.A. Это мнение разделили и руководители компании Nucor Marion, которые во время подписания акта окончательной приемки поздравили команду, состоящую из сотрудников Nucor и SMS, с отличными результатами. ♦



Пьетро Делла Путта

pietro.dellaputta@sms-group.com

КИТАЙ

# ПЕРЕДОВОЕ КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ RQF®

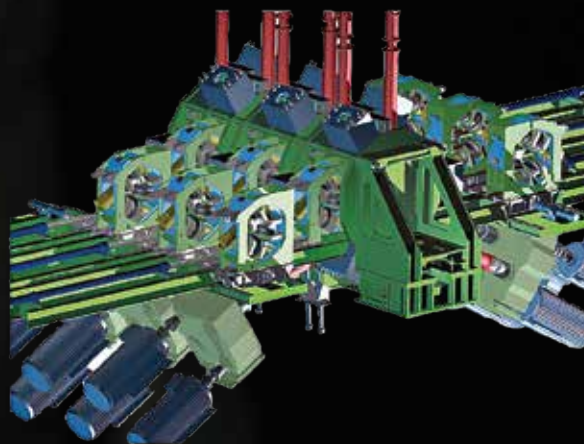
ChangBao заказывает самую передовую в мире установку  
для производства бесшовных труб.



Измерительная система CalView® для встроенной калибровки прокатного стана и калибров.







Китайская компания Jiangsu ChangBao Precision Steel Tube Co., Ltd., центральный офис которой находится в г. Чанчжоу в провинции Цзянсу, заказала SMS group поставку новой ультрасовременной установки для производства бесшовных труб с технологией PQF® (Premium Quality Finishing) и системой автоматизации X-Pact®. Особенностью данного комплекта поставки являются различные эффективные модули и ЧПУ-станок для обработки калибров KR I 35/45. Установка с высокой степенью автоматизации позволит компании ChangBao удовлетворять растущую потребность местного рынка в высокопрочных прецизионных трубах.

Заказанная установка PQF® предназначена для изготовления труб диаметром до 6 5/8 дюйма с толщиной стенок от 4 до 20 мм. Годовая производительность составляет 300000 т труб, которые используются в нефте- и газодобывающей промышленности (нефтепромысловый сортамент) и должны соответствовать очень высоким требованиям к качеству и соблюдению допусков согласно стандартам API.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМЫХ СОВРЕМЕННЫХ МОДУЛЕЙ

В объем заказа также входят полная система автоматизации машин и компонентов оборудования X-Pact®, а также самое современное лазерное оборудование для измерения толщины стенок труб после установки PQF® и редуционно-растяжного трубопрокатного стана (SRW). Кроме того, разработанная SMS group измерительная система CalView® обеспечивает быструю внутреннюю калибровку всех прокатных станов, гарантируя идеальную ориентацию линии прокатки. В комплект поставки также входит включенный в единую сеть ЧПУ-станок для обработки калибров (KR) для высокоточной обработки клетей SRW.

Использование технологии LASUS® позволит заменить стандартное радиоактивное изотопное измерение безопасной лазерной технологией, которая отличается максимальной экологичностью и, за счет возможности локального измерения отдельной стенки, обеспечивает мониторинг и регулирование PQF®-SecControl Technology® и сужение концов FTS в реальном времени.

Использование новейших модулей технологической системы CARTANEO сводится к минимуму возможные потери готовой продукции. Такие известные функции, как CEC (управление концами труб для уменьшения утолщений на концах),

### УСТАНОВКА PQF®, ТИП ВСО

С помощью установки PQF® типа ВСО (двусторонняя замена) производится замена клеток с двух сторон прокатного стана. Компактная, легкодоступная конструкция повышает удобство эксплуатации установки. Приводы имеют более простую концепцию и более удобны в техобслуживании. Гидравлические капсулы (гидравлическая юстировка) неподвижно соединены с рамой прокатного стана. Благодаря этому усилия прокатки распределяются в прокатном стане симметрично, в результате чего дополнительно уменьшаются отклонения толщины стенок от заданных размеров. Такие меры повышают гибкость и эффективность установки.

WTCA (регулирование средней толщины стенки) и WTCL (локальное регулирование толщины стенки), были существенно усовершенствованы благодаря самообучающимся алгоритмам (искусственному интеллекту – ИИ).

### УЛЬТРАСОВРЕМЕННОЕ, СТАБИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТРУБ

Посредством этой инвестиции компания ChangBao делает ставку на ультрасовременное и стабильное производство труб. Уменьшение нагрузки материала позволяет пополнить ассортимент продукции трубами с более тонкими стенками, изготовленными из более высоколегированных сталей. Высокая степень цифровизации всего оборудования стала для заказчика убедительным доказательством его отличной подготовки к будущему. Новая установка для производства бесшовных труб будет введена в эксплуатацию в первом квартале 2020 года. ♦



Контакт

seamlesstubeplants@sms-group.com

Участники недельного курса изучения технологий.



## ИТАЛИЯ

# ТЕСНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО – ОТ ИДЕИ ДО ГОТОВОЙ ТРУБЫ

Международная группа экспертов по прокатным станам лидера мирового рынка в производстве высококлассных труб – концерна Vallourec – посетила SMS group в рамках недельного курса изучения технологий.

Концерн Vallourec является лидером мирового рынка по производству высококлассных труб для энергетических рынков и применения в промышленности. Его продукты и услуги используются в сложных нефтяных и газовых скважинах, на электростанциях последнего поколения, при реализации оригинальных архитектурных проектов, а также в мощных машинах и установках.

Эту продукцию премиум-класса можно изготовить только на высококачественном оборудовании, поэтому Vallourec уже много лет доверяет опыту SMS group. На заводах в разных странах мира концерн Vallourec эксплуатирует три установки для производства бесшов-

ных труб PQF® (Premium Quality Finishing) от SMS group: в Бразилии (16 дюймов), в Китае (10 ¾ дюйма) и в Германии (4 дюйма). Кроме того, концерн уже давно успешно эксплуатирует станы-автоматы и прокатные станы непрерывного действия, реализует проекты модернизации и использует эффективные модули, чтобы производить продукцию стабильно высокого качества для сложных областей применения.

Обе компании сделали важный шаг к расширению тесного сотрудничества в октябре 2018 года, когда международная группа экспертов в области прокатных станов разных заводов Vallourec, где производятся трубы, по-



сетила SMS group в Милане для недельного изучения технологий.

Акцентируя внимание на совершенствовании и инновациях, SMS group в течение этой недели представила свои последние разработки в таких областях, как механические конструкции, автоматизация производственного процесса и производственные технологии, а сотрудники концерна Vallourec дали ценные отзывы об эксплуатации оборудования. В круг обсуждаемых тем также входили технологическая система CARTA, математическая модель для установки PQF®, а также гидравлическое и механическое оборудование.

### КОНСТРУКТИВНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Руководитель прокатного производства Vallourec Жан Люк Ламбер подвел итог плодотворного и успешного сотрудничества двух компаний: «От имени всей группы концерна Vallourec хочу сердечно поблагодарить за этот тренинг. Благодаря ему уровень профессионализма на наших заводах еще больше возрастет».

Чтобы углубиться в реализацию совместных научно-исследовательских проектов, концерн Vallourec пригласил делегацию SMS group в Центр компетенции компании Vallourec в Ризе. Работающая там 4-дюймовая установка PQF®, поставленная SMS group, является частью Центра компетенции компании Vallourec и центром важных научно-исследовательских проектов. Здесь на площади почти 2500 квадратных метров реализуются пилотные проекты, не останавливая текущее производство. Центр компетенции проводит многочисленные эксперименты в области создания новых сортов стали, оптимизации процессов прокатки и повышения стойкости инструментов, внося тем самым важный вклад в деятельность всего концерна Vallourec. Здесь Vallourec и SMS group смогут углубить свое сотрудничество и вести совместную работу над новыми проектами. Обе стороны смогут с выгодой для себя воспользоваться результатами тестирования и оценки многочисленных инновационных решений, которые уже в ближайшем будущем окажут положительное влияние на производство бесшовных труб. ♦



4-дюймовая установка PQF® на заводе в Ризе, Германия.



16-дюймовая установка PQF® на заводе в Бразилии.



**Контакт**  
seamlesspipeplants@sms-group.com



# КИТАЙ

## FUZHOU WUHAN STEEL ЗАКАЗЫВАЕТ ПРОКАТНЫЙ СТАН TMbaR

Производство мелкозернистой конструкционной стали  
с помощью термомеханической прокатки.

Китайская компания Fuzhou Wuhang заказала SMS group модернизацию действующего оборудования путем внедрения технологии TMbaR для термомеханической прокатки арматурной стали. Это уже третий за год заказ прокатного стана TMbaR в Китае, до этого аналогичные заказы поступали от предприятий Yancheng Lianxin Steel и Laigang Yongfeng Steel.

Компания Fuzhou Wuhang находится в уезде Чанглы городского округа Фучжоу. Ее основная сфера деятельности – экономичное и эффективное производство изделий из конструкционной стали, а производительность составляет около двух миллионов тонн в год.

Новая линия будет рассчитана на ежегодное производство 700000 т арматурной стали диаметром от 10 до 18 мм с максимальной скоростью прокатки 45 м/с и возможностью

изготовления прутков диаметром от 14 до 20 мм. SMS group поставит все основное оборудование, включая электрооборудование и систему автоматизации. Установка будет введена в эксплуатацию в середине 2019 года.

### ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОКАТКА

Технология TMbaR от SMS group была выбрана для соответствия растущим требованиям рынка к качеству продукции и одновременному снижению производственных издержек. Среди технологических особенностей поставляемого оборудования можно назвать хорошо апробированную технологию контура охлаждения, которая позволяет достигать оптимальной температуры над узлом подачи по всей оптимизированной длине цеха, а также чистовые блоки





Система SMS-HSD® на предприятии Luoyuan Minguang, рядом с Fuzhou Wuhang, в действии.

Новая линия будет рассчитана на ежегодное производство 700000 т арматурной стали диаметром от 10 до 18 мм с максимальной скоростью прокатки 45 м/с.

MEERdrive® от SMS group. Благодаря отдельному приводу данная концепция дает максимальные технологические и экономические преимущества с точки зрения общих расходов на обработку по сравнению с другими концепциями приводов. Прочная конструкция кассет обеспечивает постоянную производительность при минимальных затратах на техобслуживание; она создана специально для длительной работы с высокой нагрузкой в течение всего процесса TMbaR. В сочетании с современной системой HSD® (High Speed Delivery) технология TMbaR обеспечивает необыкновенные технологические и экономические преимущества, которые убедили компанию Fuzhou Wuhang передать этот заказ SMS group.

### МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

Компания Fuzhou Wuhang расширяет сотрудничество между Wuhang и SMS group, доверяя богатому опыту SMS group и передовой технологии TMbaR, которая позволит ей лучше и быстрее реагировать на требования рынка, получать материалы с улучшенными свойствами, а также сокращать использование легирующих элементов и эксплуатационные расходы. ♦



**Контакт**

barandwirerodmills@sms-group.com

Слева направо:  
 Филиппо Верлецца,  
 региональный  
 менеджер по  
 продажам, SMS  
 group S.p.A.;  
 Витторио Валотти,  
 руководитель  
 технического  
 отдела прокатных  
 станов, Feralpi  
 Group, завод Lonato;  
 Никола Редольфи,  
 директор по  
 продажам, SMS  
 group S.p.A., и  
 Маурицио Фузато,  
 директор завода  
 Lonato, Feralpi  
 Group



Система EBROS в действии во время процесса сварки на производстве.

ИТАЛИЯ

## БЕСКОНЕЧНАЯ ПРОКАТКА НА ПРОВОЛОЧНОМ СТАНЕ LONATO

Группа Feralpi заказывает систему EBROS для сварки заготовок.

Feralpi Siderurgica S.p.A. заказала SMS group поставку сварочной системы EBROS и ее установку в проволочный стан на заводе Lonato в г. Брешии, Италия.

Технология EBROS позволяет выполнять стыковую сварку горячих заготовок, вышедших из нагревательной печи. Процесс может обеспечить бесконечный прокат, гарантируя высокое качество продукции, улучшение производительности, выхода материала и загрузки оборудования.

### ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ НА 8 %

Завод Feralpi за счет внедрения технологии EBROS в действующий проволочный стан сможет увеличить производительность выпуска продукции на 8 %. Это устранил необходимость осуществлять обрезку отходов, увеличивая выход изделий минимум на 3 %.

Новейшая система укомплектована усовершенствованной трансформаторной системой, повышающей эффективность управления процессом сварки. Кроме того, была упрощена система очистки, сократились затраты на техобслуживание, улучшились характеристики искрения, а снятие графа стало более эффективным благодаря сменному сборному ковшу. В комплект поставки входит индукционная

печь мощностью 2 МВт от входящей в состав SMS group компании SMS Elotherm, которая обеспечивает функцию выравнивания температуры внутри заготовки при подаче в первую клеть прокатного стана и поддержания необходимого температурного режима прокатки, что положительно влияет на соблюдение допусков в готовых изделиях. Сварочная система совместно с печью, мощность которой 130 тонн в час, обеспечат сварку квадратных заготовок, площадь сечения которых – 150 мм и длина до 12 м.

### ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЗАПЛАНИРОВАН НА ПЕРВЫЙ КВАРТАЛ 2020 ГОДА

Для SMS group это уже десятый заказ на поставку системы EBROS в разных странах мира. Этот факт в очередной раз подчеркивает профессионализм и позицию SMS group как «ведущего партнера в мире металлов» – с 1950 года группа компаний поставила 543 прокатных стана для выпуска катанки, пруткового, мелкосортного и SBQ проката. ♦



Контакт

barandwirerodmills@sms-group.com



ИТАЛИЯ

# УСПЕШНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Arlenico возобновляет производство высококачественной катанки с помощью блока MEERdrive®PLUS.

Расположенное на озере Комо предприятие Arlenico, производитель катанки специальных сортов, ввело в эксплуатацию поставленный SMS group четырехклетевой блок MEERdrive®PLUS в составе действующего проволочного стана Caleotto в г. Лекко, Италия. Теперь Arlenico сможет поставлять на рынок продукцию с гораздо более жесткими допусками, чем когда-либо прежде. Благодаря поставленному SMS group техническому оснащению, такому как ультрасовременная высокотехнологичная линия водяного охлаждения и система автоматизации уровня 2, предприятие сможет в будущем выполнять и термомеханическую прокатку.

Еще в декабре компания Arlenico подписала SMS group акт предварительной приемки. Далее последовали эксплуатационные испытания с производством катанки диаметром от

MEERdrive®PLUS – это вариант технологии MEERdrive®, новаторской концепции привода для современного производства катанки. Она предусматривает оснащение каждой отдельной клетки небольшими двигателями низкого напряжения. Поскольку блок MEERdrive®PLUS позволяет выполнять чистовую прокатку всех окончательных размеров катанки, на прокатном стане можно осуществлять так называемую «прокатку в калибрах одной серии». Благодаря этому значительно сокращаются периоды простоя, связанные со сменой формата и прокатных колец.

Чистовой блок MEERdrive®PLUS в действии на заводе Arlenico.



## ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОКАТКА

Термомеханическая прокатка представляет собой процесс деформации, при котором последняя стадия прокатки осуществляется в заданном диапазоне температур, что придает материалу определенные свойства. Поэтому в конструкции установки необходимо предусмотреть достаточную мощность для охлаждения и выравнивания. Поскольку прокатка выполняется при низкой температуре (750–820 °C), усилие прокатки увеличивается, что требует использования прокатных проволочных блоков, рассчитанных на большую нагрузку. Соблюдение этих рамочных условий позволяет улучшить размер зерна, который обычно находится в диапазоне от ASTM 8–10 до ASTM 12.

5,5 до 27 мм из разных сортов стали с максимальной скоростью 115 м/с, а также при низких температурах (750 °C). Уже в ходе первых пробных прокаток были соблюдены установленные допуски 0,05 мм и достигнуто 50 % качества катанки диаметром 5,5 мм. ♦



Контакт

barandwirerodmills@sms-group.com

ИНДИЯ

# ГИБКАЯ УСТАНОВКА С ПЕРСПЕКТИВОЙ

Mukand Sumi Special Steel заказывает стан сортового проката качества SBQ.

SMS group

MSSSL получит аналогичный трехвалковый прецизионный калибровочный стан (PSM®).

## ПРУТКИ SBQ

Прутки качества SBQ (Special Bar Quality) применяются, прежде всего, в автомобиле- и машиностроении, где требуются соблюдение жестких допусков и максимальная степень соответствия и царит сильная конкуренция, особенно среди субпоставщиков. С помощью сортопрокатных станков от SMS group пользователи этого оборудования смогут удовлетворять все потребности своих клиентов в отношении гибкости и эффективности, что даст им весомое преимущество в конкурентной борьбе.

## PSM®

Трехвалковый прецизионный калибровочный стан PSM® от SMS group представляет собой высокоточную технологию для чистовой прокатки прутков. Это центральный элемент стана для производства сортового проката SBQ. Способность устанавливать каждый валок под нагрузкой – полностью автоматически в режиме реального времени – является одной из его основных отличительных особенностей. Свободный диапазон размеров PSM® позволяет выполнять прокатку в калибрах одной серии на черновом и промежуточном стане, а также плавно регулировать производство всех чистовых размеров.





Слева направо: Сушант Патро, вице-президент, руководитель подразделения длинномерных изделий, SMS India; А. М. Кулькарни, директор, MSSSL; Прасад Менон, руководитель техотдела производства стали, Mukand Ltd.; О. П. Сингх, руководитель проектов, MSSSL; Ульрих Свейковски, заместитель руководителя отдела продаж длинномерных изделий, SMS group; Александр Шандер, менеджер по продажам прокатных станков для изготовления прутков и проволоки, SMS group; Прадип К. Гхош, директор по продажам длинномерных изделий, SMS India; Сарит Дутта, заместитель вице-президента, руководитель отдела коммерческих продаж, SMS India.

Mukand Sumi Special Steel Ltd. (MSSSL), совместное предприятие, созданное Mukand Ltd. и Sumitomo Corporation из Японии, заказало SMS group поставку ультрасовременного стана для производства сортового проката качества SBQ (Special Bar Quality), предназначенного для изготовления круглых и шестигранных стальных прутков, проволоки и арматурного проката. Новый стан будет построен недалеко от города Хоспет в индийском штате Карнатака, в непосредственной близости от действующего на предприятии Mukand оборудования для производства стали. Отсюда Mukand и Sumitomo Corporation будут экспортировать специальные стали по всему миру.

#### ПЛАНОВОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

На первом этапе установка должна производить 400000 т продукции в год, но уже сейчас она подготовлена для увеличения производительности до 600000 т в год на втором этапе.

Прокатный стан состоит из нагревательной печи с шагающими балками производительностью 75 т/ч на первом и 110 т/ч на втором этапе, 18 прокатных клетей «дуо» без станины с Г-В расположением валков, прецизионной калибровочной линии (PSM®), ножниц, линий охлаждения, холодильника с адьюстажным оборудованием, линии прокатки катанки с 10-клетевым станом, виткообразователя, транспортера для охлаждения витков (LCC®), транспортеров рулонов и пресс-машины для мотков. Завершает комплект оборудования прокатного стана намоточная линия с двумя моталками, созданными специально для транспортировки готовых изделий без образования царапин.

Центральным элементом установки является ультрасовременный трехвалковый прецизионный калибровочный блок (PSM®) с гидравлической установкой валков под нагрузкой. С его помощью можно выгодно производить изделия с окончательным диаметром от 17 до 65 мм со скоростью 14 м/с, в том числе малыми партиями.

На проволочном стане изготавливается катанка диаметром от 5,5 до 22 мм со скоростью 90 м/с. На схеме выхода катанки уже предусмотрена последующая установка калибровочного блока MEERdrive®PLUS. Новый стан для производства проката SBQ будет введен в эксплуатацию во втором квартале 2020 года. ♦



**Контакт**

barandwirerodmills@sms-group.com

**«Новый прокатный стан укрепит наши позиции в качестве ведущего поставщика специальной стали для быстро развивающихся автомобильной и машиностроительной отраслей в Индии и по всему миру».**

Арвинд М. Кулькарни, директор предприятия Mukand Sumi Special Steel Ltd.

## КОЛУМБИЯ

# ТЕХНОЛОГИЯ VCC® ПОКОРЯЕТ ЮЖНУЮ АМЕРИКУ

Ternium Barranquilla заказывает моталку VCC®.

Компания Ternium del Atlántico SAS заказала SMS group поставку и монтаж моталки VCC® (Vertical Compact Coiler – вертикальная компактная моталка) для сортопрокатного стана, установленного в г. Пальмар-де-Варела, Барранкилья, Колумбия.

Технология VCC® – это ультрасовременное решение для формирования компактных бунтов без перекосов, которое сегодня пользуется все большим спросом на предприятиях, занимающихся обработкой арматурной стали. Формирование компактных бунтов является важным шагом вперед в стремлении повысить качество упаковки конечного продук-

та. Благодаря VCC® все изготавливаемые на одной линии изделия имеют постоянные предварительно заданные размеры. Кроме того, размер бунтов идеально подходит для хранения, транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ. Это является большим преимуществом для работы на строительных площадках, где место для хранения арматурных скоб и других арматурных конструкций ограничено, например, в городах. Эти преимущества побудили компанию Ternium интегрировать технологию VCC® в действующий сортопрокатный стан.

