

# Модернизация сортопрокатного стана с целью повышения качества продукции на заводе компании Georgsmarienhütte, Германия

Компания Georgsmarienhütte GmbH реконструировала и модернизировала блок трехвалковых редуционно-калибровочных клетей RSB (reducing & sizing block), впервые введенный в эксплуатацию в 2001 г. Программа модернизации включала установку автоматизированной системы контроля размеров проката и регулирования под нагрузкой настройки валков трехвалковых клетей. Благодаря этому появилась возможность прокатывать профили с более жесткими допусками на размеры и повысить воспроизводимость результатов прокатки. Число позиций для установки клетей в блоке RSB увеличено с пяти до шести. Компания Georgsmarienhütte GmbH впервые в мире реализовала новые тенденции совершенствования технологии прокатки.

Компания Georgsmarienhütte GmbH (GMH) занимает одну из лидирующих позиций в Европе среди поставщиков сортового проката, заготовок, нерафинированной стали в слитках и сортовых профилей с повышенным качеством отделки поверхности. Кроме поставок металла автомобильным заводам и компаниям-производителям компонентов для автомобилестроения, компания GMH поставляет профили для изготовления цепей, деталей машин и элементов гидравлических систем, а также слитки для свободнойковки. На заводе компании GMH функционируют: электродуговая печь и установки для процессов ковшовой металлургии, шестиручьевая установка непрерывной разливки стали (УНРС), сортопрокатный стан, линии дефектоскопии и правки, термической обработки и улучшенной отделки поверхности сортовых профилей.

До последнего времени компания GMH решала проблемы, связанные с согласованием работы сталеплавильного и прокатного цехов. С учетом планировки сортопрокатного стана был установлен блок редуционно-калибровочных клетей последнего поколения. Это решило проблему и позволило компании GMH синхронизировать производственные программы прокатного и одного из сталеплавильных цехов. Появилась возможность значительно уменьшить производственные расходы и сократить длительность производственного цикла. Сокращение длительности цикла позволяет уменьшить количество металла, находящегося в процессе обработки, и выполнять заказы строго по графику.

В результате возник такой вариант производственной деятельности, как «плавка утром — разливка в полдень — прокатка вечером — отгрузка профилей заказчику утром следующего дня». Такая формула обеспечивает заказчику ряд преимуществ: заказчик приобретает продукцию, для которой характерна оптимизированная структура затрат, что значительно повышает ее конкурентоспособность; возможность

свободного варьирования маршрутов получения продукции любого размера и качества позволяет компании GMH быстро и гибко реагировать на изменяющиеся запросы заказчиков.

### План расположения оборудования сортопрокатного стана и технология прокатки

Прокатный стан, сооруженный и введенный в эксплуатацию в 1965 г., был подвергнут последовательной ступенчатой модернизации в соответствии со стратегией долгосрочных инвестиций. Основные работы проводили после 2000 г. Целью намеченной реконструкции стало увеличение объема производства и повышение качества продукции при одновременном значительном улучшении структуры производственных затрат.

На сортопрокатном стане ежегодно прокатывают до 750 тыс. т сортового проката повышенного качества (SBQ — Special Bar Quality), который используют дляковки и в автомобильной промышленности: круглые профили диаметром 20–126 мм и квадратные со стороной 60–150 мм (рис. 1).

На стане прокатывают непрерывнолитые квадратные профили заготовки сечением 240 мм (максимальная масса 2,9 т). Заготовки нагревают в печи с шагающими балками длиной 40 м производительностью 160 т/ч, введенной в эксплуатацию компанией Italmimpianti в 2006 г. На выходе из печи заготовки проходят через установки для сбива окалины с рабочим давлением 250 бар.

Черновая группа состоит из двух реверсивных двухвалковых клетей: клеть № 1 (валки диаметром 700 мм, длина бочки 1900 мм и мощность привода 2400 кВт) и клеть № 2 (валки диаметром 600 мм, длина бочки 1600 мм и мощность привода 1800 кВт).

Далее линия прокатки разделяется на две нитки: «легкую» и «тяжелую». Нитка прокатки «тяжелых» профилей, соединенная с черновой группой клетей

Карстен Голински, докт. Хеннинг Шлиппаке, компания **Georgsmarienhütte GmbH**, Георгсмарьенхютте, Германия; Стефан Шварц, компания **Friedrich Kocks GmbH & Co. KG**, Хильден, Германия

Контакт: [www.kocks.de](http://www.kocks.de)  
Эл. почта: [v.d.Heiden@kocks.de](mailto:v.d.Heiden@kocks.de)

