

# 福建海源自动化机械股份有限公司

## FUJIAN HAIYUAN AUTOMATIC EQUIPMENTS CO.,LTD.

地址: 中国·福州市金山工业区金洲北路16号(350002) 电话: +86-591-83850998 传真: +86-591-83847913 www.haiyuan-group.com



**Технологическая линия по производству силикатного  
кирпича из песка, извести, золы и шлаков с годовой  
мощностью 100 млн. шт. условного кирпича**

**(Российская версия)**

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

Бюро технических переводов и ОКБ  
компании ТЕХНОПОЛИС, РФ, г.Казань,  
с аннотациями и с учетом НТД действующими в РФ  
Автор: Насим Валиевич Усманов  
[www.haiyuan-group.ru](http://www.haiyuan-group.ru)  
E-mail: [nailus@yandex.ru](mailto:nailus@yandex.ru)

**FUJIAN HAIYUAN AUTOMATIC EQUIPMENTS CO., LTD, КНР**  
**Декабрь 2008**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Проектное предложение по линии производства силикатного кирпича автоклавного твердения из песка, извести, золы и шлаков с годовой мощностью 100 млн.шт. условного кирпича (250x120x65 мм).

После изучения физико-химических, гранулометрических, минералогических свойств в качестве исходных материалов для производства силикатного кирпича и других строительных материалов может применяться:

1. Золой и шлаки энергогенерирующих компаний.
2. Шлаки черной металлургии.
3. Шлаки цветной металлургии.
4. Пылевидные материалы, улавливаемые в циклонах, электрофильтрах.
5. Шламы различных производств.
6. Горелые породы, отходы углеобогащения, добычи и обогащения руд.
7. Шлаки электротермического производства фосфора.
8. Материалы на основе гипс содержащих и железистых отходов.
9. Сера, отходы газо- и нефтеперерабатывающих заводов.
10. Феррохромовые шлаки и др.

Из перечисленных вторичных ресурсов также можно производить другие строительные материалы, изделия из газосиликатобетона (ячеистого бетона), пенобетона, изделия производимые методом вибропрессования и вибролитья, добавки к бетону др. Компания ТЕХНОПОЛИС (РФ, г.Казань) и компания HAIYUAN-GROUP (КНР) может внедрить любое вышеперечисленное производство «ПОД КЛЮЧ».

Ниже описывается реально работающая в КНР технологическая линия завода по производству силикатного кирпича. Фото и видеоматериалы, а также нормативную, техническую документацию можно найти на нашем сайте [www.haiyuan-group.ru](http://www.haiyuan-group.ru)

Состав применяемых сырьевых материалов приведен ниже в таблице №1.

### 1. НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ.

1.1. **Наименование:** Силикатный (автоклавный) кирпич.

1.2. **Производительность:** Годовая мощность 100 млн шт. условного кирпича

1.3. **Размеры изделия:** Стандартный силикатный кирпич 250x120x65 мм, а также 250x120x88, 250x120x138 в т.ч. пустотные и силикатные пазогребневые стеновые материалы по ГОСТ 379-95. Марочность стеновых материалов М100 ÷ М300.

#### **Примечания технолога.**

ГОСТ 379-95. ТУ. Кирпич и камни силикатные. Стандарт Российской Федерации.

### 2. СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА.

Продукция соответствует стандартам JC239-2001 «Кирпич из золы» в индустрии строительных материалов КНР.

#### **Примечания технолога**

ГОСТ 379-95. ТУ. Кирпич и камни силикатные. Стандарт Российской Федерации.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ.

3.1. **Песок:** в соответствии со стандартами JC/409-91 «Песок, используемый в производстве силикатных материалов» (Стандарт КНР) среднего модуля крупности без включений.

#### **Примечания технолога**

ОСТ 21-1-80. «Песок для производства силикатных изделий автоклавного твердения. ТУ. Стандарт Российской Федерации.

3.2. **Известь:** в соответствии со стандартами JC/T621-1996 «Кальциевая известь используемая в производстве силикатных материалов» (Стандарт КНР).

#### **Примечания технолога.**

ГОСТ 9179-77 с изм. Известь строительная. Технические условия. Действующий стандарт Российской Федерации.

CaO+MgO = 70%, MgO≤5%, CO<sub>2</sub>≤5%.

Размеры комков:≤140mm

3.3 **Зола:** в соответствии со стандартами JC409-91 «Зола используемая в производстве силикатных материалов»:

#### **Примечание технолога.**

ГОСТ 25818-91 — Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия. Стандарт Российской Федерации.

