



# **Vormauerziegelwerk ООО „Terbunsky Gontschar“**

**Завод «Тербунский Гончар»  
по производству  
облицовочного кирпича**







In der zentralrussischen Gemeinde Terbuny, die ca. 450 km südlich der Landeshauptstadt Moskau in der Region Lipetzk liegt, hat die KELLER HCW GmbH das neue Ziegelwerk ООО „Terbunsky Gontchar“ errichtet.

Projektiert wurde das Verblendziegelwerk von KELLER HCW in Ibbenbüren-Laggenbeck sowie den Rieter-Werken in Konstanz in Zusammenarbeit mit dem russischen Institut OAO „Belpromprojekt“ in Belgorod. Der Auftrag über die Gesamtanlage wurde von der Firma ООО „Atomenergmontag“ in Moskau erteilt.

Besondere Unterstützung fand das Projekt beim Gouverneur der Region Lipetzk, Herrn Koroljov Oleg Jurewitsch, der die überwiegend ländliche Bevölkerung mit qualitativ hochwertigen Baumaterialien versorgen möchte.

Am 4. Oktober 2006 wurde das neue Ziegelwerk in Anwesenheit des Vorsitzenden des Föderationsrates der föderalen Versammlung der Russischen Föderation, Herrn Mironov Sergeij Michaelowitsch, des Gouverneurs der Region Lipetzk, Herrn Koroljov Oleg Jurewitsch sowie weiteren hochrangigen Vertretern aus der Region durch den Investor, Herrn Silivanov Michael Alexejewitsch, eröffnet.



**Fundamentarbeiten Halle**  
Zakladka fundamenta pod proizvodstvennyj korpus

**Bei der Grundsteinlegung im September 2005 (oben)**  
Zakladka первого камня в сентябре 2005 г. (снимки сверху)

**Interview mit Herrn Mironov Sergeij Michaelowitsch bei der Eröffnung des Ziegelwerkes (unten)**  
Интервью с Сергеем Михайловичем Мироновым по случаю торжественного открытия завода (снимок снизу)





4

Als Basis für den Standort Terbuny dienen die ca. 15 km entfernten Tonvorkommen bei der Gemeinde Kasinka. Diese Tonlagerstätte entstand in der Ära des Paläozoikum, es bildeten sich marine Sedimentite des Davon sowie kontinentale sandig-tonige Gesteine des Karbon. Die Sedimentation setzte im Jura wieder ein und hielt bis in die Oberkreidezeit an. Diese Schichten werden von den kontinentalen Ablagerungen des Tertiär und Quartär überdeckt.

Die Leistung des Ziegelwerks beträgt 40 Mio. NF-Verblendziegel im Jahr für das Auslegungsformat 250 x 120 x 65 mm mit einem Lochanteil von 27 %, der Bedarf an Ton aus der Tongrube bei Kasinka beträgt ca. 450 t/Tag.

**Produktionshallen**  
**ООО „Terbunsky Gontschar“**  
*Здание производственного цеха ООО «Тербунский Гончар»*



пуска завода 4 октября 2006 года присутствовали председатель Совета Федерации ФС РФ Сергей Михайлович Миронов, глава администрации Липецкой области Олег Юрьевич Королёв, другие высокопоставленные представители Липецкой области и Тербунского района, в числе которых в первую очередь следует назвать инвестора Селиванова Михаила Алексеевича.