- |  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| 1 Стеллаж  | 11 Двухвалковая реверсивная клеть № 11                                    | 21 Реечный холодильник               |
| 2 Печь 63  | 12 Прецизионный калибровочный блок трехвалковых клетей PSB компании Kocks | 22 Ножницы горячей резки             |
| 3 Двухвалковая реверсивная клеть № 1                   | 13 Лазерный измерительный инструмент                                      | 23 Абразивный отрезной станок TSM 3  |
| 4 Двухвалковая реверсивная клеть № 2                   | 14 Холодильники   | 24 Холодильник с шагающими балками   |
| 5 Шлеппер  | 15 Разрезные и обрезающие ножницы   | 25 Роликовая правильная машина       |
| 6 Двухвалковые промежуточные клетки № 3 и 4            | 16 Редукционно-калибровочный блок трехвалковых клетей RSB компании Kocks  | 26 Абразивный отрезной станок TSM 1  |
| 7 200-тонные обрезающие ножницы                        | 17 Вальцетокарная мастерская  | 26a Абразивный отрезной станок TSM 2 |
| 8 Двухвалковые промежуточные клетки № 5–8              | 18 Лазерный измерительный инструмент                                      | 27 Шлеппер                           |
| 9 Редукционный блок трехвалковых клетей компании Kocks | 19 Холодильник  | 28 Штабелирующий стол                |
| 10 Двухвалковая реверсивная клеть № 10                 | 20 Ножницы в линии холодильника   | 29 Обвязочные машины                 |
|  |   | 30 Промежуточный склад               |

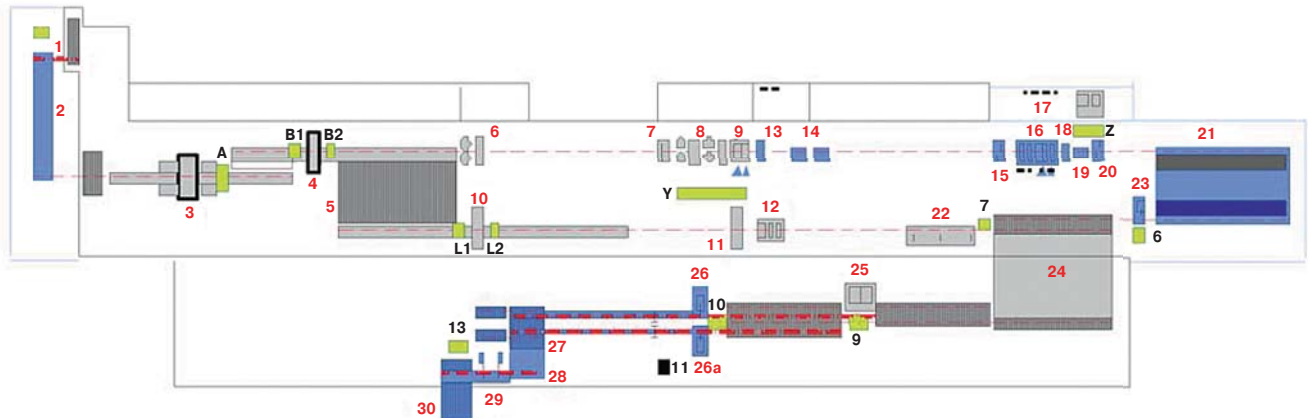


Рис. 1. План расположения оборудования сортопрокатного стана на заводе компании Georgsmarienhütte GmbH

шлеппером, включает двухвалковую реверсивную клеть, идентичную клетю № 2 черновой группы, и чистовую двухвалковую клеть № 11. Далее следует трехвалковый прецизионный калибровочный блок PSB (precision sizing block) компании Kocks для чистовой прокатки круглых профилей большого диаметра.

Круглые профили диаметром менее 81 мм и квадратные сечением 60–70 мм получают на «легкой» нитке прокатки. В этой нитке использована компоновка непрерывного стана: две промежуточные клетки (№ 3 и 4, вертикальная и горизонтальная) и четырехклетевая чистовая группа (клетки № 5–8, чередующиеся вертикальные и горизонтальные). Каждая клеть (диаметр валков 500 мм) оборудована электроприводом мощностью 1000 кВт. Клеть № 8 выступает в роли чистовой при прокатке квадратных профилей.

Перед клетью № 5 расположены 200-тонные обрезающие ножницы. За чистовой группой клетей располагается блок из двух редукционных трехвалковых клетей компании Kocks, установленный в 1991 г. и применяемый при прокатке круглых профилей. Группы клетей в этом блоке (диаметр валков 535 мм) снабжены индивидуальными

приводами мощностью по 600 кВт. Коэффициент вытяжки при прокатке в данных регулируемых клетях может достигать 1,26.