На этой линии предприятие будет изготавливать арматурную сталь диаметром от 8 до 16 мм со скоростью до 35 м/с и выпускать 120 т материала в час. Вес одного бунта может достигать трех тонн.

Одной из основных особенностей технологии VCC® – бунты формируются вертикально. Пользователи оборудования могут отказаться от поворотных манипуляторов, сократив продолжительность производственного цикла, поскольку обмотка выполняется в направлении выгрузки. После обвязки и охлаждения рулоны сразу отправляются на склад.

Это 20-й в мире заказ на поставку моталок VCC®, полученный SMS group с 1998 года, что подчеркивает позиции группы в качестве ведущего партнера по поставкам, монтажу и вводу в эксплуатацию в мире металлов и технологий. Это подтверждают и 543 установки для производства катанки, сортового проката SBQ и специальных марок стали, прутков и торговых изделий, которые были поставлены с 1950 года. ♦

## VERTICAL COMPACT COILER (VCC®)

Разработанная SMS group вертикальная компактная моталка VCC® формирует компактные бунты из арматурной стали периодического, круглого, квадратного и шестигранного профилей. Геометрия обеспечивает безупречное разматывание для следующей технологической операции. Моталка VCC® от SMS group формирует бунты весом до 5000 кг.



Слева направо: Филиппо Верлецца, региональный менеджер по продажам, SMS group; Норберто Гонзалес, менеджер по продажам, Ternium.



Бунты формируются вертикально.



Контакт

barandwirerodmills@sms-group.com



На заводе Stahlwerk Thüringen в Унтервелленборне, помимо прочего, изготавливаются тяжелые и крупногабаритные профили.

Фото: Stahlwerk Thüringen GmbH



ГЕРМАНИЯ

## ВЫСОКАЯ ГИБКОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БЛАГОДАРЯ МОДЕРНИЗАЦИИ

Stahlwerk Thüringen модернизирует сортопрокатный стан.

Входящая в состав бразильской группы CSN компания Stahlwerk Thüringen GmbH заказала SMS group поставку новой универсальной компактной клетки кассетного типа CCS® (Compact Cartridge Stand) U1 для сортопрокатного стана на заводе в г. Унтервелленборн, Германия.

Новая клетка CCS® заменит черновую клетку U1, работающую в трехклетевой tandemной секции CCS® с 2002 года. Необходимость такой модернизации обусловлена постоянным расширением ассортимента профилей, в частности, его пополнением более тяжелыми и крупногабаритными профилями.

Новая клетка рассчитана на номинальное усилие прокатки 6000 кН по горизонтали и 4000 кН по вертикали (максимум 9400/6800 кН). В ней будут установлены более мощная система направления прокатываемого материала и оптимизированная система охлаждения валков.

Кроме того, модернизация предусматривает поставку новой системы технологического контроля (Technological Control System – TCS) для всей tandemной секции CCS® и адаптацию действующих систем управления. Для модуля TCS будет использоваться апробированная система автоматизации X-Pact® от SMS group. Помимо обновления аппаратного и программного обеспечения, для клетки U1 будет создан новый уровень ввода-вывода. Дополнительно предусмотрена новая динамическая оптимизация всех систем регулировки, которая будет оптимизировать время реверсивной прокатки, повышая производительность tandemной секции в целом. Ввод в эксплуатацию запланирован на осень 2019 года. ♦



Контакт

sectionandbilletmills@sms-group.com







ЧЕХИЯ

# МОДЕРНИЗАЦИЯ – ИНВЕСТИЦИЯ В БУДУЩЕЕ

Компания Třinecké železárny провела окончательную приемку модернизированной обжимной прокатной клетки.

После успешного ввода в эксплуатацию модернизированного обжимного стана богатое традициями сталелитейное предприятие из Чехии Třinecké železárny подписало SMS group акт окончательной приемки.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССА

Модернизация проводилась с целью поддержания и обеспечения эксплуатационной надежности и готовности оборудования, создания необходимой стабильности процесса, улучшения качества и допусков, а также повышения выхода готовой продукции. Поскольку действующая на предприятии Třinecké železárny установка была введена в эксплуатацию очень давно, модернизация стала для него важной инвестицией в будущее.

В объем модернизации входила новая реверсивная обжимная клетка «дуо» с манипулятором-кантователем. Обжимной стан будет использоваться для предварительного формо-

Поставленная SMS group новая реверсивная обжимная клетка «дуо» с манипулятором-кантователем на предприятии Třinecké železárny в действии.

## TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY

входит в группу компаний Moravia Steel и предлагает широкий ассортимент продукции: рельсы, катанку, прутковую сталь, в том числе сортовой прокат SBQ, бесшовные трубы и тянутую сталь.

вания полуфабрикатов – в том числе из высоколегированных сталей – из изготовленного методом непрерывной разливки материала диаметром 525 мм и слитков весом до 5,3 т. Кроме того, он будет обеспечивать исходным материалом установленное на предприятии Třinecké železárny оборудование для производства рельсов, прутков и катанки, что придает этому проекту модернизации стратегическую значимость. Еще один ключевой элемент заказа – гидравлические ножницы для слитков с усилием резания около 1000 тонн. Ножницы будут приводиться в действие инновационным энергоэффективным насосом с регулируемым числом оборотов. ♦



**Контакт**

sectionandbilletmills@sms-group.com

ЮЖНАЯ КОРЕЯ

# ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПРАВИЛЬНАЯ МАШИНА В ДЕЙСТВИИ

Улучшение качества металлопродукции для строительной отрасли, автомобилестроения и судостроения на предприятии Hyundai Steel.



Работы по монтажу новой горизонтальной правильной машины на корейском предприятии Hyundai Steel.

После успешного ввода в эксплуатацию корейская компания Hyundai Steel подписала SMS group акт окончательной приемки новой горизонтальной правильной машины, установленной на заводе в Инчоне.

Она заменяет правильную машину, работающую с 1995 года. С помощью поставленной новой машины компания Hyundai Steel сможет выполнять прокатку более крупных шпунтовых свай и балок с высотой притупления до 450 мм. Помимо расширения ассортимента продукции, новая правильная машина будет способствовать улучшению допусков и качества профилей. Этот тип правильной машины впечатляет не только высокой надежностью процесса, но и уменьшением затрат на техобслуживание и расхода рабочих сред. ♦

**Контакт**

sectionandbilletmills@sms-group.com



Окончательная приемка правильной машины состоялась в течение шести недель после останова оборудования.





Слева направо: Остин Питцер, руководитель финансовой службы, NYS; Вальдемар Фогель, специалист по сбыту, SMS group; Джейсон Чепела, супервайзер участка прокатных станов, NYS; Крис Циглер, супервайзер вальцепрокатной мастерской, NYS; Томас Массманн, вице-президент отдела сортопрокатных и заготовочных прокатных станов, SMS group; Тэд Соломон, вице-президент и генеральный директор, NYS; Джим Шелтон, руководитель отдела прокатных станов, NYS; Марио Фабро, менеджер по продажам длинномерных изделий, SMS group, и Дирк Кёлер, инженер-технолог по проектированию и управлению, SMS group.

США

## NUCOR-YAMATO МОДЕРНИЗИРУЕТ ПРОКАТНЫЙ СТАН № 2

Расширение производства, в том числе новых сортов высокопрочной стали.

Компания Nucor-Yamato Steel Company (NYS) подрядила SMS group на модернизацию крупносортового прокатного стана в Блайтвилле, штат Арканзас, США, и замену оборудования. Компания NYS эксплуатирует два прокатных стана, № 1 и № 2, производящих в сумме 2,4 млн тонн готовой продук-

ции в год. Полученный заказ касается стана № 2, на котором изготавливаются широкополочные и двутавровые балки. Главным объектом модернизации была замена действующих клетей UR-E и UF на современный реверсивный стан-тандем типа CCS® 1500.

Рассказывает Томас Массманн, вице-президент подразделения сортопрокатных и заготовочных прокатных станов SMS group: «Этот проект еще больше укрепит сотрудничество между Nucor-Yamato и SMS group, которое, как показала предшествующая успешная модернизация прокатного стана № 1, оказалось весьма плодотворным».

SMS group поставит для прокатного стана механическое оборудование и автоматизированную систему управления. Ввод нового реверсивного стана-тандема в эксплуатацию запланирован на вторую половину 2020 года. ♦

**«Мы решили еще больше укрепить свою ведущую позицию на рынке в секторе конструкционной стали, и этот проект модернизации существенно приблизит нас к достижению поставленной цели».**

Тэд Соломон, вице-президент и генеральный директор компании Nucor-Yamato Steel.



Контакт

[sectionandbilletmills@sms-group.com](mailto:sectionandbilletmills@sms-group.com)

ПО ВСЕМУ МИРУ

# МАЛ ДА УДАЛ

Модульная установка compacROD® от SMS group – выгодное производство высококачественной медной катанки. Пользователи оборудования получают такие преимущества, как высокая производительность и низкие производственные расходы.



- **Новые установки comrasROD®** предлагают инновационные технологии для процессов плавки и прокатки.
- **Производительность установок** составляет от 30000 до 50000 т медной катанки в год.
- **Модульная конструкция** позволяет точно адаптировать comrasROD® к потребностям пользователей оборудования.
- **Модульная основа** заимствована из модульной конструкции установок для производства медной катанки от SMS group.

SMS group предлагает производителям медной катанки новый продукт – модульную установку comrasROD®. Помимо горячекатаной проволоки из электролитической меди ETP (Electrolytic Tough Pitch), на установке можно будет производить катанку из красной меди с высокой электропроводностью FRHC (Fire Refined High Conductivity). Однако в этом случае потребуются рафинировочная печь для переработки загрязненного скрапа. ►

## ВЫСОКИЙ КПД БЛАГОДАРЯ ПРОДУМАННОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТЕПЛА

С целью поддержания низкого уровня производственных расходов при стабильно высоком качестве SMS group сконструировала установку comPASROD®, в которой применила свой многолетний опыт и самые современные технологии плавки и прокатки. Например, шахтная печь от SMS group сконструирована по особому принципу и потому имеет высокий КПД. Благодаря этому снижается энергопотребление при плавке сырья.

Для проведения плавки в установленный вертикально корпус печи загружаются катоды. Специальное загрузочное устройство делает возможным свободное размещение катодов. В нижней части печи рядами установлены газовые горелки. С их помощью медь расплавляется. Поднимающиеся при этом вверх горячие отработанные газы используются для нагрева загруженного сырья.

Продуманное использование тепловой энергии позволяет достичь большей экономичности по сравнению с другими методами плавки. Кроме того, в печи используется автоматическое регулирование горелок, которое осуществляется отдельно для каждой горелки на основе электронного лямбда-контроля. Применяемый при этом принцип сочетания форсунок обеспечивает высокую безопасность и равномерные результаты сгорания при стабильно низком содержании кислорода в расплавленной меди. Если на месте размещения установки нет природного или сжиженного нефтяного газа, в качестве плавильного агрегата может использоваться индукционная печь.