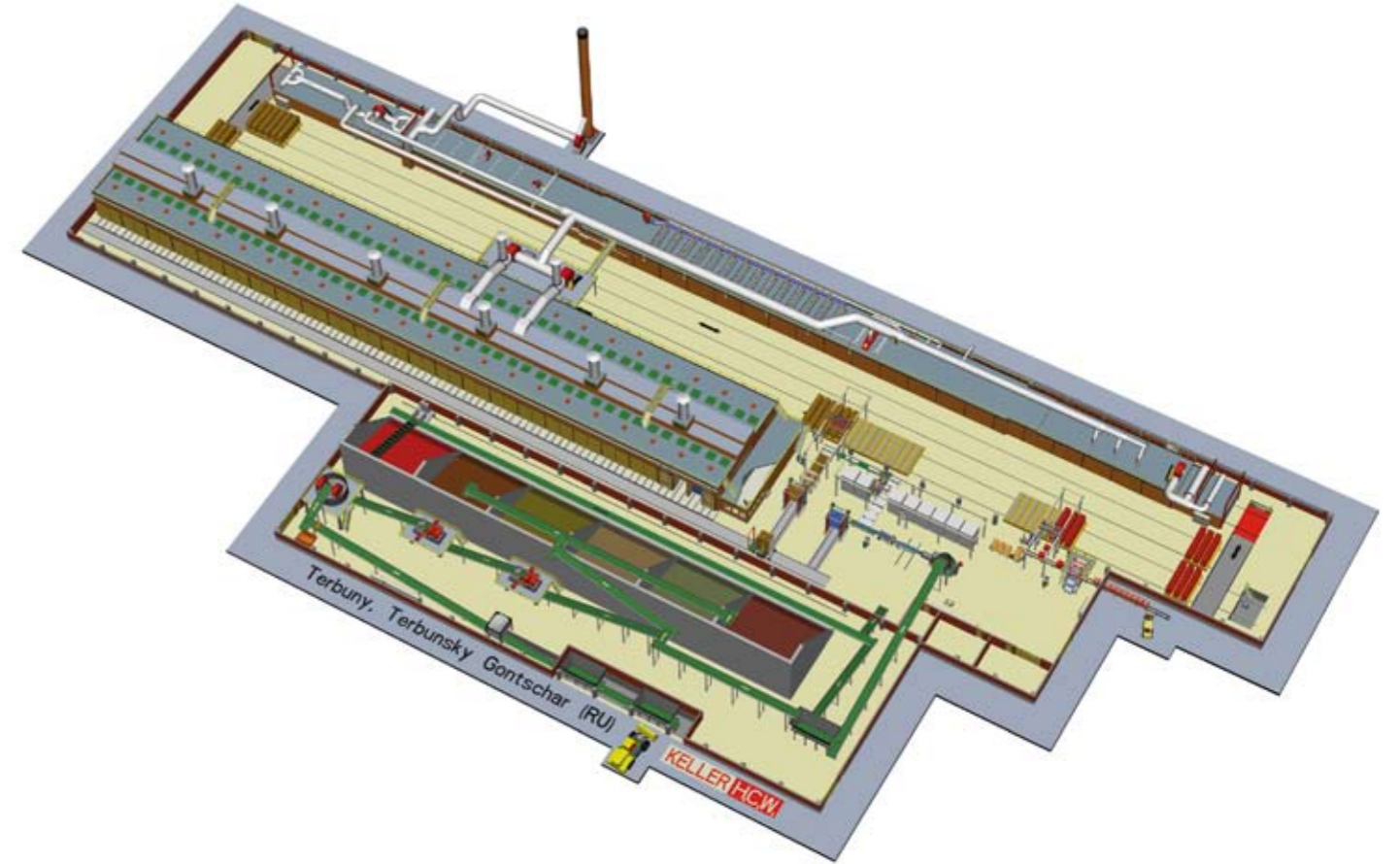
Базой служит расположенное примерно на расстоянии 15 км от села Тербуны в юго-восточном направлении месторождения глины рядом с деревней Касинка.

Залежи глины возникли в эпоху палеозоя, когда появились морские отложения девонского периода и песчано-глинистые породы материкового происхождения каменно-угольного периода.

Седиментация снова начинается в юрском периоде и продолжается до верхнего мелового периода. Эти слои покрываются в свою очередь материковыми отложениями третичного и четвертичного периодов.

Потребность в сырье для производства 40 млн. штук облицо-

вочного кирпича в год составляет примерно 450 т в день. Производительность кирпичного завода составляет 40 млн. штук в год - базовый формат NF 250 x 120 x 65 мм с пустотностью 27 %.



5

Arbeitszeiten:

50 Wochen / Jahr  
6 Tage / Woche  
2 Schichten / Tag  
7,5 Stunden / Schicht (effektiv)

Leistung des Auslegungsformates:

40.000.000 NF-Verblendziegel / Jahr  
800.000 NF-Verblendziegel / Woche  
114.285 NF-Verblendziegel / Tag  
8.890 NF-Verblendziegel / Stunde

Bezugsformat NF-Verblendziegel gemäß GOST Nr. 7484-78 und EN 771-1:

1. NF Verblendziegel 250 x 120 x 65 mm mit einem Lochanteil von 27 %

Zusätzlich zu berücksichtigende Formate:

- 2. NF-Vollstein 250 x 120 x 65 mm ohne Lochanteil
- 3. Blockziegel 250 x 120 x 88 mm mit einem Lochanteil von 35 %
- 4. Blockziegel 365 x 240 x 238 mm mit einem Lochanteil von 50 %

Режим работы:

50 недель в году  
6 дней в неделю  
2 смены в неделю  
7,5 часов в смену (эффект.)

Производительность - базовый формат:

40.000.000 NF шт. облицовочного кирпича в год  
800.000 NF шт. облицовочного кирпича в неделю  
114.285 NF шт. облицовочного кирпича в сутки, обжиг  
8.890 NF шт. / час

Базовый формат NF согласно нормам ГОСТ 7484-78 и EN 771-1:

1. NF облицовочный кирпич 250 x 120 x 65 мм с пустотностью 27%

Прочие форматы:

- 2. NF полнотельный кирпич 250 x 120 x 65 мм без пустот
- 3. NF блок 250 x 120 x 88 мм с пустотностью 35 %
- 4. NF блок 365 x 240 x 238 мм с пустотностью 50 %



## Tonaufbereitungs- und Formgebungsanlage

### Отделение массоподготовки и формования

Die Rohstoffe werden mit Schaufelladern in zwei Kastenbeschicker aufgegeben und über Abzugsbänder der Aufbereitung zugeführt. Die Antriebe der Schuppenbänder sind über Frequenzrichter stufenlos in der Geschwindigkeit regelbar.

