

бы листовых и трубных сортов стали толщиной 250, 300, 350 и 400 мм и шириной от 1600 до 2400 мм. Основной сортамент — среднеуглеродистая, среднеуглеродистая легированная, высокоуглеродистая, высокопрочная, низколегированная сталь. Данные об объеме производства слябов различного назначения приведены на рис. 10 и 11.

### Заключение

Новая технология Siemens VAI для производства толстых слябов внедрена на МНЛЗ-3 в г. Шоугань-Шоуцинь, КНР. На этой МНЛЗ можно изготавливать слябы различной толщины и ширины в соответствии с запросами заказчиков. Оптимальное качество слябов для изготовления изделий ответственного назначения обеспечивается пакетами АСУТП и новыми техническими устройствами.

### Библиографический список

1. Мервальд К., Хиршхаммер М., Ватцингер Ю., Хайгль Г. Непрерывный поток инноваций в технологии непрерывной разливки стали от фирмы "Siemens VAI" // CCC'08. Paper № 1, 2. Линц, Австрия.
2. Пеннерсторфер П. и др. Производство слябов толщиной 355 мм на обычной МНЛЗ-5 с радиусом изгиба 10 м и прямым кристаллизатором // AISTech. 2008.
3. Вал Х., Мервальд К., Хаузер К., Пеннерсторфер П. Трехмерное динамическое вторичное охлаждение с непрерывным регулированием ширины разбрызгивания // AISTech. 2007.



Марио Зуккер

Управляющий директор  
компании Siemens VAI в России  
и Центральной Азии

Выпускник Московского института стали  
и сплавов (МИСиС).

Работал на руководящих позициях крупного  
машиностроительного концерна в Германии,  
а также в компаниях «Металлоинвест»  
и «Объединенная металлургическая компания»  
(ОМК).

С апреля 2011 года возглавляет  
компанию Siemens VAI  
в России и Центральной Азии.

[www.siemens.ru/metallurgy](http://www.siemens.ru/metallurgy)  
[www.siemens-vai.com](http://www.siemens-vai.com)

УДК 621.746/328/3/004/68

## Модернизация сталеразливочных ковшей на Ашинском металлургическом заводе с использованием шиберного затвора производства "Vesuvius"

Г. Штайгеманн<sup>1</sup>, А. А. Косолапов<sup>1</sup>,  
Е. В. Мелинг<sup>2</sup>, Е. А. Кропотов<sup>2</sup>,  
А. В. Календа<sup>2</sup>, И. В. Ямщиков<sup>2</sup>,  
Д. В. Мочалов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> "Vesuvius" (Германия),

<sup>2</sup> "Промимпэкс" (г. Екатеринбург, Россия),

<sup>3</sup> ОАО "Ашинский металлургический завод"  
(г. Аша, Россия)

*В рамках модернизации сталеплавильного производства ОАО "Ашинский металлургический завод" в 2010 г. весь парк сталеразливочных ковшей был оснащен новейшими шиберными системами LG21L производства компании "Vesuvius". Механизм шиберного затвора LG21L для сталеразливочных ковшей представляет собой рабочее сменное оборудование, которое легко монтируется на ковше. Замена шиберных затворов обеспечивает сокращение подготовки сталеразливочного ковша к плавке с 1 – 1,5 ч до 3 – 25 мин; уменьшение теплотерь при подготовке шибера под разливку; экономию затрат на огнеупоры для шиберного затвора; оптимизацию обслуживающего персонала; повышение безопасности при эксплуатации. Ввод в эксплуатацию шиберных затворов LG21L на АМЗ позволил исключить случаи подтека и проникновения металла между шиберными плитами, расход огнеупоров для шиберной плиты и стакана-коллектора снизился более чем в 3 раза, для ковшового стакана — более чем в 20 раз, продолжительность подготовки ковша к плавке уменьшилась до 5 – 25 мин.*

**Ключевые слова:** шиберный затвор, сталеразливочный ковш, шиберная плита, разливка стали, гидравлическая станция, огнеупорные изделия.