## МОДУЛЬНЫЙ ПРОКАТНЫЙ СТАН С ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫМИ ОТДЕЛЬНЫМИ ПРИВОДАМИ

Линия прокатного стана представляет собой модульную конструкцию, состоящую из отдельных прокатных клетей одинаковой конструкции. Каждая прокатная клеть оснащена двумя прокатными кольцами, зазор между валками регулируется с помощью центрального шпин-

деля. Преимущество такого подхода в том, что центральная синхронная регулировка обоих валков обеспечивает долгий срок службы. Кроме того, зазор между валками регулируется гораздо быстрее и точнее. Частотно-регулируемые отдельные приводы существенно снижают потребление энергии и позволяют индивидуально корректировать частоту вращения.

Тот факт, что все клетки имеют одинаковую конструкцию, положительно сказывается на техобслуживании. Эксплуатационная готовность валков максимально повышается, несмотря на сведение к минимуму номенклатуры запчастей. Прокатные кольца можно легко заменить всего за несколько операций. Отсутствует необходимость в выполнении сложных работ в мастерской, обычных для трехвалковых клетей. Разумеется, установку comPASROD® со встроенным измерительным оборудованием и системами погрузки и разгрузки бунтов можно изготовить по индивидуальному заказу в точном соответствии с потребностями клиента. ♦



Томас Шатц  
thomas.schatz@sms-group.com

## ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДНОЙ КАТАНКИ COMPASROD®

- Экономичное производство при невысоких производственных затратах
- Модульная система позволяет предложить клиентам индивидуальные решения
- Высокоэффективная шахтная печь с предварительным нагревом катодов
- Современная технология горелок с лямбда-контролем в шахтной печи
- Производство заготовок методом непрерывного литья в кристаллизатор типа «колесо-лента»
- Высококласный прокатный стан с отдельными приводами
- Постоянное использование частотно-регулируемых приводов для повышения эффективности
- Система охлаждения и бунтоукладчик отвечают высоким требованиям к качеству



## КОМПАКТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДНОЙ КАТАНКИ – ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И МИНИМАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ

### 1. Шахтная печь

В работающей на газу шахтной печи загруженное сырье расплавляется в жидкую медь энергоэффективным образом. Если на месте размещения установки нет в наличии природного или сжиженного нефтяного газа, можно оборудовать ее индукционной печью.

### 2. Катод

### 3. Загрузочное устройство

### 4. Печь-миксер

### 5. Разливочная машина с двумя колесами

Жидкая медь по желобам поступает в разливочную машину с двумя колесами. Здесь образуется заготовка. Установка способна перерабатывать от пяти до семи тонн меди в час.

### 6. Участок подготовки заготовок к прокатке

На этом участке осуществляется подготовка заготовок к прокатке.

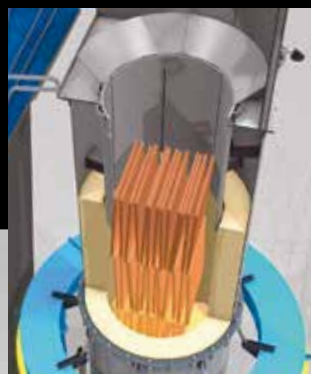
### 7. Прокатный стан

### 8. Зона охлаждения

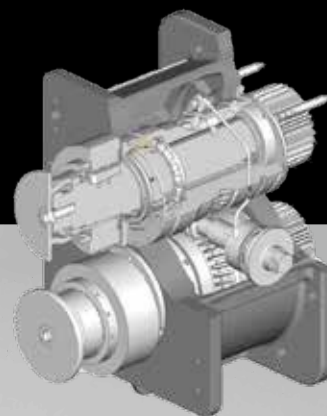
В зоне охлаждения еще горячая катанка, поступающая из прокатного стана, подвергается процессу удаления кислородной поверхностной окалины и охлаждается. Сразу после этого поверхность катанки подвергается вождению с целью консервации.

### 9. Бунтоукладчик

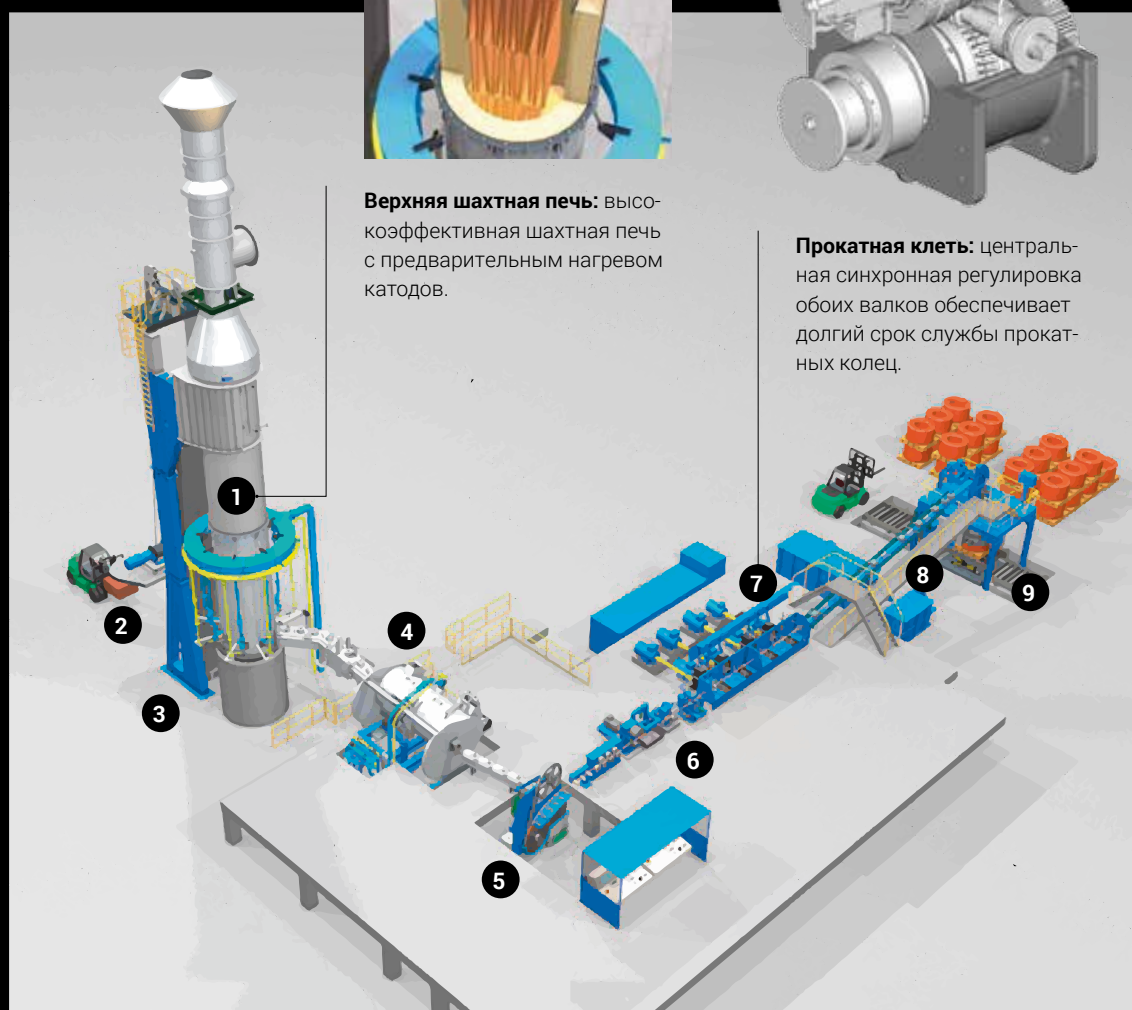
Готовая катанка сматывается на бунтоукладчике в бунты весом от трех до пяти тонн.



**Верхняя шахтная печь:** высокоэффективная шахтная печь с предварительным нагревом катодов.



**Прокатная клеть:** центральная синхронная регулировка обоих валков обеспечивает долгий срок службы прокатных колец.



КИТАЙ

# РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ

Daye Special Steel заказывает у SMS group гидравлический пресс свободной ковки.

Китайское сталелитейное и кузнечное предприятие Daye Special Steel Co., Ltd. из города Хуанши, провинция Хубэй, заказало SMS group проектирование и поставку высокоскоростного гидравлического пресса свободной ковки с усилием 50/60 МН. Заказчик снова сделал выбор в пользу технологии ковочных прессов от SMS group. На предприятии Daye уже работает с 2011 года радиально-ковочная машина SMX 800/16 МН от SMS group.



Пресс свободной ковки аналогичной конструкции от SMS group в действии.

Пресс свободной ковки будет работать с усилием ковки до 50 МН и усилием осадки 60 МН. Компания Daye Special Steel выбрала прочный напольный пресс на четырех стойках с подвижной поперечиной. Высокая тактовая частота прессы позволяет выполнять ковку сложных материалов, требующих узкого диапазона температур, и дополнительно сокращает время обработки. Новый пресс способен достигать частоты хода 103 хода в минуту при чистовой обработке. На новом прессе свободной ковки компания Daye Special Steel сможет производить широкий ассортимент продукции из жаропрочных сплавов и высококачественной стали.

## ИНДИВИДУАЛЬНО НАСТРАИВАЕМЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Пресс свободной ковки, сконструированный SMS group для Daye Special Steel, может работать в автоматическом или полуавтоматическом, а также в ручном режимах. Особенно точную и энергоэффективную ковку компания Daye Special Steel сможет выполнять при работе в соответствии с заданной программой пропусков, предварительно рассчитанной программой ковки ForgeBase®. Кроме того, пресс будет оснащен разработанной SMS group системой управления прессом и визуализации, которая обеспечит компании Daye Special Steel высочайшую воспроизводимость параметров производительности с допуском при ковке  $\pm 1$  мм.

Для более быстрой смены инструмента машина будет оснащена устройством смены ковочного инструмента. Пресс свободной ковки будет установлен на заводе в г. Хуанши. Ввод в эксплуатацию запланирован на май 2020 года. ♦



Д-р Сердар Тунцель  
serdar.tuncel@sms-group.com





Пресс свободнойковки с усилием 50/55 МН в виде двухстоечнойнапольнойконструкции с установленныминструментом X-Forging Box.

КИТАЙ

# УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ СНИЖЕНИИ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО

Sichuan Liuhe Forging заказывает у SMS group высокоскоростной пресс свободнойковки с новым радиальным ковочным инструментом X-Forging Box.

Компания Sichuan Liuhe Forging Co., Ltd. из города Цзянью, провинция Сычуань, Китай, заказала SMS group поставку высокоскоростного пресса свободнойковки с усилием 50/55 МН. Он будет выполнен в виде двухстоечнойнапольнойконструкции с подвижным столом и седлом. Пресс свободнойковки работает с усилием прессования до 50 МН и максимальным усилием осадки 55 МН. Он подходит дляковки высококачественных изделий с чистовыми размерами в узком диапазоне допусков  $\pm 1$  мм.