Der Masseversatz wird über ein Bandsystem dem Kollergang zugeführt. Mittels eines vorgeschalteten Metalldetektors und eines reversiblen Sortierbandes werden im Rohstoff enthaltene Metallteile aussortiert und verworfen.

Im Kollergang mit zentraler Materialaufgabe auf die innere Läuferbahn mit geschlossenen Platten wird die Masse vorzerkleinert, mit Schabern auf die äußere Mahlbahn mit Lochplatten gelegt, dort nochmals gebrochen und schließlich durch die Lochung auf den gegenläufigen Sammelteiler unter dem Kollergang gedrückt, um dann über ein Band der nächsten Mahlstufe zugeführt zu werden. Über ein Feuchtemess- und -regelsystem wird die Wasserzugabe am Kollergang gesteuert, so dass eine gleichmäßige Massefeuchte erreicht wird.

Im nachfolgenden Feinwalzwerk wird die Masse mit einem Mahlsplatt von ca. 2,5 mm weiter zerkleinert. Ein Materialverteiler unmittelbar vor dem Walzwerk sorgt für eine gleichmäßige Materialverteilung auf den Walzen, um deren ungleichmäßigen Abrieb zu verhindern. Zum Abdrehen der Walzenmäntel werden automatische Walzendrehmaschinen mit Schneidplättchen eingesetzt. Das anschließende Hochleistungsfeinwalzwerk in Mono-Schwingen-Technik stellt die Endmahlfeinheit von 1,0 mm her.

Ковшовые погрузчики транспортируют сырьё к двум ящичным питателям. Через транспортерные ленты материал подаётся в отделение массоподготовки. Приводы движения транспортерных лент регулируются бесступенчато частотным преобразователем.

Система транспортеров подает рабочую массу на бегуны. С помощью металлического детектора и реверсивного транспортера из рабочей массы отсортировываются металлические предметы.

В бегунковом смесителе происходит предварительное измельчение рабочей массы, шаберы прижимают массу к дырчатым стенам, где еще раз происходит дробление массы, которая продавливается через отверстия на движущуюся в противоположном направлении, установленную под смесителем собирающую тарелку. Специальная измерительная система регулирует гомогенизацию сырья и необходимость его увлажнения с целью достижения равномерной влажности рабочей массы.

На валковой дробилке тонкого измельчения сырьё измельчается с зазором между валками ок. 2,5 мм. Распределитель материала, установленный перед валковой дробилкой, обеспечивает равномерную подачу его на валки. Для снятия кожухов валков установлены автоматические вальцетокарные станки с режущими пластинками.

Высокопроизводительная валковая дробилка тонкого измельчения выполняет окончательное размельчение рабочей массы с зазором между валками 1,0 мм.

Оборудование отделения массоподготовки подсоединено к пылеудалительной установке. Вся скопившаяся в фильтре пыль в непрерывном режиме вновь возвращается в поток рабочей массы.

Система транспортеров подает подготовленную рабочую массу в глинохранилище или же в качестве альтернативы сразу на участок формования.

В глинохранилище рабочая масса распределена для про-

Die Aufbereitungsmaschinen sind an eine Entstaubungsanlage angeschlossen, der gesammelte Staub wird aus dem Staubfilter permanent dem Massefluss auf dem Band wieder zugegeben. Über ein Bandsystem wird die fertig aufbereitete Masse entweder dem Sumpfhaus zugeführt oder alternativ direkt zur Formgebungsanlage transportiert.

Im Sumpfhaus wird die Masse in sechs Sumpfbecken zwischengelagert und durchläuft den Maukprozess, der eine gleichmäßige Plastizität der Masse in der Formgebung bewirkt. Die Beschickung erfolgt über ein rechnergesteuertes Bandsystem, um eine intensive Mischung des ankommenden Materials im Becken zu erreichen. Mittels eines rechnergesteuerten automatischen Längsbaggers wird die Betriebsmasse dem Sumpfhaus wieder entnommen und der Formgebung zugeführt.

Ausgangspunkt der Formgebungsanlage ist ein Kastenbeschicker, der als Materialpuffer zwischen Aufbereitung und Formgebung fungiert. Der Formgebungsgruppe vorgelagert befindet sich ein wei-

terer Metalldetektor, um eventuell vorhandene Metallteile eliminieren zu können und somit unnötigen Verschleiß der Maschinen zu verhindern.

Im Siebrundbeschicker wird das Material nochmals intensiv durchmischt, die Endfeuchte hergestellt und schließlich durch Schieb-bleche gedrückt, um dann der Extrudergruppe zugeführt zu werden. Die Feuchte wird durch ein automatisches Feuchtemess- und -regelsystem durch Messung des Presskopfdruks und der Stromaufnahme an der Schneckenpresse gesteuert.