SiO<sub>2</sub>≥40%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15÷35%, SO<sub>3</sub>≤2%, Потеря при прокаливании (ППП) ≤12%

Помол: 0,045mm

Остаток на сите: 45%

Радионуклиды в золе в соответствии с нормами GB6763 (Стандарт КНР). По Стандартам РФ ГОСТ 25818-91.

#### 4. СОСТАВ, ПОТРЕБНОСТЬ и СРОКИ ХРАНЕНИЯ СЫРЬЯ.

4.1. Пропорции смешивания основного сырья.

**Зола:Песок:Известь:Гипс = 60:26,5:12:1,5.**

Этот состав определен исходя из наличия, качественных показателей конкретной сырьевой базы предприятия – производителя силикатного кирпича.

4.2. Потребление основного сырья. тн/ед.времени.

Таблица №1.

№ пп	Наименование сырья	%	В час	В сутки	В месяц	В год
1	Зола	60,00	25,84	180,87	542,62	162785
2	Песок	26,50	11,41	79,89	239,66	71897
3	Известь (70% CaO <sub>св</sub> )	12,00	5,17	36,17	108,52	32557
4	Гипс	1,50	0,65	4,52	13,57	4070
	<b>Итого:</b>	<b>100,00</b>	<b>43,07</b>	<b>301,45</b>	<b>904,37</b>	<b>271 309</b>

#### 5.0. РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Трехсменный режим работы, 300 рабочих дней в году, 7 часов работы смесителя в смену, 7,5 часов работы в смену пресса и 8 часов в смену работы автоклава. На заводах по производству силикатного кирпича в РФ практикуется 2-х сменный режим работы по 12 часов с соблюдением баланса рабочей недели по Трудовому Кодексу РФ. Мощность производства 100 млн.шт. условного кирпича в год выбирается исходя из реально сложившихся оптимальных показателей удельных затрат на производство.

#### 6.0. ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА

6.1. Принципиальная технологическая схема отделения приготовления силикатной массы производства силикатного кирпича из золы-уноса, песка и извести (см. приложение №1).

6.2. Принципиальная технологическая схема отделения приготовления силикатной массы производства силикатного кирпича из золошлаковой смеси, золы-уноса, песка и извести с совместным производством сухих строительных смесей (см. приложение №2).

6.3. Принципиальная технологическая схема силосного, прессового и автоклавных отделений производства силикатного кирпича (см. приложение №3).

#### Примечания технолога.

Технологическую линию по производству силикатного кирпича можно разделить условно на 2 группы функциональных отделений.

#### Первая группа:

1. Отделение приема сырья
2. Отделение приготовления силикатной массы

#### Вторая группа:

1. Силосное отделение
2. Прессовое отделение
3. Автоклавное отделение
4. Склад готовой продукции

Подбор технологического оборудования первой группы отделений зависит только от свойств применяемого в производстве сырья. Все заводы по технологическому оснащению принципиально отличаются друг от друга только оборудованием первой группы.

Технические характеристики технологического оборудования отделения приема сырья зависит также от климатических условий, влажности, гранулометрического состава, наличия посторонних включений. Например, в зимнее время эксплуатации пески низким модулем крупности, большим содержанием илистых и глинистых включений имеют больше влажности, чем пески крупным модулем. Соответственно подаваемый песок представляет собой смесь мерзлых глыб, трудно проходящие через дозирующее оборудование. Во многих заводах работающих в зоне холодного климата применяют различные механические приспособления для разрушения глыб мерзлого песка, а приемные бункера нагревают вторичным паром.

Отделение приготовления силикатной массы принципиально отличаются узлом приготовления вяжущего. За рубежом, и некоторые ЗСК в РФ работают по прямой технологии приготовления вяжущего, т.е. тонко молотая известь и песок (зола, шлаки и др.) дозируются,

перемешиваются и подают в силоса. Эта технология очень эффективная с точки зрения экономики и технологичности. На старых проектах 1950-60 гг. ЗСК в РФ применяется технология приготовления силикатной массы путем совместного помола дробленой извести и песка в шаровых мельницах, получением известково-песчаного вяжущего с последующим дозированием вяжущего и песка наполнителя. Эта технология требует многократных дозирующих устройств, применение множества ленточных транспортеров, элеваторов, дополнительных аспирационных систем, является энергозатратным. По занимаемой площади отделение приготовления силикатной массы равняется по занимаемой площади основного производства. Для ЗСК производительностью 200-300 млн.шт. усл. кирпича это отдельно стоящий производственный корпус.