Компания Sichuan Liuhe Forging специализируется на производстве кованных полуфабрикатов, усилительных колец, валов, элементов турбинных лопастей и сверхкритических компонентов для газовых турбин из жаропрочной, коррозионностойкой высококачественной стали и суперсплавов. Благодаря новому прессу компания Sichuan Liuhe Forging сможет и в дальнейшем предлагать своим клиентам из авиационно-космической промышленности и эксплуатационников паровых турбин продукцию стабильно высокого качества.

«Инвестируя в пресс, разработанный и сконструированный SMS group в Германии, мы выводим свои стандарты качества на еще более высокий уровень», – рассказывает Хон Ючунь, заместитель генерального директора компании

Sichuan Liuhe Forging. «А снижение затрат на производство благодаря усовершенствованной системе управления прессом радует нас еще больше».

В объем заказа также входит новая разработка – радиальный ковочный инструмент для прессов свободнойковки XFB (X-Forging Box) с усилием 650/50 МН. XFB преобразует движение верхней половины штампа пресса в радиальное движение четырех инструментов X-Forging Box. При этом максимально допустимое усилие 50 МН равномерно распределяется между четырьмя инструментами. Максимальный первый проход составляет 650 мм. Инструмент X-Forging Box предназначен дляковки широкого спектра высококачественных круглых изделий разного сечения. Благодаря использованию XFB компания Liuhe Forging расширит ассортимент продукции и сможет быстро менять разные типы изделий. Для установки XFB не требуется вносить изменения в межштамповое пространство или в гидравлические и электрические подключения. Ввод в эксплуатацию запланирован на последний квартал 2019 года. ♦



Д-р Сердар Тунцель  
serdar.tuncel@sms-group.com

CHINA

# ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИ- ЧЕСКИЙ, ТОЧНЫЙ И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ

Dongfeng Forging заказывает у SMS group 5000-тонный эксцентриковый  
ковочный пресс







Эксцентриковый ковочный пресс MP 5000 от SMS group для компании Dongfeng Forging.

Компания Dongfeng Forging Co., Ltd., которая входит в состав группы Dongfeng Motor Group, занимающейся производством грузовых автомобилей, заказала SMS group поставку эксцентрикового ковочного пресса типа MP 5000 с усилием прессования 5000 т для завода в городе Шиянь, провинция Хубэй, Китай. Созданная в 1969 году в г. Шиянь компания Dongfeng Forging Co., Ltd. эксплуатирует там в общей сложности 26 ковочных линий, в том числе 12000-тонный клиновой пресс от SMS group.

С помощью нового ковочного пресса Dongfeng Forging сможет в будущем изготавливать коленчатые валы с максимальным весом готового изделия 21,5 кг для легких грузовых автомобилей. Новый эксцентриковый ковочный пресс работает полностью

автоматически, точно и с высокой эффективностью. Номинальное усилие прессования составляет 50 МН. В комплект поставки, помимо пресса, входят разработка технологии, работающие в тактовом режиме подающий и отводящий транспортеры, автоматические шагающие балки с электроприводом для транспортировки деталей, а также встроенное распылительное устройство для ухода за штампом. Также SMS group поставит систему управления линии для присоединения остальных агрегатов, например, для нагрева. Пресс MP 5000 входит в состав современной серии эксцентриковых ковочных прессов от SMS group. Необыкновенно большие окна станины пресса, оптимизированной методом конечных элементов, создают идеальные возможности для автоматизации и упрощают процесс замены штампа и держателя.

### МАСШТАБНЫЙ РЕДИЗАЙН

SMS group постоянно работает над оптимизацией своего оборудования. Серия MP также подверглась масштабному редизайну. Большое количество усовершенствований позволило сократить расходы на техобслуживание и профилактические осмотры: использование почти не требующих техобслуживания малозумных электрогидравлических муфты и тормоза. Одиночные гидравлические выталкиватели можно включать отдельно для каждой станции штамповки. Привод встроенной системы регулировки ползуна также был усовершенствован, теперь смещение ползуна в автоматическом режиме составляет 0,1 мм за один ход между двумя следующими друг за другом ходами.

Ввод в эксплуатацию нового эксцентрикового ковочно-штамповочного пресса MP 5000 от SMS group на предприятии Dongfeng Forging. На новом прессе MP 5000 от SMS group компания Dongfeng Forging планирует в будущем изготавливать коленчатые валы. ♦

На новом прессе MP 5000 от SMS group компания Dongfeng Forging планирует в будущем изготавливать коленчатые валы.



**Бернард Камински**

bernhard.kaminski@sms-group.com



Ковочно-штамповочный пресс с 3D-системой распыления. Благодаря использованию IForge уход за штампом стал еще более эффективным.



ПО ВСЕМУ МИРУ

# IFORGE – ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА БУДУЩЕГО

С помощью интеллектуального, цифрового решения IForge ковочный пресс с каждым ударом учится чему-то новому. IForge – это результат многочисленных разработок и инноваций SMS group.

- **IForge собирает данные** для обеспечения качества, оптимизации и повышения производительности. Они помогают не только разрабатывать новые изделия, но и выполнять начальное программирование нового оборудования.
- **Благодаря датчикам и видеокамерам** машины в будущем смогут самостоятельно принимать умные решения на основании данных и изображений с высоким разрешением.

Кованым стальным деталям в перспективе будет отведена ключевая роль. Ведь они незаменимы там, где требуются важные с точки зрения безопасности и одновременно экономичные детали, способные выдерживать высокие нагрузки. Однако для повышения качества, эффективности и конкурентоспособности пользователи ковочного оборудования должны использовать цифровые технологии. IForge от SMS group – это первый шаг в цифровое будущее ковочно-штамповочных установок.

## Новая система IForge

IForge – это интеллектуальное цифровое решение, которое помогает ковочному прессу с каждым ударом учиться чему-то новому. Для обеспечения качества, оптимизации и повышения производительности постоянно осуществляются

анализ и сбор данных, полученных с помощью новых технологий измерения. На следующем этапе эти данные можно использовать в качестве базовых данных для новых изделий или для начального программирования другого пресса. Таким образом, новое оборудование может непосредственно действовать в кластере производственного процесса в качестве «умного участника».

## Разработка

Система IForge – это результат многочисленных разработок и исследований SMS group – ведущего партнера в мире металлов. Классические ковочно-штамповочные прессы для серийного производства состоят из станины пресса, привода и так называемого ползуна, на котором закреплен верхний штамп. Эти довольно простые по своему основному принципу машины были усовершенствованы. Сегодня современные ковочно-штамповочные прессы от SMS group оснащены эффективной и современной системой управления, которая позволяет контролировать весь процесс в целом. Это касается также процесса очистки и охлаждения, который происходит между ковочными операциями.

## Задача

В настоящее время у нас есть хорошо управляемый ковочный пресс. Проблема в том, что вывод о необходимости смены инструмента можно сделать только после его демонстража и исследования или посредством измерения уже изготовленных деталей. ►

На практике смена инструмента производится с установленной периодичностью без учета того, достиг ли инструмент той степени износа, при которой требуется его замена. Часто замене подвергаются инструменты, с помощью которых можно было бы изготовить еще большое количество изделий, или, наоборот, замена осуществляется слишком поздно, что приводит к производству бракованных деталей. Как же изменить эту ситуацию?

### Решение

Будущее – за цифровизацией процессов. При этом основные компоненты не подвергаются существенной модификации, поскольку принципиальные изменения в физике и основном процессе отсутствуют. Меняться будут рамочные условия.

Сегодня находящийся за пультом управления человек является точкой начала процесса и управления им. Он решает, нужно ли увеличивать скорость работы машины, удлинять или сокращать циклы распыления для охлаждения и смазки штампов. На случай ошибок в управлении предусмотрены механизмы безопасности, однако их можно отключить. Ответ может быть только один: машина сама должна принимать правильное решение.

### Датчики и сбор данных

Установка может принимать разумные решения только в том случае, если она оснащена соответствующими датчиками, поддерживает связь с ними в реальном времени и учится на основе данных и событий. В наши дни передача данных является центральным элементом современных процессов и оборудования, ориентированного на будущее. В принципе, этот процесс можно реализовать уже сегодня

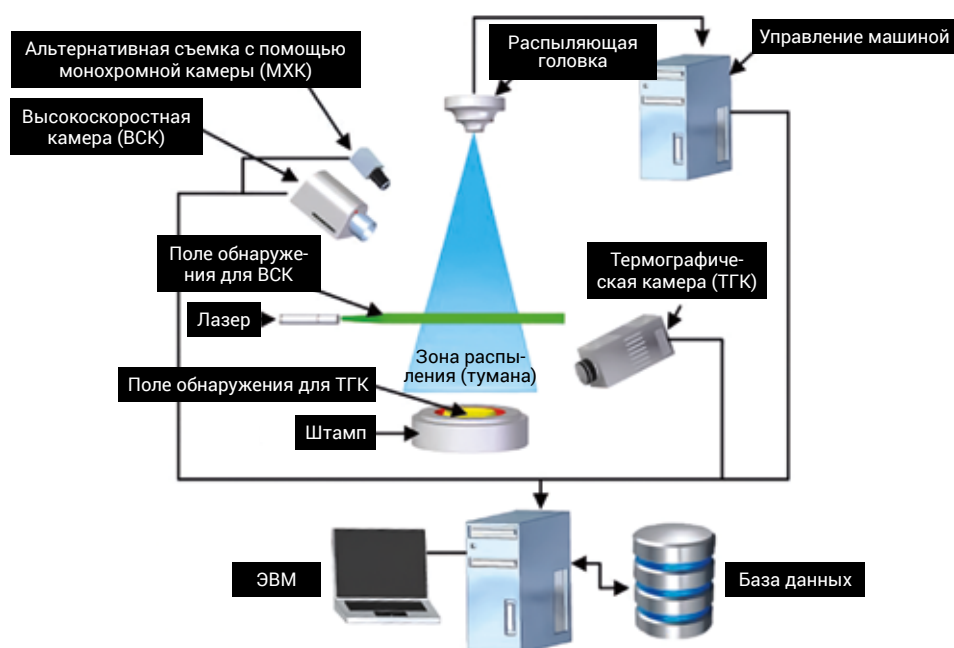
при помощи каналов передачи данных с устройствами передачи и приема внутри машины. Но чтобы превратить комплекс машинного оборудования в «умную» машину, пока не хватает «органов чувств». Поэтому ковочно-штамповочный пресс будущего будет оснащен максимально чувствительными датчиками. При этом поверхность штампа может оцениваться по разным критериям. Здесь очень важны данные о распределении температуры по поверхности, которая обычно имеет сложную геометрию. Эти сведения служат важным источником данных для локализации участков штампа, подвергающихся самой высокой термической нагрузке. В этих местах часто можно обнаружить признаки износа.