Im Vakuumdoppelwellenmischer wird das Material nochmals knetend gemischt, in der Vakuumkammer entlüftet und der Schneckenpresse zugeführt. Am Ausgang der Mischerkammer wird der Massestrang des Mixers über rotierende Messer und Zahnkamm in kleine Stücke geschnitten, wodurch eine schnelle und gründliche Entlüftung erreicht wird.

In der Schneckenpresse wird das Material verdichtet über den

межзубчатого хранения в 6-ти отсеках, где проходит процесс отлёживания глины, что обеспечивает равномерную пластичность рабочей массы при формовании. С целью достижения интенсивного смешивания подаваемой массы её выгрузка осуществляется с помощью управляемой компьютером системы транспортёров. Продольный экскаватор, управляемый компьютерной системой, осуществляет выгрузку рабочей массы из глинохранилища и подает ее в отделение формования.

Исходным пунктом отделения формования является ящичный питатель, который расположен между участками массоподготовки и формования. Перед группой оборудования для формования установлен ещё один металлический детектор для обнаружения в рабочей массе металлических частей с целью избежания повреждения оборудования.

В круглом сетчатом питателе материал еще раз интенсивно перемешивается, ему придается окончательная влажность и, в

#### Aufbereitungsanlage

Отделение массоподготовки



#### Formgebungsanlage

(im Bau)

Отделение формования  
(этап строительства)



### Der erste goldgelbe Tonstrang

Первый глиняный брус  
золотисто-желтого цвета



8

Presszylinder und Presskopf dem Mundstück zugeführt, in dem der erste Schritt der Formgebung (Länge und Breite des Ziegels) erfolgt. Die Ziegelhöhe wird anschließend im Abschneidersystem definiert.

Aus den kontinuierlichen Tonsträngen werden von dem nachfolgenden Universalabschneider die gewünschten Formlinge ohne Abfall auf Form und Länge geschnitten. Der bei Betriebsbeginn und bei Formatwechsel anfallende Abfall wird im Bereich des Universalabschneiders über ein dafür vorgesehenes Transportbandsystem abtransportiert und der Produktionslinie neu zugeführt. Zum Wechseln der Mundstücke und zum Austausch von Verschleißteilen ist im Bereich der Strangpresse ein Säulenschwenkkran installiert.

конечном итоге, масса продавливается через сито и подается на экструдер.

Влажность конт-ролируется в автоматическом режиме контрольно-измерительной системой и управляется путем измерения давления головки пресса и расходом энергии экструдера.

В вакуумном двухвальном смесителе происходит еще раз перемешивание рабочей массы и после отсоса воздуха в вакуумной камере подается на экструдер. Глиняный брус при выходе из смесительной камеры разрезается ротационными ножами и зубчатой гребенкой на мелкие куски, что обеспечивает быстрое и тщательное удаление воздуха.

В экструдере глина уплотняется и подается через головку пресса на мундштук, чем и достигается первый шаг формования (длина и ширина кирпича). Высота кирпича определяется при резе бруса на отрезном устройстве.

Отрезное устройство осуществляет рез заготовок необходимого формата из непрерывно по-

даваемого глиняного бруса без отходов.

Возникающие во время пуска оборудования в эксплуатацию и его переналадки на новый формат отходы удаляются с помощью предусмотренной для этой цели на участке отрезного устройства системы транспортеров, которая возвращает отходы в технологический процесс.

В целях замены мундштуков и быстроизнашивающихся частей в зоне экструдера установлен полноповоротный кран на колонне.



### Universal-Abschneider

Универсальное отрезное устройство

Aus dem kontinuierlichen Tonstrang werden in der nachfolgenden Abschneider-Einrichtung Formlinge geschnitten, wobei je nach Format ein bis drei Formlinge in einem Arbeitstakt hergestellt werden. Verschiedene Schnittstärken bei Formatwechsel sind einstellbar. Blockziegel werden in der Drehvorrichtung 90° zur Transportrichtung gedreht.

Die Formlinge werden nach dem Schneiden automatisch zu Gruppen angesammelt, dem Lattenaufgaben übergeben und auf Formlingsträger gesetzt. Über einen Horizontal-Kettenförderer werden die belegten Formlingsträger dem Senkrechtförderer zugeführt.

Im Senkrechtförderer wird ein Stoß mit belegten Formlingsträgern in 14 Etagen übereinander aufgesammelt. Im Sammelgerüst werden fünf Reihen hintereinander zwischengespeichert und für den Absetzwagen bereitgestellt.

Die gepressten Formlinge werden mittels eines elektrisch angetriebenen, schienengebundenen Absetzwagens in die Trockner gefahren. Die seitliche Verschiebung des Absetzwagens vor den

Trockenkammern erfolgt mit einer Schiebebühne, welche ebenfalls schienengebunden ist und elektrisch angetrieben wird. Die Bedienung der Fahrzeuge erfolgt durch einen Fahrer auf dem Absetzwagen.