В 2001 г. линия прокатки была расширена путем установки дополнительного редукционного блока трехвалковых клетей. В состав линии включили также холодильники, разрезные и обрезающие ножницы с приводными механизмами, устройство для сбива окалины и пятиклетевой редукционно-калибровочный блок RSB. Непосредственно перед входом в новый блок разместили устройство для сбива окалины с рабочим давлением 200 бар и вертикальный петлевой накопитель, обеспечивающий прокатку в блоке RSB без натяжения. В процессе реконструкции и расширения линия прокатки была дополнена следующим оборудованием:

- двумя лазерными измерителями диаметра;
- разрезными ножницами с приводным механизмом;
- новым реечным холодильником;
- пилой горячей резки на выходе из реечного холодильника;
- двумя абразивными отрезными станками для резки профилей на мерные длины;
- пакетировщиком и штабелёром для квадратных и круглых профилей.

## Технология прокатки в блоке RSB

Блок прокатных клетей, поставленный в 2001 г. компанией Friedrich Kocks GmbH & Co. KG, имел модульную конструкцию и включал пять трехвалковых регулируемых редукционных и калибровочных групп клетей RSB с валками диаметром 370 мм. Основными конструктивными отличиями блока RSB от блоков трехвалковых клетей компании Kocks, эксплуатируемых на заводе компании GMH, являются: модульная структура блока RSB; идентичность отдельных С-образных модулей (в результате требуется меньше запасных частей); индивидуальный привод с электродвигателем и редуктором для каждого С-образного модуля; возможность индивидуальной регулировки и вращения валков каждой клетки (без использования конических шестерен, применявшихся в прежних конструкциях); применение в системе смазки клетей густой смазки вместо жидкой; идентичность и взаимозаменяемость всех клетей; возможность быстрой замены клетей благодаря гидравлическим захватам и перевалочным тележкам; выполнение функции редукционно-калибровочного блока.



Рис. 2. Редукционно-калибровочный блок клетей RSB после модернизации

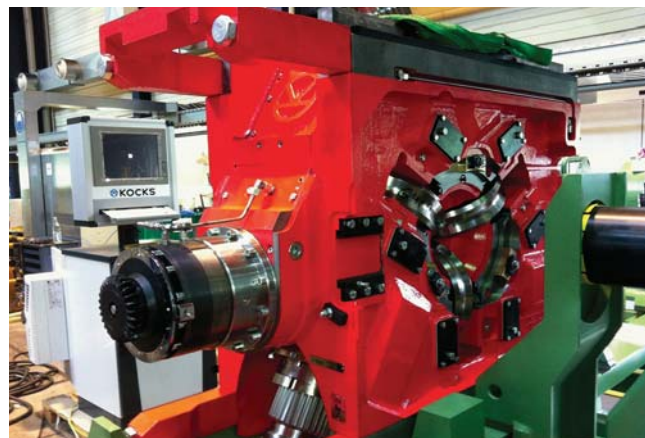


Рис. 3. Трехвалковая клеть AUL с валками диаметром 370 мм, регулируемые под нагрузкой

Важнейшим преимуществом блока RSB является возможность «безразмерной» прокатки, позволяющей производить широкий по размеру сортимент продукции (диаметром от 23 до 81 мм). Настройку при изменении размеров прокатываемого профиля можно выполнить в кратчайшие сроки на любой стадии цикла прокатки. Прокатка малотоннажных партий продукции различных размеров экономична. Любой размер профиля может быть прокатан сразу после получения заказа, а число промежуточных профилирумеров сокращено с 12 до 7.

**Модернизация.** Накопив полезный опыт работы с прототипами — трехвалковыми группами клетей компании Kocks, регулируемые под нагрузкой (AUL — adjustable under load), во время испытаний в 2010–2011 гг., компания GMH приняла решение о модернизации действующих групп клетей блока RSB. Модернизация была проведена во время перерыва в работе летом 2012 г. (рис. 2).

Пять стандов блока для установки клетей были преобразованы в шесть стандов с целью уменьшения числа используемых при прокатке в блоке RSB промежуточных профилирумеров заготовок с 7 до 5; повышения коэффициента использования сортапрокатного стана благодаря соответствующему сокращению переналадок черновых и промежуточных групп, а также повышения производственной гибкости цеха.

Система контроля размеров прокатываемых профилей SCS (size control system) была внедрена с привязкой к конструкции клетей AUL и обеспечила: значительное ужесточение допу-

сков на размеры прокатываемых профилей и воспроизводимость размеров; автоматизированную оптимизацию параметров процесса прокатки в режиме реального времени с помощью замкнутой системы контроля; повышение производительности, надежности и стабильности работы линии; более простое управление оператором блоком RSB благодаря средствам автоматизации; максимально возможную быстроту регулирования оптимальных параметров прокатки профилей благодаря мгновенной корректировке рабочих параметров процесса под нагрузкой; прокатку прецизионных профилей благодаря применению прецизионного калибровочного прохода прокатки PSR.