В рамках модернизации сталеплавильного производства ОАО АМЗ в 2009 г. руководством завода было принято решение о замене морально и физически устаревших шиберных затворов "жесткого" типа на затворы нового поколения типа "книжка", отвечаю-

щие современным требованиям металлургического производства. На тот момент весь парк ковшей был оснащен затворами с жестким прижимом плит, крепящимся к днищу ковша клиньями. Устаревшая конструкция механизма предполагала смену затвора и

огнеупоров при подготовке к разливке каждой плавки, что требовало высоких трудозатрат и площадей для хранения применяемых огнеупоров, механических деталей и узлов, оборудования для сборки, сушки и установки шиберного затвора. Замена применяемых огнеупоров проводилась в комплексе с шиберным затвором, что обеспечивало безаварийную разливку одной плавки. Принимая во внимание то, что после модернизации предприятия планируется интенсификация сталеплавильного производства, необходимо было изменить существующую ситуацию для сокращения времени на замену и обслуживание механизмов шиберного затвора, а также для увеличения стойкости огнеупоров шиберного узла и ускорения оборачиваемости сталеразливочных ковшей.

После детального изучения техническими специалистами завода предложений по замене существующего затвора выбор был остановлен на последней разработке компании "Vesuvius" — шиберном затворе LG21L (рис. 1). Данный шиберный затвор является высокотехнологичной, надежной современной системой для выпуска стали из сталеразливочного ковша. На выбор затвора повлияло то, что компания "Vesuvius" для каждого конкретного потребителя разрабатывает базовый и детальный инжиниринг, поставляет всю систему в комплексе, т. е. механическую часть шиберного затвора и огнеупоры к ней, и несет ответственность за безаварийную эксплуатацию всей системы.

Сбор данных для разработки, внедрения, инжиниринга и пуска шиберных затворов на правах эксклюзивного поставщика и партнера в УрФО фирмы "Vesuvius" осуществляла компания ООО "Промимпэкс", г. Екатеринбург.

Совместными усилиями специалистов компаний "Промимпэкс" и "Vesuvius" было разработано техническое предложение на внедрение шиберных затворов LG21L, которое включало детальное описание механизма шиберного затвора, условия поставки и гарантии производителя. После согласования данного технического предложения была осуществлена поставка шиберных затворов. Замена шиберных затворов ставила следующие цели:

- сокращение подготовки сталеразливочного ковша к плавке с 1 — 1,5 ч до 3 — 25 мин;
- уменьшение теплопотерь при подготовке шибера под разливку;
- снижение затрат на огнеупоры для шиберного затвора;
- оптимизацию обслуживающего персонала;
- повышение безопасности при эксплуатации.

К особенностям шиберного затвора LG21L относятся:

- наличие 10 пружинных элементов (по пять с каждой стороны), которые обеспечивают равномерное прижимное усилие (рис. 2). Десять пружин служат гарантией безаварийной работы даже в случае выхода из строя одной или нескольких пружин, что не обеспечивается шиберными системами с четырьмя пружинными элементами;

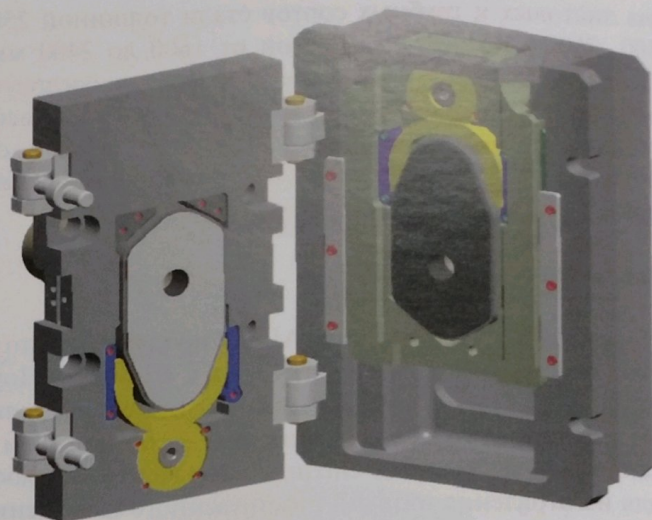


Рис. 1. Шиберный затвор LG21L

система охлаждения пружинных элементов и, как следствие, повышение их эксплуатационной надежности и долговечности;