Nach dem Trocknen werden die Formlingsträger mit den getrockneten Formlingen analog zur Nassseite mit dem Absetzwagen aus der Kammer heraus und dem Sammelgerüst an der Trockenseite zugeführt. Hier wird dem Senkrechtförderer wiederum ein Stoß übergeben, der dann die einzelnen Formlingsträger der Formlingsträgerentladung zugeführt.

Die mit getrockneten Formlingen belegten Formlingsträger werden durch einen Horizontalförderer aus dem Senkrechtförderer herausgefördert und zur Setzanlage transportiert.

Bei der Produktion von Blockziegeln wird im Trockner nur jede zweite Schicht belegt. Nicht benötigte Formlingsträger werden in diesem Fall in einem Lattensammler angesammelt und gespeichert.

### Изготовление заготовок

Отрезное устройство нарезает заготовки из непрерывно подаваемого глиняного бруса, в зависимости от формата, 1 - 3 шт. за один рабочий такт. В процессе переналадки оборудования на новые форматы регулируется толщина реза. Специальный механизм поворачивает блоки на 90 градусов по направлению движения.

### Транспортировка заготовок и несущих элементов

После резки происходит автоматическая группировка заготовок. Далее заготовки поступают на реечный автомат, где они укладываются на несущие элементы. Горизонтальный цепной транспортер передает загруженные несущие элементы на вертикальный транспортер.

Вертикальный транспортер осуществляет сборку одного ряда (= 14 ярусов, расположенных друг над другом). Накопительный каркас обеспечивает промежуточное накопление 5-ти вертикальных рядов, расположенных друг за другом, и готовит их для подачи на транспортную тележку.

Мокрые заготовки поступают в камерную сушилку. Данный процесс осуществляет передвижающаяся по рельсам транспортная тележка, оснащенная электроприводом. Движение транспортной вагонетки в сторону осуществляет электропередаточная платформа, которая также передвигается по рельсам и оснащена электроприводом. Транспортная тележка обслуживается водителем.

После сушки вагонетка разгружает камеры и подает несущие элементы с сухими заготовками в накопительный каркас „сухой“ стороны аналогично процессу загрузки на „мокрой“ стороне. На данном участке один вертикальный ряд вновь поступает на вертикальный транспортер, который по очереди подает несущие элементы на систему разгрузки.

Горизонтальный транспортер подает загруженные сухими заготовками несущие элементы с вертикального транспортера на садчик.

При производстве блоков сушилка загружается только через смену. В данном случае незадействованные несущие элементы собираются в накопителе.

9



## Trockneranlage

### Сушилка

#### Trocknerwagen-Beladung und Schaltwarte (im Bau)

Участок загрузки сушильных тележек и оперативный пункт управления (этап строительства)



#### Kammertrockneranlage

Камерные сушила

10

Die Trockneranlage ist zur Sicherstellung eines hohen Qualitätsstandards als Kammertrockner konzipiert. Der Trockner besteht aus getrennt arbeitenden Betriebseinheiten (Doppelkammern), welche eine äußerst flexible Produktion der unterschiedlichen Formate und Ziegelsorten zulassen.

Die einzelnen Doppelkammern der Kammertrockneranlage werden separat geregelt, so dass jede Ziegelart und jedes Format mit einem optimalen Trocknungsprogramm getrocknet werden kann. Formatwechsel und Produktionsschwankungen haben somit keine negativen Auswirkungen auf die Trocknungsqualität. Die zeitabhängige Temperatur- und Feuchtekurve (Klimaführung) können jeder Doppelkammer separat zugeordnet und dem jeweiligen Kammerinhalt optimal angepasst werden.

Durch die autark arbeitenden Doppelkammern des Kammertrockners lassen sich Trocknungs- und Produktionsfehler sofort erkennen und umgehend beseitigen. Somit erfolgt durch den Einsatz eines Kammertrockners, insbesondere bei schwierigem Rohmaterial,

eine starke Absenkung der Trocknungsrisiken hinsichtlich Minderleistungen und Minderqualitäten. Die Formlingsträger werden durch den halbautomatischen Absetzwagen in die Kammern transportiert und auf Auflageleisten abgesetzt. Die Doppelkammern werden nach dem Beschicken mit Türen verschlossen und in den Trocknungsprozess eingeschaltet.

Die Trocknung geschieht nach dem Prinzip der Umwälztrocknung, d.h. die Luft innerhalb der einzelnen Einheiten wird so lange umgewälzt, bis sie den größtmöglichen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat. Erst dann tritt die Luft ins Freie. Aufgrund der Konstruktion und der zweckentsprechenden Ausrüstung mit Messgeräten ist in dem Kammertrockner eine genaue Führung und Überwachung des Trockenklimas möglich.