Рабочие клетки и направляющий инструмент (проводки) можно идентифицировать с помощью методики радиочастотной идентификации RFID. В состав установленного в цехе механического оборудования входят: регулируемые под нагрузкой клетки AUL с регулируемыми роликовыми проводками; оборудование вальцетокарной мастерской в исполнении, рассчитанном на тяжелые режимы работы; рама и опорная конструкция с шестью установочными местами для клетей; станина с шестью стендами для установки клетей, оборудованными гидравлическими цилиндрами; подвижные защитные устройства, которые можно быстро перемещать командами с пульта дистанционного управления; набор приспособлений для модификации и регулирования клетей с фланцевыми соединениями; новое дополнительное устройство для охлаждения смазки в системе циркуляционной

смазки; холодная клеть; противоперегрузочные соединительные детали (в том числе соединительные муфты); жесткие и упругие соединительные детали; дополнительная панель гидравлических распределителей; электронные компоненты блока RSB (пускатели, расходомеры, регуляторы давления и др.).

Вся технология была усовершенствована до наиболее современного уровня. Схемы калибровки, применяемые при прокатке сортов профилей, дополнили новыми оптимизированными проходами (со свободными размерами, прецизионными калибровочными). Также усовершенствовали компьютеризованную систему настройки рабочих клетей и направляющего инструмента, включающую регулируемый стеллаж с двумя позициями для выполнения измерений, а также измерительную систему с прибором с зарядовой связью.

Для проведения модернизации производственный процесс остановили на период трехнедельного летнего отпуска, время для выполнения реконструкционных работ было крайне ограничено. Часть фундаментных работ завершили заранее (например, работы, связанные с расширением вальцетокарной мастерской, а также блока гидравлических систем). После остановки производства действовавший редукционно-калибровочный блок полностью демонтировали, и в систему внесли все запланированные усовершенствования. Возможность повторного использования большинства деталей и узлов действовавших систем позволила удержать инвестиции на разумном уровне.

Посещайте  
наш сайт и  
будьте  
свидетелем  
его развития

[siemens-vai.com/CPT](http://siemens-vai.com/CPT)

# Давайте перевернем мир окомкования железных руд!

Наступила новая эра в области окомкования ...

**Новый член семейства технологий окомкования железных руд – окомкование на установке кольцевого типа.**

Технология окомкования на установке кольцевого типа компании Siemens Metals Technologies – новаторский шаг в эволюции высокоэффективных, сверхкомпактных установок окомкования. Занимаемая площадь более чем наполовину меньше по сравнению с традиционными установками.

Решение отличается небывалой степенью гибкости в плане включения в существующие технологические цепочки параметров производства. Снимите с себя бремя растущих цен на окатыши, создавая собственное производство на самой компактной в мире установке окомкования.

Ознакомьтесь с нашей концепцией, удивляйтесь ее продуманности, убедитесь в ее преимуществах! Это кольцо совсем не заколдованное!



**Ответы для индустрии.**

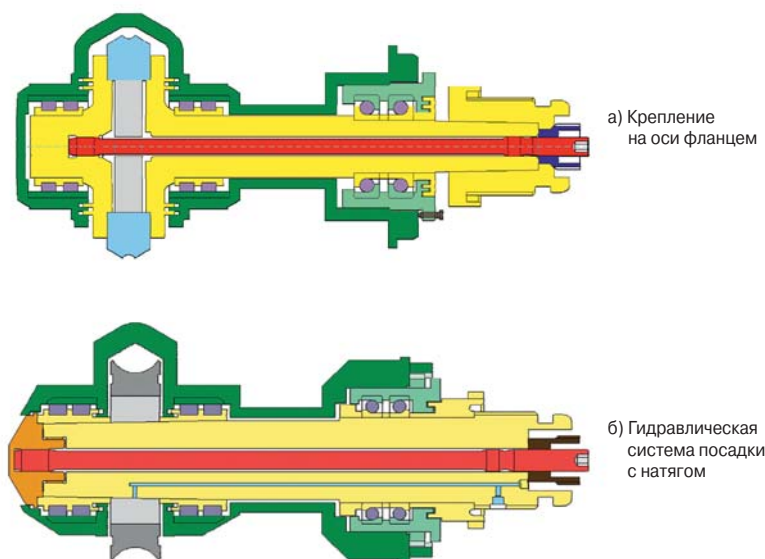


Рис. 4. Крепление валка на приводном валу: традиционное (а) и на посадке с натягом (б)

### Клетки, регулируемые под нагрузкой.

Клетки AUL располагаются на двух последних установочных стендах блока RSB (рис. 3). Калибр — зазоры между валками — в таких клетях можно регулировать в процессе прокатки. Такое регулирование возможно благодаря применению регулировочного механизма с малыми потерями на трение и с быстродействующим гидравлическим приводом. Привод гидравлического регулятора фиксирует клетки в процессе прокатки, и можно регулировать межвалковый зазор, преодолевая действующее давление прокатываемого металла на валки, за несколько миллисекунд.