Наиболее перспективным считается технологии с применением мельничного комплекса СТМ-160 с мельницей типа Раймонда с системой аэросепарации по прямой технологии приготовления силикатной массы. Применение системы аэросепарации имеет следующие преимущества:

- исключает попадание крупных частиц извести в силикатную массу, ускоряется время гашения извести, повышается пропускная способность силоса или силос-ректора.
- Появляется технологическая возможность совместного помола извести и шлаков (энергогенерирующих компаний работающих на золе и металлургических комбинатов), такой технологический подход позволяет:
  1. значительно снизить расход извести, а при работе с высокоосновными шлаками полностью исключить применение извести.
  2. Дает возможность совместного, дополнительного производства сухих строительных смесей различного назначения.

## 7. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

**7.1 Прием сырья и материалов** (по принципиальной технологической схеме см. приложение №1).

### 7.1.1 Известь

Комовая известь принимается в приемный бункер (**поз.101**) и вибрационным питателем подается в щековую дробилку (**поз.102**). В щековой дробилке происходит дробление комовой извести до размеров менее 25 мм и ковшовым элеватором (**поз.103**) подается в расходный бункер дробленой извести (**поз.106**) рабочей емкостью 210 м<sup>3</sup>. Дробленая известь через шиббер и вибропитатель (**поз.107**) подается в приемный узел шаровой мельницы (**поз.110**) Пыль, выделяемая технологическим оборудованием узла подачи извести, улавливается циклоном с осевым вентилятором (**поз.104**), пыль, выделяемая шаровыми мельницами, улавливается циклоном с осевым вентилятором (**поз.105**). В шаровой мельнице известь размалывается до тонины помола 3500-4000см<sup>2</sup>/г. В качестве мельниц может применяться мельничный комплекс СТМ-160 с мельницей типа Раймонда с системой аэросепарации (см. приложение №2). После шаровой мельницы (**поз.110**) молотая известь ковшовым элеватором (**поз.111**) подается в расходный бункер молотой извести (**поз.201**) с рабочим объемом 77 м<sup>3</sup>. С нижней части бункера тонкомолотая известь винтовым конвейером (**поз.206**) подается в бункер дозатор вяжущего (**поз.208**). После автоматического дозирования вяжущего, состоящего из извести и гипса материал подается в двухвальный горизонтальный смеситель (**поз.216**).

### 7.1.2. Зола-уноса

Сухая зола-уноса поступает пневмотранспортом в производство и подается в расходный бункер золы-уноса (**поз.209**) с рабочим объемом 960 м<sup>3</sup>. На верху бункера (**поз.209**) устанавливается циклон с осевым вентилятором (**поз.210**) для пылеудаления и балансирования давления в рабочем пространстве бункера сухой золы-уноса. С нижней части расходного бункера зола-уноса через роторный питатель (**поз.211**) винтовым конвейером (**поз.212**) подается в весовой бункер-дозатор сухой золы-уноса (**поз.213**) далее подается в двухвальный горизонтальный смеситель (**поз.216**).

### 7.1.3. Гипс.

В данной технологии дополнительно применяется тонкомолотый гипс, подаваемый в производство пневмотранспортом в расходный бункер гипса (**поз.203**) с рабочим объемом 57 м<sup>3</sup>. На верху бункера (**поз.203**) устанавливается циклон с осевым вентилятором (**поз.204**) для пылеудаления и балансирования давления в рабочем пространстве бункера тонкомолотого гипса. Далее винтовым конвейером (**поз.207**) гипс подается в бункер дозатор вяжущего (**поз.208**).

### **Примечание технолога.**

На заводах по производству силикатного кирпича в России гипс, как правило, не применяют. Т.к. при производстве цветного силикатного кирпича сульфаты могут образовать высолы в лицевом цветном силикатном кирпиче.

### 7.1.2. Песок.

В данной технологии применяется песок мелкой и крупной фракции. В технологию эти материалы подаются в отдельные секции приемного бункера смесителя с весовыми дозаторами (**поз.215**), представляющий собой единый узел. Пропорция подаваемых ингредиентов, крупного и

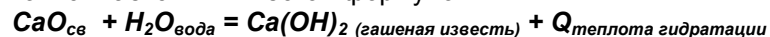
мелкозернистого песка регулируется автоматически согласно технологическому регламенту производства и технологических карт. После получения песка требуемого фракционного состава, смесь подается в двух- вальный горизонтальный смеситель (**поз.216**).

#### **Примечание технолога.**

На заводах по производству силикатного кирпича в России обычно, вместо отдельно подаваемого в технологию тонкомолотого песка применяют совместный помол песка и извести в шаровых мельницах. Технологическая схема отделения приготовления силикатной смеси всегда индивидуальна для каждого завода, и зависит от свойств исходных сырьевых ресурсов.