Die für das Trocknen notwendige Warmluft wird mit einem Radialventilator in den Hauptkanal gedrückt. Dieser Kanal liegt oberhalb der Trockenkammern und ist mit Luftregulierklappen versehen, welche die Verteilung der Luft in den einzelnen Trockenkammern übernehmen. Die Abführung der

S целью обеспечения высококачественного процесса сушки предусмотрена камерная сушилка.

Камерная сушилка состоит из отдельно работающих рабочих единиц (двойных камер), ее конструкция позволяет одновременно сушить изделия различных видов и форматов.

Каждая из двойных камер регулируется таким образом, чтобы обеспечить оптимальный процесс сушки в соответствии с заданной программой для изделий любых видов и форматов.

Переналадка на другие форматы, а также перепады в производительности не оказывают в данном случае отрицательного влияния на качество сушки. Зависящие от времени параметры, такие как, например, кривые температуры и влажности (климатический режим), регулируются в двойных камерах отдельно, т. е. они оптимально соответствуют изделиям, которые подвергаются сушке.

Независимо друг от друга работающие камеры позволяют

немедленно распознать и устранить ошибки, возникающие в процессе производства или сушки, что, в свою очередь, особенно в случаях переработки сложного сырья, уменьшает риск ухудшения качества и сокращения производительности.

Полуавтоматическая тележка транспортирует несущие элементы в камеры и укладывает их на опорные планки. Ворота двойной камеры после загрузки закрываются и начинается процесс сушки.

Процесс сушки происходит по принципу процесса циркуляции воздуха, т.е. воздух внутри каждой рабочей единицы циркулирует до тех пор, пока не достигнет наибольшего параметра влажности. Лишь после этого воздух выводится. Конструкция сушилки и соответствующие назначению контрольно-измерительные приборы позволяют выдерживать точный режим процесса сушки и осуществлять контроль климатических условий в сушилке.

Центроробочный вентилятор нагнетает необходимый для

gesättigten Luft erfolgt ebenfalls durch Kanäle, die mit einem Nassluftschlot verbunden sind. Der Nassluftaustritt liegt auf einer Höhe von ca. 10,00 m über Terrain. Die Nassluftabführung erfolgt mit Axialventilatoren, die in dem Nassluftschlot installiert sind.

Die Zuführung der Warmluft bzw. Abführung der Nassluft wird je nach Format programmabhängig über Prozessrechner vorgenommen. Für eine optimale Energieausnutzung wird vorrangig die Abwärme des Tunnelofens genutzt.

Jede der Betriebseinheiten des Trockners erhält eine Luftumwälzanlage mit Lüftern, welche die Luft innerhalb der Trockenkammern umwälzen. Die Beheizung der Kammern erfolgt durch die Abwärme des vorhandenen Tunnelofens sowie durch einen sekundären Erdgasbrenner. Die Brenner werden als zweistufige Brenner ausgeführt.

Die Temperatur in den Trockenkammern beträgt max. 100° C. Zur Überwachung und Protokollierung der Temperatur in den

einzelnen Kammern sind Temperaturfühler vorgesehen.

Die Anlage wird automatisch mit einem Prozessrechnersystem betrieben. Während der Beschickung der Kammern und des Leerens nach erfolgter Trocknung sind die Luftregulierklappen geschlossen und die Lüfter abgestellt. In die betreffenden Kammern kann dann keine Heißluft eintreten. Das Entleeren der Kammern erfolgt wieder mittels Absetzwagen und Schiebebühne.

процесса сушки теплый воздух в главный воздухопровод, который проложен над сушильными камерами. Главный воздухопровод оснащен регулирующими подачу воздуха заслонками, которые распределяют воздух в каждой сушильной камере. Отвод насыщенного воздуха происходит через каналы, соединенные с воздухоотводом для влажного воздуха. Место отбора влажного воздуха расположено на высоте приблизительно 10,00 м. Установленные в воздухоотводе осевые вентиляторы осуществляют вывод влажного воздуха.

Нагнетание теплого воздуха или отвод влажного воздуха определяет, с учетом программы, электронная система управления рабочим процессом. В целях оптимального использования энергии главным образом используется отработанное тепло печи.

Каждая рабочая единица сушилки оснащена воздушно-циркуляционной установкой, которая оснащена воздухоудувками, обеспечивающими циркуляцию воздуха внутри сушильных ка-

мер. Нагрев камер происходит за счет отработанного тепла туннельной печи, а также за счет газовых горелок (природный газ). Конструкция горелок двухступенчатая.

Температура в сушильных камерах составляет максимально 100 град. С. С целью контроля температуры в отдельных камерах, а также регистрации и протоколирования данных, установлены термочувствительные элементы.

Управление производственным процессом сушилки осуществляется в автоматическом режиме с помощью ЭВМ. Во время процесса загрузки и разгрузки сушильных камер клапаны, регулирующие подачу воздуха, закрыты и воздухоудувки отключены. Горячий воздух в этом случае не поступает в соответствующие камеры. Тележка и электропередаточная платформа осуществляют разгрузку сушильных камер.