Важно отметить, что в случае аварийного отказа гидравлического механизма регулирования, автоматическое тормозное устройство, установленное на клетях, предотвращает раскрытие калибра под действием давления металла на валки, и аварийная ситуация не отражается на качестве прокатанной продукции. В основе конструкции клеток AUL — известные трехвалковые клетки для тяжелонагруженных рабочих режимов. Они имеют такие же внешние размеры, что и фланцевые клетки традиционной конструкции, и могут быть установлены на той же раме с опорной конструкцией, на которую помещают традиционные клетки.

Основными преимуществами и широкими возможностями трехвалковых групп клеток, рассчитанных на тяжелые рабочие режимы, по сравнению с традиционными трехвалковыми группами клеток, являются увеличение усилия прокатки (давление металла на валки) на 45 %, момента прокатки на 54 %, а также расширение сортамента прокатываемых профилей по диаметру. Указанные усовершенствования позволяют: сократить число промежуточных размеров проката на выходе из черновой и промежуточной групп, используя в них единую схему калибровки; осуществить эффективную термо-механическую прокатку и расширить сортимент прокатываемых круглых профилей до диаметра 100 мм.

Для повышения допускаемого давления металла на валки и момента прокатки, а также для возможности увеличения размеров прокатываемых профилей потребовалось изменить осевую схему крепления валков с помощью фланцев на схему крепления с натягом гидравлической системой высокого давления (рис. 4). Новая схема позволяет освободить место для установки радиальных подшипников большего размера, рассчитанных на восприятие большего усилия и момента прокатки, а также применить более широкие валки, обеспечивающие возможность прокатки круглых профилей большего диаметра.