Еще одним показателем, позволяющим судить о качестве деталей, является опрокидывание половин штампа относительно друг друга. Если их параллельность нарушается, получаются детали разной высоты, которые отбраковываются при нарушении допусков.

### Автоматическое распознавание и инновационные компоненты

Видеокамеры высокого разрешения, оснащенные соответствующим программным обеспечением, сегодня способны давать точные результаты измерений и контролировать качество. Для регистрации этих и других данных SMS group создала датчики, которые снабжают пресс точными данными.

Например, установка для распыления может соответствующим образом реагировать на сигналы во время работы. Новая разработка SMS group показывает, какой огромный потенциал для оптимизации открывается пользователям оборудования в этой области. Например, SMS group создала инновационные, значительно облегченные







Пресс кузнечно-штамповочного цеха. Распыляющие головки, изготовленные с помощью аддитивной технологии (слева) и традиционным способом (справа), в действии.

распыляющие головки, где каналы оптимизированы с учетом параметров потока. Они изготавливаются методом 3D-печати или аддитивного производства. Основная польза заключается в том, что распыляющие головки могут включать отдельные форсунки и, таким образом, в кратчайшие сроки целенаправленно охлаждать штампы именно после температурной нагрузки.

### Шансы на будущее

Основная концепция «умной» объемной штамповки была разработана в рамках проекта Института машин и технологий обработки металлов давлением (IFUM) в 2015 году.

С учетом этого SMS group создала датчики, цифровой интеллект с системой IForge и инновационные компоненты для распыляющих головок 3D. Сегодня можно утверждать: путь к полной цифровизации ковочных процессов начат, но еще не пройден до конца. Однако несмотря на это его шансы очевидны. Непрерывный контроль в сочетании с одновременной реакцией в реальном времени уже стал неотъемлемой частью многих машин, транспортных средств и систем. Благодаря деятельности SMS group это будущее стало реалистичной целью и для объемной штамповки. ♦

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Уменьшение брака
- Оптимальное использование срока службы инструмента
- Возможность планирования смены инструмента в зависимости от конкретного изделия
- Исключены ошибки в управлении со стороны персонала
- Повышение производительности и качества
- Стабильные и воспроизводимые процессы



**Аксель Росбах**

axel.rossbach@sms-group.com



*«Для специалистов нашего цеха точность не проблема. Обмен технической информацией с другими отраслями промышленности прилагается бесплатно».*

*Йоахим Гитманн, начальник цеха SMS group в Мёнхенгладбахе*





ГЕРМАНИЯ

# ТОЧНОСТЬ ДЛЯ МИРОВОГО РЫНКА

Контрактное производство  
на заводе в Мёнхенгладбахе успешно  
расширяется.

Концепция производственного предприятия SMS group в Мёнхенгладбахе основана на четырех основных принципах. «Мы производим продукцию для собственных подразделений длинномерных изделий, ковочного оборудования, технической поддержки и сервиса, а также для внешних клиентов на контрактной основе», – поясняет начальник цеха в Мёнхенгладбахе Йоахим Гитманн. С середины 2018 года SMS group начала активно расширять сферу контрактного производства. Основное внимание при этом уделяется высокоточным деталям с очень строгими критериями качества, которые необходимы для реализации ноу-хау клиентов. Эту концепцию SMS group начала активно предлагать производителям оборудования в немецкоязычном пространстве и получила положительный отзыв. Особым спросом пользуется изготовление прецизионных деталей. Например, цех SMS group благодаря своим мощностям оказал партнерскую поддержку компании Liebherr-Components Biberach GmbH в обработке самых больших подшипников качения, выпускаемых Liebherr. Подшипники диаметром 17 м используются, помимо прочего, в судовых кранах для шельфовой индустрии. Крупногабаритные подшипники качения для этой области применения очень сложны в изготовлении не только из-за своих размеров. Сегментированная конструкция существенно облегчает транспортировку к месту монтажа и упрощает выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Однако такое разделение на сегменты повышает требования к точности изготовления. «Для специалистов нашего цеха это не проблема. Обмен технической информацией с другими отраслями промышленности прилагается бесплатно», – поясняет Гитманн. ♦

## ОБМЕН МНЕНИЯМИ ЭКСПЕРТОВ

В тесном сотрудничестве с клиентами и партнерами в цеху SMS group в Мёнхенгладбахе создаются высокоэффективные решения. Спросом пользуется, прежде всего, изготовление прецизионных деталей.



Йоахим Гитманн

joachim.gietmann@sms-group.com

## ИНТЕРВЬЮ

# КОМПЛЕКСНЫЙ СЕРВИС

Сокращение простоев, повышение производительности и сохранение стоимости оборудования: Йохен Бург и Йоханнес Кален убеждены в том, что техническое обслуживание от SMS group – залог долгосрочного успеха.

**Господин Бург, насколько важны в наши дни сервисные продукты для пользователей оборудования?**

**Йохен Бург:** Очень важны. Ведь каждый простой производства или останов оборудования стоит пользователям оборудования больших денег. Поэтому эксплуатационная готовность, качество и возможность планирования являются основными условиями для стабильного и прибыльного производства. С помощью предлагаемых нами сервисных услуг пользователи оборудования могут стабильно повышать свою производительность.

**Какие сервисные продукты предлагает SMS group и какие разработки сейчас актуальны?**

**Йохен Бург:** Сфера обслуживания постоянно развивается. Цифровизация производит настоящий переворот в сервисных продуктах для таких областей, как запчасти и логистика, обновление и модернизация, инспекция и ремонт или тренинги и консультации. Поэтому мы тесно сотрудничаем с недавно созданным подразделением цифровизации. Ведь мы хотим использовать знания и возможности умного завода, предлагая сервисные услуги для своих клиентов.

**Господин Кален, в прошлом году SMS group снова успешно реализовала ряд сервисных проектов. Какие из них Вам особенно запомнились?**

**Йоханнес Кален:** Хочется рассказать о многих проектах. Но, разумеется, сразу вспоминаются крупные аутсорсинговые проекты. Например, те, которые мы реализовали у наших российских коллег на заводах MMK и НЛМК или на предприятии Big River Steel в США, где наши коллеги из отдела технической поддержки и сервиса день за днем и рука об руку с заказчиками решали задачи по техобслуживанию сталелитейных заводов, прокатных станов или установок для улучшения свойств полосового проката. Однако я также хочу особо отметить работы по ремонту и модернизации, которые мы выполняем на месте у заказчика или на собственном предприятии. Там, где речь идет о незапланированных простоях оборудования, мы можем гибко реагировать благодаря наличию собственного производственного цеха. Используя его возможности, мы смогли в прошлом году предложить таким клиентам, как thyssenkrupp, SSAB или Deutsche Giesserei GmbH, отличное сервисное обслуживание. Не стоит забывать и об успешном выполнении сотен тысяч заказов на поставки запча-







Ответственные за техническую поддержку и сервис в SMS group: Йоханнес Кален и Йохен Бург (на фото справа).

стей точно в установленные сроки. Эта услуга и в дальнейшем будет основной сферой нашей деятельности.

**Такие услуги могут оказывать только квалифицированные сервисные специалисты. Как построен отдел технической поддержки и сервиса SMS group?**

**Йохен Бург:** Наш штат насчитывает 3300 сотрудников по всему миру, 500 из них работают в Германии. Наши центры расположены в 52 населенных пунктах, часто – прямо на предприятиях заказчиков. Это говорит о том, что SMS group представлена по всему миру и находится в непосредственной близости к клиентам. При этом каждый наш специалист, в какой бы стране он ни работал, в равной степени обладает техническими знаниями, имеет навыки техобслуживания и разбирается в уникальных технологиях, используемых на предприятиях заказчиков.

**Благодаря мировой сети сервисных центров SMS group максимально приближена к клиенту. Какие еще сервисные продукты Вы предлагаете клиентам, чтобы обеспечить быструю поддержку, несмотря на большие расстояния?**

**Йоханнес Кален:** В наших сервисных центрах в Бразилии, Китае, Европе, Индии, России и США мы в состоянии выполнить капитальный ремонт всех основных видов оборудования SMS group. Наши услуги по техобслуживанию на предприятиях клиентов пользуются всё большим спросом. Здесь мы сохраним склады запчастей, что позволяет выполнять полный комплекс ремонтных работ. А наши услуги по дистанционной технической поддержке в области электрооборудования и автоматизации стали почти классикой. Новым продуктом является дистанционная поддержка с использованием дополненной реальности, с помощью которой ▶



наши специалисты могут, находясь на расстоянии, сделать снимок и оказать помощь.

Есть ли продукты, которые особенно хорошо продаются или пользуются повышенным спросом? И если да, то почему?

Йоханнес Кален: Сегодня все говорят о цифровизации и новых бизнес-моделях. В это трудно поверить, но классическая запасная деталь проверенного качества от SMS group по-прежнему является главной опорой нашего сервиса. Эту опору мы будем укреплять и в дальнейшем.

Йохен Бург: Для наших клиентов все большую роль играет возможность сконцентрироваться на решении основных задач и делегировать работы по техобслуживанию кому-нибудь другому. К сожалению, все большая часть профессионалов со стороны заказчиков уходит на заслуженный отдых. А технология оборудования, напротив, постоянно усложняется, чтобы соответствовать требованиям мирового рынка. Наши индивидуальные концепции аутсорсинга и многолетний опыт работы в этой сфере обеспечивают здесь надежность планирования в сочетании с эффективностью затрат.

**Являясь ведущим партнером в мире металлов, SMS group предлагает своим клиентам техническую поддержку и сервис не только после ввода оборудования в эксплуатацию, но и гораздо раньше. Как это можно себе представить?**

Йоханнес Кален: Уже на этапе строительства установок мы вовлечены в проектирование оборудования, например, первого резерва или решений для управления складами. Кроме того, наши концепции обучения позволяют заранее

**«Наши сервисные продукты дают пользователю оборудования уверенность, которая необходима ему, чтобы сконцентрироваться на производстве».**

*Йоханнес Кален, руководитель отдела технической поддержки и сервиса, SMS group*

проводить обучение обслуживающего персонала. SMS TECademy предлагает большой выбор учебных курсов, которые можно использовать и для повышения квалификации. Например, в начале 2019 года мы торжественно открыли цифровой учебный класс. Там можно изучить порядок техобслуживания на установке в виртуальной среде. Причем еще до того, как будет построена реальная установка. Это дает огромное преимущество для быстрого и успешного начала эксплуатации установки. Разумеется, мы предлагаем своим клиентам возможность передать в наше ведение работы по техобслуживанию сразу после ввода оборудования в эксплуатацию. Посредством такой передачи сервисных услуг, нашего технического аутсорсинга, мы освобождаем пользователя оборудования от этой обязанности, чтобы он мог сосредоточиться на самом главном, то есть на производственном процессе.