11



## Setzanlage

### Садчик

Ein Vorwärmer, ausgeführt als Einfahrtschleuse, sorgt dafür, dass im Ofeninneren ein konstantes Druckprofil aufrecht erhalten wird. Über die Druckverteilung werden Rauchgas- und Luftströme gesteuert.

Die Beheizung des Ofens erfolgt im wesentlichen von der Tunnelofendecke, indem dem Tunnelofen durch die Schürflöcher Erdgas als Brennstoff zugeführt wird. Diese Brenneranlage besteht aus einer bestimmten Anzahl von Gasbrennern.

In der Aufheizzone sind Hochgeschwindigkeitsbrenner mit Zünd- und Flammüberwachung in den Ofenwänden installiert. Diese Brenner sind mit einer zentralen Verbrennungsluftversorgung ausgestattet.

Im Brennzonebereich sind jeweils Brenner über zwei Schürlochreihen zu einer Brennergruppe zusammengefasst. Die Deckenbrenneranlage besteht aus einem Injektorbrennersystem.

Das Injektorbrennersystem wird mit einer gemeinsamen Gas- und Luftzufuhr ausgeführt. Alle Brennergruppen sind an ihrem Eingang mit einer Ventilstrecke ausgerüstet, die beim Schubvorgang oder bei Störungen eine Abschaltung der Brennergruppe bewirkt.

Der Tunnelofen ist in die drei klassischen Zonen unterteilt:

- Vorwärmszone
- Brennzone
- Kühlzone.

Zur Kühlung wird Frischluft am Ende des Tunnelofens mittels Ventilator in den Brennkanal gedrückt und an die gebrannten Ziegel geführt. Ein Teil der dabei erwärmten Luft wird abgesaugt und zum Trockner geleitet. Die restliche Schubluft durchströmt die Brennzone. Die Beheizung des Tunnelofens erfolgt im wesentlichen in der Hauptbrennzone etwa Mitte des Brennkanals. Die heißen Rauchgase strömen von hier durch den Ofenbesatz in Richtung Einfahrseite des Ofens.

## Ofenanlage

### Туннельная печь

Подогреватель, конструкция которого соответствует шлюзу, гарантирует постоянство давления внутри печи. Система распределения давления регулирует поток отработанных газов и воздушные потоки.

Основная система нагрева расположена на своде печи. Топливо (природный газ) подается в печь через шуровые отверстия посредством определенного количества горелок существующей установки.

В зоне нагрева, в стенах печи, смонтированы высокоскоростные горелки с прибором контроля зажигания и пламени. Эти горелки оснащены центральной установкой снабжения воздухом сгорания.

В зоне обжига, над каждым двумя рядами шуровых отверстий расположены горелки, относящиеся к единой группе. Смонтированная на своде установка горелок состоит из системы инжекторных горелок. Система инжекторных горелок имеет общую систему подачи воздуха и газа.

Все группы горелок имеют систему распределительных клапанов на входе, которая отключает группу горелок во время процесса толкания и в случае неисправностей.

Туннельная печь разбита на три зоны:

- подогреватель
- зона обжига
- зона охлаждения.

Смонтированные в конце печи вентиляторы подают в печь свежий воздух для охлаждения и его потоки проходят „через“ горячий кирпич. Часть таким образом нагретого воздуха отбирается системой отсоса и направляется в сушилку. Остаточный воздух проходит через зону обжига.

Нагрев туннельной печи осуществляется в основном на участке, который расположен



### Wärmezirkulation

Система рециркуляции воздуха

Dabei werden die Rohziegel vorgewärmt (Vorwärmszone). Zur weiteren Aufheizung werden unterstützend die Seitenbrenner eingesetzt.

Die abgekühlten Rauchgase werden an der Einfahrseite des Ofens abgesaugt und über einen Schornstein in die Atmosphäre abgeleitet.

Die gesamte Ofenanlage ist mit automatischen Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen ausgerüstet. Ein Prozessleitrechnersystem ist für die Prozessführung eingesetzt.

приблизительно в центре печного канала (основная зона обжига). Горячие отработанные газы зоны обжига печи направляются по направлению к зоне въезда в печь, где происходит подогрев кирпича-сырца (зона подогрева). Боковые горелки обеспечивают дополнительный подогрев. Отсос охлажденных дымовых газов осуществляется на въезде в печь, где они через дымоотвод выводятся в атмосферу.

Печная установка оснащена контрольно-измерительными приборами и аппаратурой автоматического управления. Производственными процессами управляет вычислительная техника.



### Tunnelofen

Туннельная печь



Mit der Setzmaschine werden die getrockneten Formlinge automatisch nach vorbestimmten Setzschemata auf den Tunnelofenwagen abgesetzt.