возможность открытия шиберного затвора, даже в случае проникновения металла между шиберными плитами (при последней плавке в серии);

упругое зажимное устройство, выполненное в виде подковы, позволяет перенаправить напряжения из центра шиберной плиты к ее краям.

Механизм шиберного затвора LG21L для сталеразливочных ковшей представляет собой рабочее сменное оборудование, которое легко монтируется на ковше. Опорная (базовая плита) смонтирована на днище ковша. Шиберный затвор крепится четырьмя шестигранными болтами с гайками на уровневую плиту. Четыре монтажные стойки, приваренные к уровневой плите, обеспечивают выравнивание LG21L. Узел привода монтируется к крышке шиберного затвора с помощью простого в использовании крепления.

Механизм LG21L, габаритные размеры которого приведены на рис. 3, состоит из следующих элементов: опорной плиты для размещения верхней фиксированной плиты с зажимными элементами, шарнирными пальцами и закрывающими стержнями; навесной крышки с направляющими элементами, пружинных элементов INCONEL (по пять с каждой стороны); крепления плит с помощью упругого замка в виде подковы; каретки подвижной плиты с байонетным зажимом для стакана-коллектора и соединения с системой привода. Узел привода состоит из вала привода с крепежными деталями, постоянно монтируемыми к крышке шибера. Охлаждающий трубопровод для принудительного воздушного охлаждения пружин включает металлический шланг, быстроразъемную муфту и монтажные детали. В комплект поставки вошли две гидравлические станции (основная и резервная) для стенов обслуживания шиберных затворов, которые были установлены на стенд обслуживания сталеразливочных ковшей (рис. 4). На МНЛЗ были применены существующие гидравлические станции.

# VESUVIUS LG Ladle Slide Gate

СИСТЕМЫ ШИБЕРНЫХ ЗАТВОРОВ ДЛЯ  
СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ

Технология LG = Научная оптимизация механизмов и огнеупоров



## STEEL FLOW CONTROL & LININGS

Vesuvius GmbH  
Gelsenkirchener Straße 10  
46325 Borken  
Tel: +49 (0) 2861 83-0  
Tel Moscow: (495) 710-82-48  
Fax: +49 (0) 2861 83-338  
[www.vesuvius.com](http://www.vesuvius.com)