**После ввода оборудования заказчика в производство SMS group в качестве ведущего партнера также готова предложить сервис-**





## «Отдел технической поддержки и сервиса работает круглосуточно, мы обслуживаем даже оборудование, которое было создано не SMS group».

Йохен Бург, руководитель отдела технической поддержки и сервиса, SMS group

ные услуги. Это должно создать у заказчика чувство спокойствия.

Йохен Бург: Очень надеюсь! По крайней мере, так говорят сами заказчики. Отдел технической поддержки и сервиса работает круглосуточно. Обеспечивать спокойствие – это наша работа. Мы предлагаем сервисные услуги как для нового и модернизированного оборудования, так и для тех установок, которые были построены не SMS group.

**Чем именно отдел технической поддержки и сервиса SMS group отличается от аналогичных служб конкурентов?**

Йоханнес Кален: SMS group – единственный производитель металлургического оборудования, который обеспечивает всю технологическую цепочку. Поэтому мы являемся единственным в мире поставщиком сервисных услуг, способным полностью удовлетворить потребности клиентов в техническом обслуживании. Кроме того, реализованные нами проекты говорят сами за себя. Более 30 аутсорсинговых проектов по всему миру

и связанные с этим работы по техобслуживанию целых компонентов установок, проводимые как офлайн, так и онлайн, помогают нам день за днем доказывать, что всегда будем оправдывать доверие своих заказчиков.

**Как эпоха Индустрии 4.0 влияет на отдел технической поддержки и сервиса?**

Йохен Бург: Цифровизация очень важна для сервиса и его продуктов. Мы начали создавать первые цифровые продукты еще несколько лет назад. Здесь стоит назвать, например, наши умные решения для технического обслуживания: систему электронной документации (eDoc), систему управления комплексным техобслуживанием (IMMS), системы мониторинга технического состояния (Genius CM®) или прогнозные подходы к техобслуживанию. Мы хотим продолжить создание единой сети из этих и других продуктов, с помощью которых можно уже сегодня сделать первый шаг в цифровую эпоху. Помимо этого, используются технологии дополненной и виртуальной реальности. Свежий пример работы в этой связи – открытие цифрового учебного класса. В заключение хочу упомянуть наше решение для выяснения фактической ситуации в области цифровых технологий, с помощью которого мы можем предложить каждому клиенту анализ его «готовности к цифровизации» и наметить возможные пути действия.

**Где Вы видите диапазон дальнейшего роста отдела технической поддержки и сервиса?**

Йохен Бург: Мы стоим на пороге весьма интересного будущего. Во-первых, цифровизация открывает перед нами новые бизнес-модели и пути. Во-вторых, у нас еще много «белых пятен» в ассортименте продукции по всему миру. Поэтому я вижу возможности для роста, прежде всего, в дальнейшем территориальном расширении и пополнении ассортимента наших сервисных услуг во всех основных регионах. Это позволит нам сохранить близость к клиентам.

Йоханнес Кален: Дальнейшей оптимизации подвергнется также быстрая и недорогая поставка запчастей. С этой целью мы активно занимаемся аддитивным производством. Первые запчасти уже печатаются. ♦



**Контакт**  
service@sms-group.com

ИНТЕРВЬЮ

# ТРЕНИРОВАТЬСЯ, ЧТОБЫ БЫТЬ В ФОРМЕ

**Карстен Вайс**, руководитель SMS TECademy, об учебных программах тренингового центра для клиентов и о «цифровом учебном классе»

**Господин Вайс, насколько важны в наши дни учебные курсы для пользователей оборудования?**

Очень важны. Наши концепции обучения позволяют заранее проводить обучение обслуживающего персонала. Учебный центр SMS TECademy предлагает большой выбор учебных курсов, в том числе для повышения квалификации. Например, в конце прошлого года мы открыли «цифровой учебный класс». Здесь можно изучить порядок техобслуживания на установке в виртуальной среде, причем еще до того, как будет построена реальная установка. Это дает огромное преимущество для быстрого начала эксплуатации установки.



**Какими особенностями отличается SMS TECademy?**

SMS TECademy – это международный учебный центр для клиентов. Помимо организации тренингов по работе с новым оборудованием, SMS TECademy предлагает ряд специализированных тренингов по отдельным темам, касающимся технологии, техобслуживания и оборудования, а также дистанционное обучение в определенные периоды. Завершают ассортимент услуг индивидуальные тренинги, разработанные специально с учетом запросов и пожеланий клиентов.







### **В чем, на Ваш взгляд, заключаются преимущества использования виртуальной и дополненной реальности?**

Эти технологии создают виртуальное 3D-изображение машин, установок и даже целых цехов. Обучающийся как бы находится внутри оборудования, он может углубляться туда все дальше и, наконец, увидеть все установленные компоненты, виртуально демонтировать их и рассмотреть до мельчайших деталей.

### **У Вас уже есть опыт работы с этими технологиями?**

Конечно. Например, мы разработали полный сценарий тренинга в области гидравлического оборудования. Картина, которую видит человек в специальных очках для дополненной и виртуальной реальности, параллельно транслируется на большой монитор, чтобы остальные участники тренинга также могли «вживую» наблюдать за процессом. Очки для дополненной реальности позволяют передавать интеллектуальную информацию о реально установленном гидравлическом насосе в поле зрения наблюдателя. Благодаря этому можно проигрывать разные сценарии, например, отдельные этапы монтажа и демонтажа насоса. Конструкция понятна, процесс монтажа и демонтажа можно повторять сколько угодно долго – пока обучающийся не освоит оборудование в совершенстве. В приложении с использованием виртуальной реальности также можно работать «рука об руку» с коллегой, откручивая резьбовые соединения или устанавливая шланги и фланцы в нужное положение.

### **Учебный материал также будет представлен в цифровом виде?**

Да, для этого мы используем планшеты. Учебные материалы доступны в электронном формате через личный кабинет «mySMS group». Участники тренинга получают персональный доступ для просмотра учебных материалов. Помимо изучения, они могут делать записи, которые также будут сохраняться в этом личном кабинете. Доступ к материалам можно будет получить в любое время, даже после окончания курсов.

### **Как Вы привлекаете внимание к своим курсам?**

После открытия цифрового учебного класса мы начали предлагать практические занятия в Мёнхенгладбахе. Помимо предложения на веб-сайте, есть еще традиционная брошюра с описанием курсов. Мы также очень рады, что коллеги знакомят с нашим предложением своих клиентов по всему миру. Еще нас радует возможность представить свои новые концепции и материалы на выставке METEC 2019 в Дюссельдорфе. ♦



#### **Контакт**

[karsten.weiss@sms-group.com](mailto:karsten.weiss@sms-group.com)



#### **Дополнительная информация**

[www.sms-group.com/de/kompetenzen/sms-tecademy/uebersicht/](http://www.sms-group.com/de/kompetenzen/sms-tecademy/uebersicht/)

## ЮЖНАЯ КОРЕЯ

# НОВЫЙ РОТОР ДЛЯ DONGBU STEEL

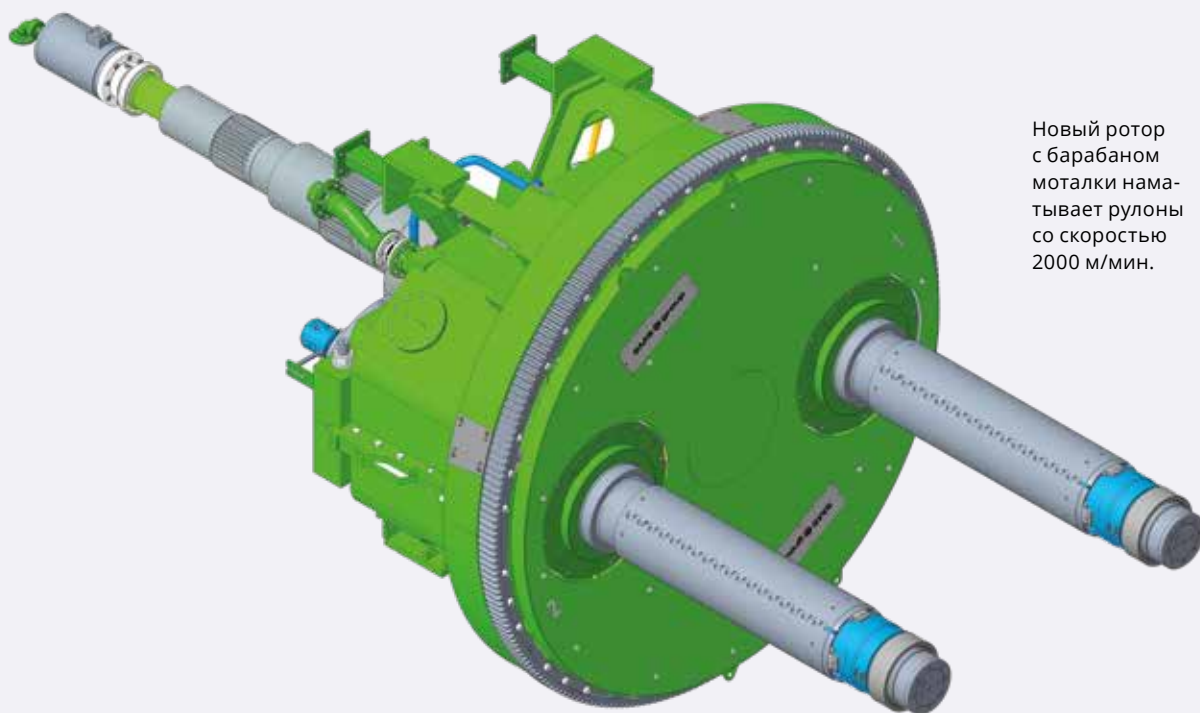
Компания Dongbu Steel заказала отделу технической поддержки и сервиса SMS group поставку и монтаж нового ротора с барабанами моталки для стана-тандема холодной прокатки. Еще в 1999 году SMS group поставила на завод Dongbu в Асан Бей основное производственное оборудование: стан-тандем с линией травления непрерывного действия с пятью прокатными клетями в исполнении «сексто», линию горячего цинкования непрерывного действия, а также двухклетевой стан холодной прокатки DCR (Double Cold Reduction).

Расположенная в зоне выхода стана-тандема карусельная моталка обеспечивает непрерывное наматывание прокатанной полосы. Использование двух барабанов позволяет наматывать следующий рулон уже во время транспортировки предыдущего. Новая конструкция барабанов моталки повышает устойчивость, а оптимизированная система смазки значительно упрощает техобслуживание барабанов. Поставка нового ротора с барабанами для карусельной моталки от SMS group позволит в будущем наматывать рулоны со скоростью 2000 м/мин.



**Штефан Шалленберг**

stephan.schallenberg@sms-group.com



Новый ротор с барабаном моталки наматывает рулоны со скоростью 2000 м/мин.