Die Setzanlage besteht aus der Kranbahn, dem Fahrwerk mit dem Hubwerk, dem Greifferrahmen und den vier drehbaren Greifern. Die Setzmaschinengreifer nehmen die auf den Formlingsträgern gruppierten Formlinge auf und transportieren diese mit Hilfe des Fahrwerkes zum Ofenwagen. Im nächsten Fahrspiel werden wiederum vier Formlingsschichten von den Formlingsträgern abgenommen. Während des Transportes zum Ofenwagen drehen sich die Setzgreifer um 90°.

Durch das abwechselnde Setzen von gedrehten und nicht gedrehten Schichten entsteht auf den Tunnelofenwagen ein Brennpaket mit Kreuzverband. Die Pakete werden insgesamt zwölf Schichten hoch gesetzt.

Садчик обеспечивает укладку сухих изделий на печные вагонетки по заданной схеме в автоматическом режиме.

Садчик оснащен подкрановыми путями, транспортным устройством с подъемным механизмом, грейферной рамой и 4-мя поворотными грейферами. Грейферы садчика захватывают сгруппированные заготовки и укладывают их на печные вагонетки.

В процессе последующего рабочего цикла с несущих элементов опять снимаются 4 ряда заготовок. На пути к печной вагонетке грейферы раздвигаются и поворачиваются на 90 градусов.

За счет попеременной садки рядов с поворотом и без поворота на печной вагонетке собирается пакет для обжига, кирпич при этом укладывается крест-накрест. Высота пакетов, уложенных на печной вагонетке, составляет 12 рядов.



## Entladung - Paketierung

### Разгрузка и пакетирование

Die gebrannten Formlinge werden - entsprechend den Versandpaketen - durch einen Entladegreifer von den Tunnelofenwagen abgenommen und auf Paletten gesetzt. Ein Versandpaket enthält acht Ziegelschichten, Restschichten werden mit dem Entladegreifer zu kompletten Paketen zusammengestellt. Entladegreifer und Folienhaubenautomat sind so ausgelegt, dass auch komplette Brennstackel (ca. 1.440 mm hoch) entladen und verpackt werden können.

Die Bereitstellung leerer Versandpaletten innerhalb der Paketierung erfolgt automatisch mit einem Palettengreifer, welcher jeweils eine Holzpalette vom Palettenstapel abnimmt und auf eine Kettenbahn setzt.

Auf einer Magazinbahn können mehrere Palettenstapel bereitgestellt werden.

Beim Greifen des Paketes wird die obere Schicht zusammengeschoben. Hierdurch wird das Versandpaket zusätzlich stabilisiert. Die fertig paketierte Paletten werden anschließend mit Kettenförderern durch eine Verpackungsanlage transportiert, wo sie automatisch mit einer Folienhaube zur Transportsicherung versehen und eingeschumpft werden. Die fertigen Pakete werden per Hubstapler von der Magazinbahn abgenommen und verladen bzw. im Lager gestapelt.

Разгрузочные грейферы снимают пакеты, готовые к отправке, по очереди с печных вагонеток и укладывают их на отгрузочные поддоны. Один пакет состоит из восьми рядов. Оставшиеся ряды комплектуются разгрузочным грейфером до полного пакета. Разгрузочный грейфер и автомат по упаковке в термоусадочную пленку сконструированы таким образом, чтобы обеспечить возможность разгрузки и упаковки целого обжигового пакета (высота которого составляет примерно 1440 мм).

Подготовка пустых транспортных поддонов на участке пакетирования осуществляется автоматически с помощью специального грейфера, который снимает деревянный поддон со штабеля и подает его на цепной транспортер. Транспортер-магазин позволяет собрать несколько поддонов, которые уложены в штабель.

При захвате пакета его верхний ряд сдвигается, благодаря чему транспортный пакет становится более стабильным. Поддоны с пакетами проходят по цепному транспортеру через участок упаковки, где пакеты автоматически для сохранения продукции в пути упаковываются в термоусадочную пленку.

Автопогрузчик снимает готовые к транспортировке пакеты с накопительного транспортера и увозит их на склад.



**Entladung Tunnelofen**

Участок разгрузки печи



**Paketgreifer**

Грейфер для захвата пакетов



# Наша передовая технология - Ваш коммерческий успех



Ультрасовременное оборудование и технологические линии убеждают своей быстротой и разнообразностью: высококачественное производство международного масштаба!

Отточенные решения технических деталей ведут к успеху и надежности. Модернизация оборудования и внедрение новшеств обеспечивают оптимизацию технологических процессов, быстроту и эффективность производства и гарантируют дополнительный экономический потенциал.

**KELLER HCW**

**KELLER HCW GmbH** • Абонентный почтовый ящик 2064 • 49470 г. Иббенбюрен-Лаггенбек • Германия  
Представительство в России / СНГ: Г-н Готфрид Ристль • ул. Кульнева, дом 3 • 121170 г. Москва  
Телефон: +7 495 258 39 35 • Телефакс: +7 495 258 39 49 • Мобильный телефон: +7 495 10 64 749  
Электронная почта: ristl@keller-hcw.ru • www.keller-hcw.ru