**Система контроля размеров SCS** представляет собой замкнутую систему

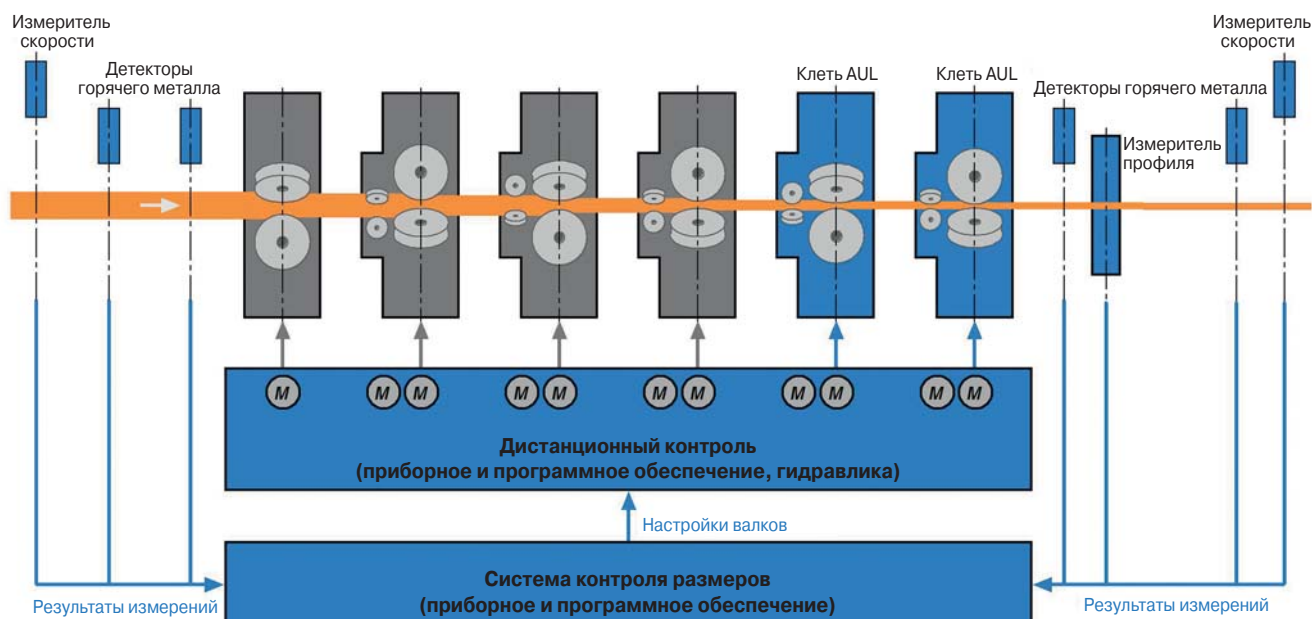


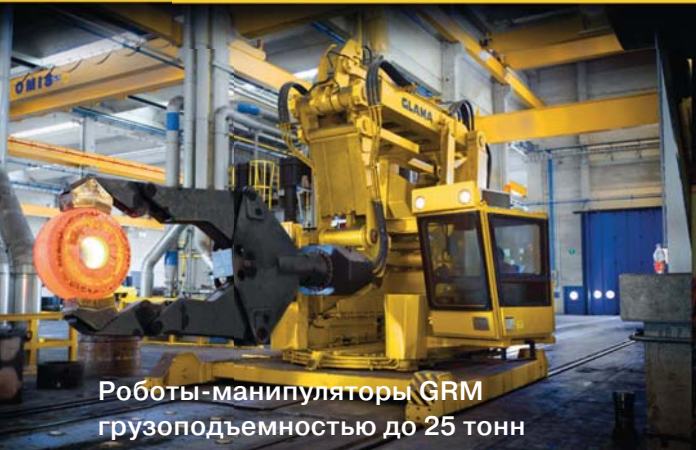
Рис. 5. Система контроля размеров SCS



# GLAMA

**...новые измерения  
для ковки**

Рельсовые ковочные манипуляторы GSM  
грузоподъемностью до 350 тонн



Роботы-манипуляторы GRM  
грузоподъемностью до 25 тонн



Мобильные ковочные манипуляторы GFM  
грузоподъемностью до 150 тонн

**GLAMA Maschinenbau GmbH**

Hornstraße 19 D- 45964 Gladbeck / Germany

Тел. : + 49 (0) 2043 9738 0

Факс: + 49 (0) 2043 9738 50

Эл. почта: [info@glama.de](mailto:info@glama.de) Интернет: [www.glama.de](http://www.glama.de)

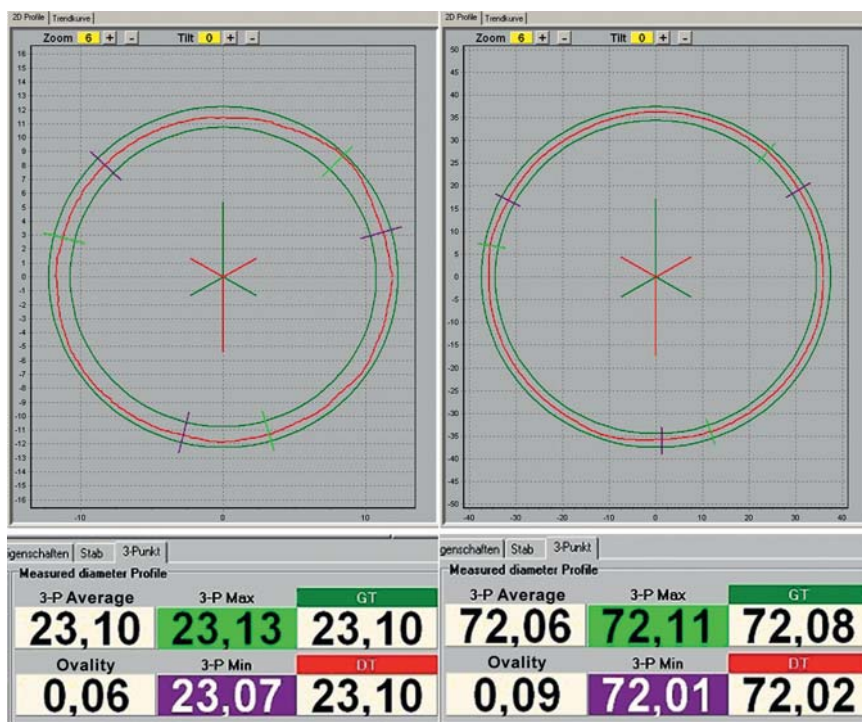


Рис. 6. Результаты измерений размеров профиля с помощью измерителя профиля LIMAB в процессе прокатки на новом блоке RSB

контроля и оптимизации рабочих параметров блока RSB в режиме реального времени. Задачей системы SCS является быстрая установка оптимальных рабочих параметров блока RSB и поддержка этих параметров в процессе прокатки.

В систему SCS поступают сигналы о размерах профиля с измерительных приборов, установленных на выходной стороне блока; после обработки этих сигналов система вырабатывает корректирующие команды, изменяющие размеры калибров или проводок в каждой клети. Второй модуль системы SCS регулирует скорость вращения приводов двигателей, продолжая оптимизировать условия прокатки каждого профиля.

Еще одной задачей системы SCS является регистрация, визуализация и хранение основной информации о параметрах процесса, переданной в базу данных информации (рис. 5). Кроме программного приборного обеспечения, система включает два прибора для измерения скорости и прибор для измерения размеров прокатываемого профиля.