Во время посещения испытательного центра SMS group в Мёнхенгладбахе гости из Бразилии, Мексики и США познакомились с новейшими решениями от SMS group.



ГЕРМАНИЯ

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВИЗИТ

В конце 2018 года делегация Объединения предприятий чугуно- и сталелитейной промышленности США посетила испытательный центр SMS group в Мёнхенгладбахе.

7 декабря 2018 года делегация в составе американских, мексиканских и бразильских сотрудников Объединения предприятий чугуно- и сталелитейной промышленности США (AIST) посетила новый испытательный центр SMS group в Мёнхенгладбахе. Основной темой встречи стала «Цифровизация в SMS group». Сотрудник SMS group Вольфганг Линден представил цифровые решения системы электрооборудования и автоматизации X-Pact®, а также новые инновационные концепции для реализации «умного сталелитейного завода». В центре внимания находились интеллектуальная система планирования производства X-Pact® MES 4.0, которая базируется на методах искусственного интеллекта, решение SMS group для управления складом на основе технологических данных, цифровой учебный класс с использованием технологий дополненной и виртуальной реальности, а также «умные» приложения для металлургии, уже доступные на платформе mySMS group.

Во время живой демонстрации системы автоматизации, реализованной в рамках интеграционного тестирования по методу Plug & Work, было наглядно показано процессно-ориентированное управление с помощью системы X-Pact®

Process Guidance для электросталеплавильного цеха с технологиями ДСП, ковшовой печи и вакуумной дегазации.

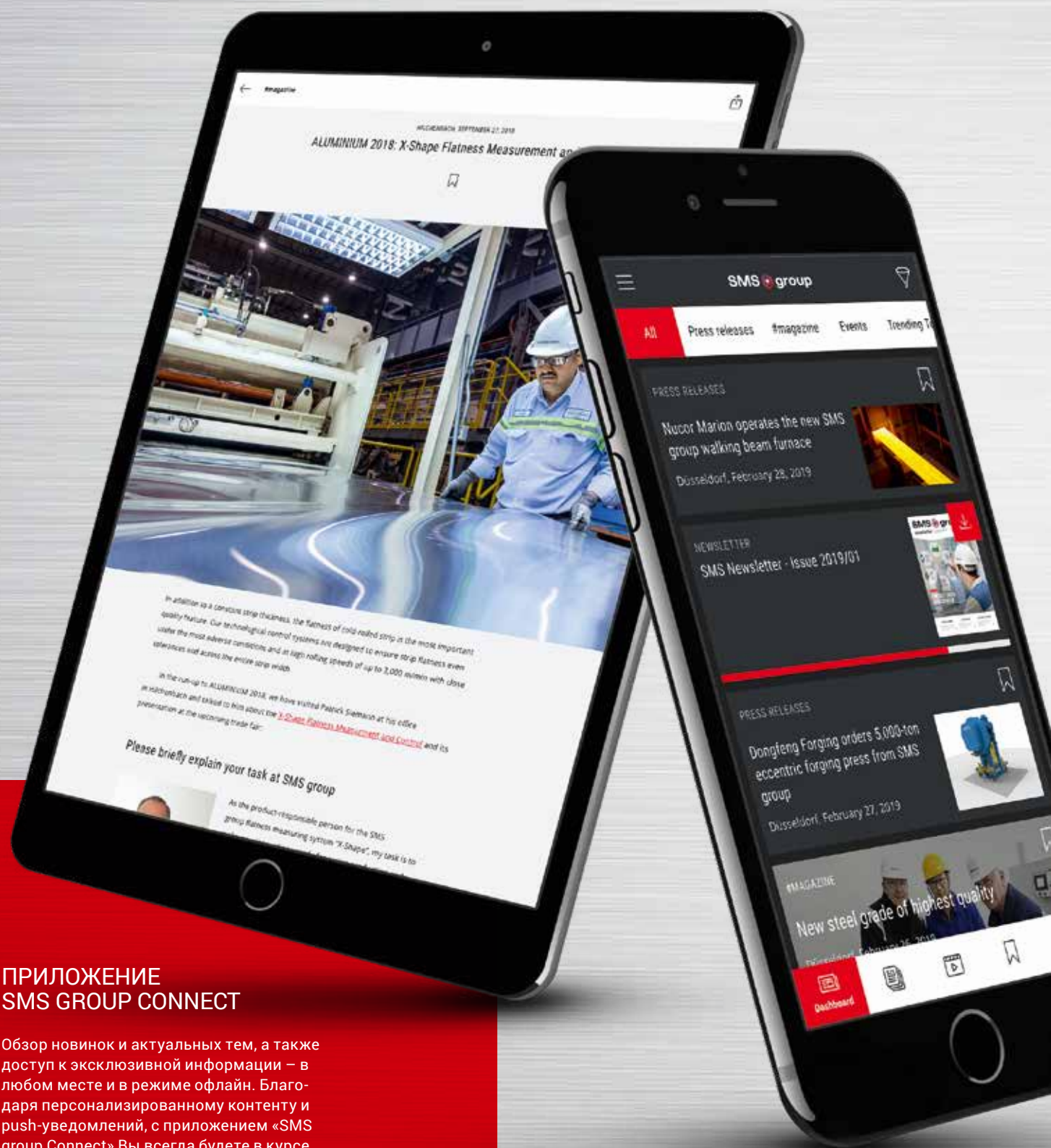
Специалисты-металлурги рассказали гостям об используемых в сталеплавильных электропечах новейших эффективных модулях X-Melt®, таких как горелки CONDOOR® и SIS. Дополнили перечень современных технологий от SMS group последние разработки для повышающих производительность агрегатов: плавильные печи Primary Energy Melter и Sharc, а также ГОУ для рынка США.

В заключение Маркус Хюллер рассказал об аддитивном производстве и порошковой металлургии – новейших технологиях, разработанных SMS group для будущего.

Мероприятие было воспринято делегацией AIST с большим интересом, все гости поблагодарили сотрудников SMS group за информативный день. ♦



**Вольфганг Линден**  
wolfgang.linden@sms-group.com



## ПРИЛОЖЕНИЕ SMS GROUP CONNECT

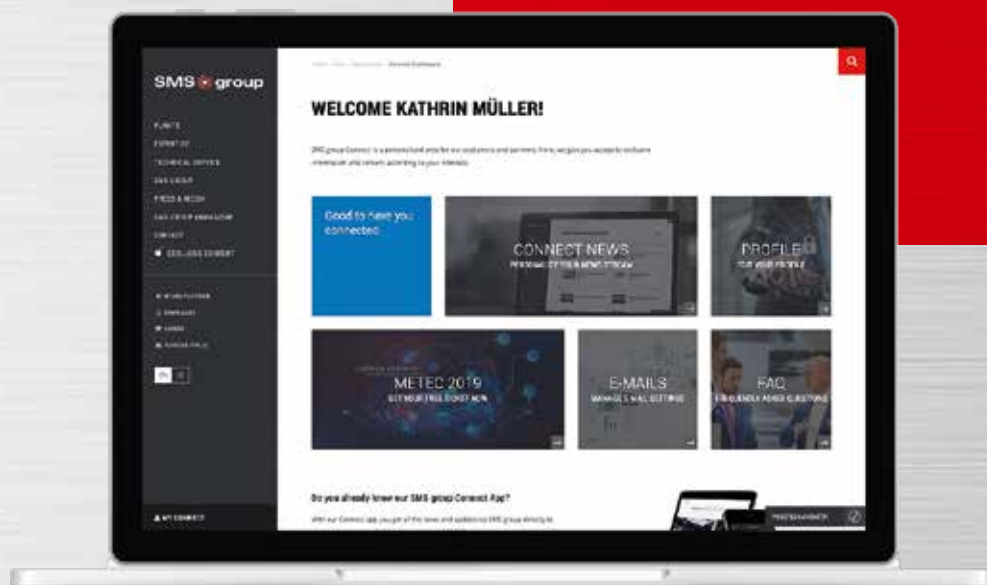
Обзор новинок и актуальных тем, а также доступ к эксклюзивной информации – в любом месте и в режиме офлайн. Благодаря персонализированному контенту и push-уведомлений, с приложением «SMS group Connect» Вы всегда будете в курсе важных для Вас событий. «SMS group Connect» заменяет приложение «Magazin der SMS group», продолжая предлагать доступ к нашему журналу для клиентов. Доступно для систем Android и iOS.





## УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ В SMS GROUP CONNECT

В «SMS group Connect» Вы сможете получить сразу всю информацию об SMS group, настроить личный кабинет по своему желанию и получать информацию с учетом индивидуальных запросов. Отдельные сведения доступны только зарегистрированным пользователям. Посредством электронной рассылки мы знакомим Вас с новыми предложениями, продуктами и мероприятиями. Благодаря этому Вы всегда будете в курсе последних событий и актуальных тем в отрасли.



ПО ВСЕМУ МИРУ

# БЫТЬ НА СВЯЗИ

Сюжеты о событиях, важная информация и услуги – индивидуально и эксклюзивно. Все это новые цифровые предложения от SMS group. Откройте для себя SMS group, зарегистрировавшись в новом приложении «SMS group Connect», а также через приложение «SMS group Connect» для использования в пути.

# АНОНС

## В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ ...

... Вы подробнее узнаете о международной деятельности SMS group. Являясь ведущим партнером в мире металлов, SMS group имеет представительства по всему миру, чтобы всегда быть рядом с клиентами и реагировать на их желания.

Однако быть рядом с клиентами также означает присутствовать на местных рынках. Поэтому работающие в иностранных компаниях сотрудники SMS group всегда готовы предложить свои многочисленные ноу-хау. Эти специалисты хорошо знают специфику отрасли и владеют языком соответствующего региона. Кроме того, глобальная сеть региональных филиалов, сервисных центров и мастерских создает основу для результативного производственного процесса.



**Выходные данные**

SMS group newsletter  
Издание 02/2019

**Издатель**

SMS group  
Unternehmenskommunikation  
Eduard-Schloemann-Straße 4  
40237 Düsseldorf, Германия  
Редактор: Ян Ойлер  
Тел. +49 211 881-0  
[communications@sms-group.com](mailto:communications@sms-group.com)  
[www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)

**Печать**

Druckhaus Kay GmbH  
Hagener Straße 121  
57223 Kreuztal, Германия

Опубликовано 15 мая 2019 г.

© SMS group

Тираж:

5000 экземпляров на немецком языке,  
9000 экземпляров на английском языке,  
1000 экземпляров на китайском языке,  
1000 экземпляров на русском языке.

Содержащаяся в данной брошюре информация описывает стандартные рабочие характеристики продукции. Рабочие характеристики поставленной продукции могут отличаться от характеристик, указанных в данной брошюре. В частности, эти характеристики могут измениться в результате усовершенствования продукции. Содержащаяся в данной брошюре информация не имеет юридической силы. Мы обязуемся поставить продукцию с конкретными характеристиками только в том случае, если это было отдельно согласовано.