VESUVIUS  
SYSTEMS

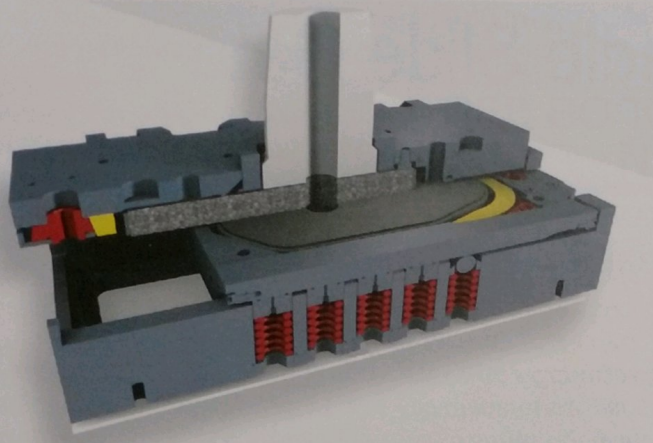


Рис. 2. Пружинные элементы шиберного затвора LG21L

В первой декаде апреля 2010 г. был установлен первый шиберный затвор на ковш и успешно проведены горячие испытания с подтверждением гарантийных обязательств по стойкости огнеупорных элементов. С мая по ноябрь был переоборудован весь парк ковшей ОАО АМЗ. Данный период обусловлен постепенной заменой существующих шиберов на новые шиберные системы LG21L без остановки производственного цикла. В то время разливка проводилась на двух шиберных системах одновременно, что позволило планомерно израсходовать шиберную керамику для шиберного затвора старого типа и избежать появления неликвидных огнеупоров на складе предприятия.

В ходе переходного периода и последующей эксплуатации шиберного затвора были достигнуты следующие показатели стойкости огнеупорных элементов, плавков:

	Гарантированная стойкость на период запуска	Достигнутая стойкость (не более)
Шиберная плита	3	5
Стакан-коллектор	2,5	5
Ковшовый стакан	15	35*
Гнездовой блок	40	35*

\* Изделия имели запас стойкости, их замена была обусловлена выводом ковшей на ремонт.

В период поставки шиберных затворов и пуска первого затвора специалистами фирм “Vesuvius” и “Промимпэкс” была проведена учебная подготовка обслуживающего персонала и технических специалистов Ашинского МЗ к использованию и обслуживанию шиберных затворов LG21L, выданы рекомендации по эксплуатации и детальные инструкции по обслуживанию и уходу за шиберным затвором.

#### Сравнение расхода огнеупорных элементов, кг/т

Огнеупорные элементы шиберного затвора	Расход огнеупоров для шиберного затвора с жестким прижимом плит	Расход огнеупоров для шиберного затвора LG21L
Шиберная плита	0,17	0,05
Стакан-коллектор	0,07	0,01
Ковшовый стакан	0,11	0,004

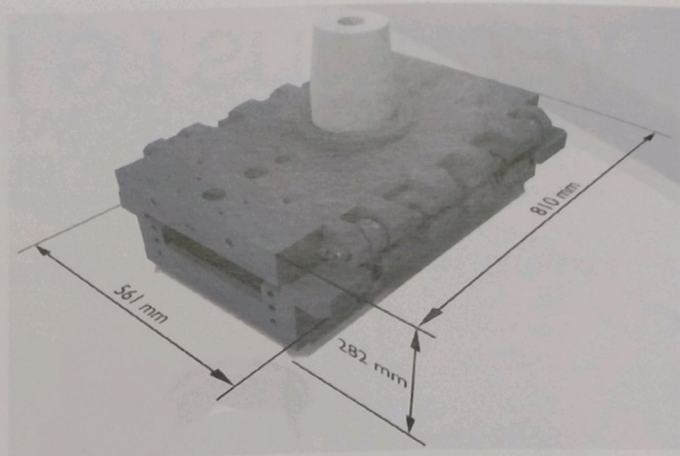


Рис. 3. Габаритные размеры шиберного затвора LG21L

Таким образом, ввод в эксплуатацию шиберных затворов LG21L на Ашинском МЗ свел к нулю случаи подтека и проникновения металла между шиберными плитами, повысилась безопасность эксплуатации, значительно сократился расход огнеупоров: для шиберной плиты и стакана-коллектора более чем в 3 раза, для ковшового стакана более чем в 20 раз (таблица). Время подготовки ковша к плавке уменьшилось до 5 – 25 мин, а именно:

до 3 мин (80 % плавков) — время подготовки шиберного затвора в межсерийный период, включая подготовку канала кислородом и проверку зазора между шиберными плитами и стаканом-коллектором;

до 10 мин (19 – 20 % плавков) — время подготовки ковша после последней плавки в серии, включая продувку канала кислородом, замену шиберных плит и стакана-коллектора;

до 25 мин (1 – 2 % плавков) время подготовки ковша после последней плавки в серии, включая продувку канала кислородом, замену шиберных плит, стакана-коллектора и ковшового стакана (ввиду высокой стойкости ковшового стакана его замена в межплавочный период не проводилась).