**Процесс прокатки в блоке RSB.** Весь сортимент прокатываемых профилей diam. 19,5–81 мм может быть получен из пяти размеров заготовок, поступающих в блок RSB, благодаря использо-

ванию устройства для быстрой пере-валки клетей или системы дистанционного регулирования валков. Кроме того, для прокатки готовых профилей можно использовать от трех до шести групп клетей. На неиспользуемых позициях устанавливают «холостые» группы клетей. В результате, например, можно прокатывать готовые профили диаметром от 44,5 до 56,4 мм из заготовки диаметром 60 мм.

При реализации всех этих вариантов соблюдаются жесткие допуски на размеры и обеспечивается высокое качество поверхности профилей по всей их длине. Отклонения формы профиля от заданной минимизированы благодаря проходу прокатки с преимущественно продольной деформацией и практически отсутствующим уширением. Ход процесса отслеживается и регулируется системой SCS.

Различия в характере уширения при прокатке различных марок стали почти полностью устраняются при использовании новых трехвалковых блоков. В связи с этим можно прокатывать профили из большинства марок стали в любой последовательности без существенных колебаний размеров профиля в каждой клети. К дополнительным преимуществам можно отнести снижение трения в калибрах и соответствующее уменьшение износа валков

благодаря оптимальной схеме деформации. Схема калибровки применима для технологии прокатки с нормализацией и для термомеханической прокатки стали.

## Результаты

Производственные показатели свидетельствуют об улучшении процесса производства и уменьшении поля допускаемых отклонений размеров для всего сортамента прокатываемых профилей. Модернизация стана позволила сделать еще один шаг на пути повышения качества продукции, усилила конкурентоспособность компании GMH и укрепила ее лидирующие позиции на рынке. После ввода в эксплуатацию модернизированного стана в соответствии с графиком работ летом 2012 г. прежний уровень производительности и допусков на размеры проката был достигнут в короткие сроки. Затем, после внедрения дополнительной системы оптимизации, появилась возможность дальнейшего значительного ужесточения допусков на размеры профилей для всего размерного сортамента стана.

Благодаря использованию в схеме калибровки проходов со свободными размерами стало возможным получение круглых профилей со стабильной и воспроизводимой овальностью по всей длине профиля менее 0,1 мм (рис. 6). В результате продукция компании GMH характеризуется высокой конкурентоспособностью благодаря сокращению объема транспортных операций, расширению возможности производства профилей с повышенной отделкой поверхности, сокращению времени на сортировку по массе заготовок дляковки. Данные преимущества важны как для производителя, так и для заказчика.

Преимущества, связанные с сокращением числа размеров промежуточных профилей проката, стали очевидными сразу после ввода в эксплуатацию новых блоков RSB: переналадка стана на другой размер готового прокатываемого профиля стала проще, показатели использования валков улучшились, что позволило получить экономический эффект.

Непроизводительные потери времени уменьшаются в результате применения системы SCS и возможности

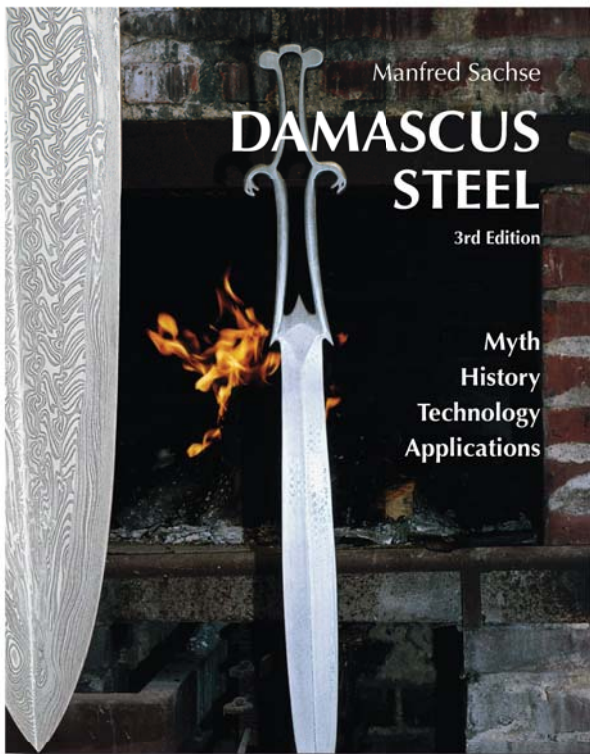


## Горячая производительность. В каждой тонне стали.

Сегодня, чтобы выдерживать экономические вызовы в металлургической отрасли, требуются профессионализм и характер, прочные, как сталь. Ежедневно приходится работать над повышением интенсивности производства и обеспечением безопасности. И мы предлагаем решать эти задачи вместе. Наши смазочные материалы обеспечивают устойчивый рост производительности оборудования, его высокую надежность и энергоэффективность\*. Так, синтетические масла и смазки Mobil SHC™, созданные на основе последних инноваций, на практике доказали, что они могут обеспечивать надежную работу разнообразного оборудования в самых тяжелых условиях эксплуатации. С нами производительность не просто улучшается — она может взлететь. Узнайте подробности на сайте [mobilindustrial.com](http://mobilindustrial.com).

\* Показатели энергоэффективности не одинаковы для масел различного назначения и зависят от класса вязкости. См. подробные характеристики продуктов на сайте [mobilindustrial.com](http://mobilindustrial.com).





3-е издание, 2008 г., 25,6 x 31,9 см  
304 стр., большая часть — цветные  
Фотографии и схемы  
ISBN 978-3-514-00751-2

**79.00 евро**

Для индивидуальных членов Общества  
немецких металлургов

**71.10 евро**

с НДС, без учета почтовых расходов и стоимости упаковки

Манфред Заксе

# ДАМАССКАЯ СТАЛЬ

Миф | История | Технология | Применение

Эта книга на английском языке является всеобъемлющим и глубоким описанием дамасской стали и технологии ее производства. После вступления "Магия и миф сабель", написанного Хельмутом Никелем, автор описывает развитие этого материала и историю европейских, ближневосточных и восточноазиатских кованых сварочных композитных сталей, использовавшихся при изготовлении холодного и огнестрельного оружия.

Отдельная глава посвящена большому разнообразию дамасских сталей Востока. Автор охватывает историю старинных и современных подделок оружия из дамасской стали и способы их распознавания, а также методы консервации и реставрации подлинного дамасского оружия. В одной из глав показано, что не только оружие, но также бытовая утварь, предметы повседневного пользования и драгоценности могут быть изготовлены из дамасской стали.

Данная книга — это широкое исследование как в области истории и теории производства дамасской стали, так и ее практического применения посредством кованых изделий.



Verlag Stahleisen GmbH  
P.O. Box 105164 · 40042 Düsseldorf · Germany · Тел.: +49 211 69936-264 · Факс: +49 211 69936-266  
Эл. почта: [annette.engels@stahleisen.de](mailto:annette.engels@stahleisen.de) · [www.stahleisen.de](http://www.stahleisen.de)

регулирования клетей под нагрузкой. Система SCS устанавливает оптимальные размеры при прокатке первого профиля из каждой партии. В результате благодаря установке нового блока RSB коэффициент использования рабочего времени на прокатном стане увеличился с 71 % в 2012 г. до 73 % в I квартале 2013 г.

Профили любого размера в диапазоне диаметров от 20 до 81 мм могут быть прокатаны с использованием регулирования и замены групп клетей в блоке RSB. Изменение размеров проката в пределах подгруппы сортамента

без замены групп клетей в блоке RSB осуществляется в течение миллисекунд, что означает еще большее повышение производственной гибкости прокатного стана.

Прокатка специальных профилей может быть реализована при использовании блока RSB без значительной потери времени. Это повышает конкурентоспособность и сокращает число промежуточных профилей проката. Кроме того, использование методики радиочастотной идентификации клетей RFID облегчает отслеживание перемещения и местонахождения

групп клетей, а также учет фактического времени работы и количества прокатанного металла в каждой группе клетей. Это гарантирует точную настройку клетей и предотвращает возможность установки клетки в блоке на неправильной позиции. Таким образом, можно отметить, что большая часть целей, которые преследуют инвестиции в данное оборудование и технологию, может быть достигнута в течение 6 мес. после ввода сортопрокатного стана в эксплуатацию. Дальнейшая оптимизация стана продолжается. ■



## ПЕЧИ CAN-ENG

Системы непрерывного действия для термообработки труб, прутков и листов

**ЗАКАЛКА И ОТПУСК, ОТЖИГ / НОРМАЛИЗАЦИЯ  
ДЛЯ ТРУБ, ПРУТКОВ И ЛИСТОВ**

Свяжитесь с нами, чтобы узнать, почему многие из крупнейших в мире производителей стали выбирают **CAN-ENG FURNACES INTERNATIONAL LIMITED**. Чтобы узнать больше о техническом проектировании, разработках и производственных возможностях, посетите [www.can-eng.com](http://www.can-eng.com) или направьте электронное письмо Майклу Клауку на [mklauck@can-eng.com](mailto:mklauck@can-eng.com)



МЕТАЛЛ-ЭКСПО

**ПОСЕТИТЕ CAN-ENG FURNACES НА ВЫСТАВКЕ  
МЕТАЛЛ-ЭКСПО 12-15 НОЯБРЯ 2013 В МОСКВЕ**

P.O. Box 235, Niagara Falls, New York 14302-0235 | [www.can-eng.com](http://www.can-eng.com) | Тел.: +1 905.356.1327 | Факс: +1 905.356.1817