В настоящее время шиберными системами компании “Vesuvius” последних разработок серии LG оборудовано более 3000 ковшей во всем мире. В качестве примера можно привести такие предприятия СНГ, как ОАО “Алчевский металлургический комбинат” (300-т ковши, средняя стойкость шиберной плиты более пяти плавков) и ОАО “Новолипецкий металлургический комбинат” (350-т ковши, средняя стойкость шиберной плиты более пяти плавков). В настоящее время специалистами компаний “Vesuvius” и “Промимпэкс” ведется совместная работа по запуску шиберных затворов на Северском трубном заводе. На данный момент введены в эксплуатацию два шиберных затвора LG21L. До января 2012 г. планируется перевести весь парк сталеразливочных ковшей ОАО СТЗ.

В зависимости от условий эксплуатации и объема сталеразливочных ковшей возможны разработка и поставка различных шиберных систем семейства LG (рис. 5). Компания “Промимпэкс” приглашает к со-

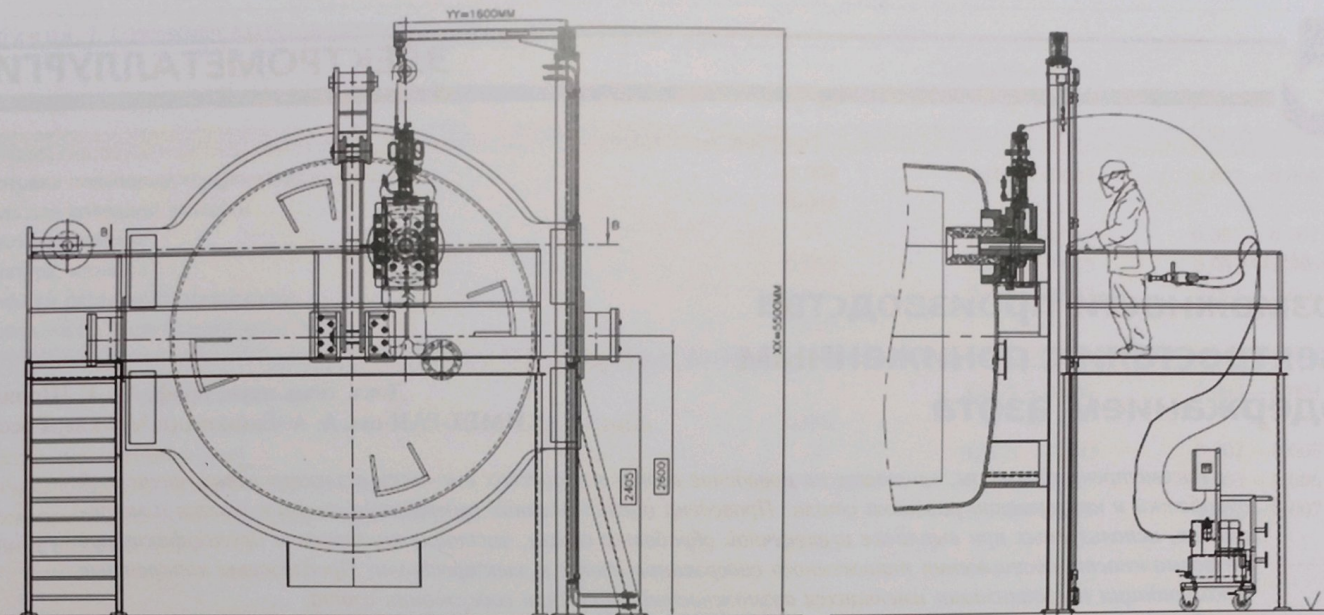
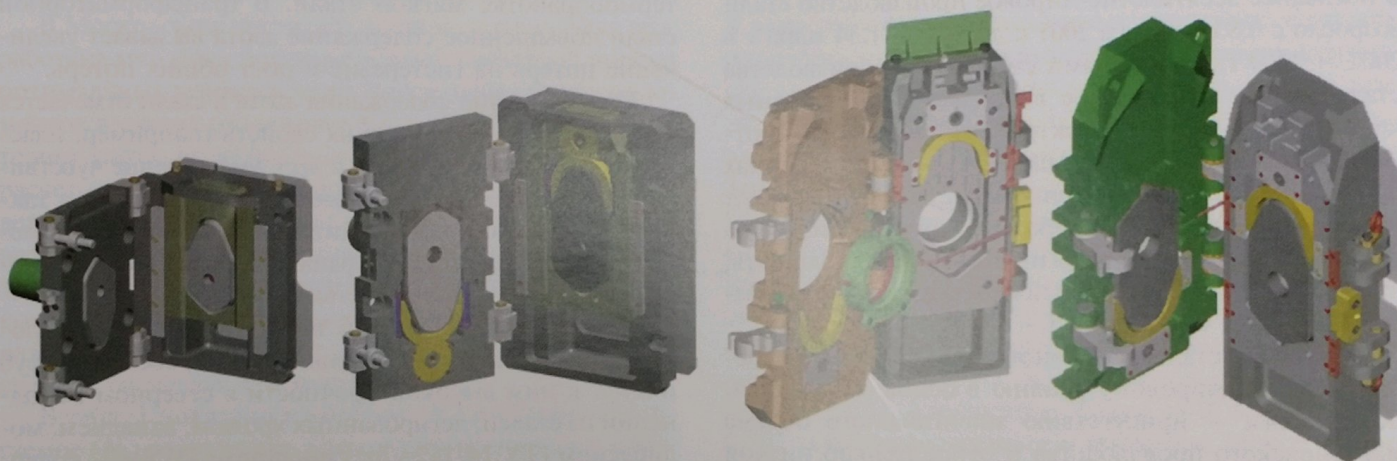


Рис. 4. Стенд обслуживания сталеразливочных ковшей



Показатель	LG20	LG21(L)	LG22(L)	LG24
Диаметр внутреннего канала, мм, макс.	50	60 (70)	80 (90)	100
Ход, мм	120	160 (180)	200	225
Объем ковша, т	< 90	< 150	> 150	> 200
Скорость выпуска металла, т/мин	1,0 – 2,5	2,5 – 4,8	4,8 – 7,5	7,5 – 12,5
Масса шибера, кг	320	552	690	1079
Габаритные размеры, мм	560×521×283	810×560×310	1066×570×316	1360×650×344

Рис. 5. Семейство шиберных затворов LG: 1 – LG20; 2 – LG21/LG21L; 3 – LG22/LG22L; 4 – LG24

трудности металлургические предприятия для внедрения надежной системы шиберных затворов для выпуска металла из сталеразливочного ковша производства компании “Vesuvius”. Мы готовы провести детальный инжиниринг и подобрать оптимальное решение для совершенствования выпуска металла из сталеразливочного ковша. Для этого достаточно связаться с офисом компании “Промимпэкс”, и наши специалисты осуществят мониторинг производственных мощностей и разработают технические проекты, оптимально подходящие для каждого конкретного потребителя. Данная работа осуществляется бесплатно.

Таким образом, благодаря стабильности поставок компании “Vesuvius” в Уральском регионе предприятия получают качественный продукт, обеспечивающий снижение организационных, а следовательно, и материальных издержек металлургических предприятий. Также компания “Промимпэкс” имеет возможность поставлять предприятиям в аренду шиберные затворы и запасные части к ним на время ремонта шиберного затвора. Обеспечивая постоянный мониторинг технического состояния оборудования и подерживая склад запасных частей и материалов на складе компании “Промимпэкс” в УрФО, “Vesuvius” предоставляет полный сервис для своих партнеров.