### **7.2. Приготовление силикатной смеси.**

После окончательного перемешивания вяжущего и заполнителей в двухвальном горизонтальном смесителе (**поз.216**) смесь ленточной конвейером (**поз.217**) через пересыпной узел подается на наклонный ленточный конвейер (**поз.218**) и по ленточной галереи материал распределяется в силоса-реактора (**поз.301**) двухсторонними плужковыми механизмами. В силосах-реакторах происходит гашение извести, и обволакивание гашеной тонкодисперсной извести частицами песка, дополнительное усреднение силикатной смеси. При гашении извести происходит также выделение тепла, необходимое для обеспечения нормального режима прессования кирпича-сырца ( $T_{см} +40\div60^{\circ}C$ ). Процесс гашения извести описывается химической формулой:



Готовая для прессования силикатная масса с заданной температурой подается через тарельчатый питатель силоса-реактора по конвейерной ленте (**поз.302**) в планетарный смеситель (**поз.303**) для перемешивания и доувлажнения силикатной смеси до формовочной влажности ( $W_{см} 4\div6\%$ ). В зависимости от показателя текущей влажности силикатной смеси, выходящего из силоса-реактора, дозируется дополнительное количество воды. В качестве воды для увлажнения силикатной смеси до и после силосов-реакторов, применяют образующийся конденсат из автоклавного отделения (**поз.313**).

#### **Примечание технолога.**

В 1985-86 гг в СССР было куплено 20 комплектов заводов силикатного кирпича механическими прессами PA-550 произведенные в Польше по лицензии Германии, где впервые на практике ЗСК были применены силоса-реактора с тарельчатыми питателями, работающие на каждый пресс отдельно. Такое проектное, технологическое решение имеет следующие преимущества:

1. Каждый пресс индивидуально можно настроить на заданную влажность силикатной массы.
2. При производстве цветного силикатного кирпича каждый пресс работает автономно по заданной цветовой гамме, не происходит смешение цветной силикатной массы.
3. Значительно сокращается система ленточных конвейеров, аспирационных систем, снижается запыленность производства, повышается культура производства.

В основу проектных решений данного завода также заложены эти принципы.

### **7.3. Формовка кирпича-сырца**

Готовая для формовки силикатная смесь ленточным конвейером (**поз.304**) подается в приемный бункер пресса (**поз.305**), оттуда дозированное количество силикатной смеси по конвейерной ленте (**поз.306**) подается в пресс (**поз.307**) где происходит формование кирпича-сырца. За один цикл в течение 15-18 сек. формируется 20 полнотельных кирпичей размерами 250x120x88мм на торец или 14 кирпичей пустотных плашмя, с пустотностью 31%. По заданному режиму автоматике пресса одной и той же пресс формой можно формовать пустотные, пазогребневые кирпичи с высотой 65, 88, 138 мм (ГОСТ 379-95). Формованный на пресс-формах кирпич-сырец (**поз.308**) из ленточного конвейера пресса отбирается захватным механизмом автомата-укладчика пресса MD-64 и укладывается на автоклавные вагонетки (**поз.310**) по заданному режиму укладки. Подача порожних автоклавных вагонеток, позиционирование и отвод заполненных автоклавных вагонеток в зоне действия пресса HF1100 (**поз.307**) производится автоматикой самого пресса.

#### **Примечание технолога.**

Для производства лицевого силикатного кирпича ГОСТом ГОСТ 379-95 ставится жесткие требования по соблюдению допуска геометрических размеров силикатного кирпича с четко формованными гранями. Таких результатов можно достичь только с применением гидравлических прессов. Парк гидравлических прессов в РФ представлены в основном произведенными немецкими фирмами, которые рассчитаны на работу силикатной массы из известково-песчаной смеси. Зола, в отличие от песка имеет рыхлую структуру. При работе с золой требуется дополнительное проведение особых условий «подпрессовки» силикатной массы из золы для вытравливания оставшихся мелких воздушных пузырьков в прессуемом материале. Компания HAIYUAN-GROUP (КНР) целенаправленно работающая на рынке производства гидравлических прессов производства

кирпича с применением золы имеет признанное конкурентное преимущество среди мировых лидеров этой отрасли.

#### 7.4. Автоклавная обработка.

Основной технологический процесс образования силикатного кирпича происходит в автоклаве, где  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (гашеная известь) +  $\text{SiO}_2$  (песок) при температуре 170-190°C при давлении 0,8-1,2 МПа образуется гидросиликат кальция. При этом  $\text{SiO}_2$  в автоклаве образует гель кремневой кислоты ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ), и химически взаимодействуя со щелочью  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  образуется очень твердая, нерастворимая в воде соль гидросиликат кальция  $\text{CaSiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , благодаря чему силикатный кирпич имеет такую прочность. Причем такая же соль образуется при образовании цементного камня при перемешивании цемента с водой. При этом доля гидросиликата в силикатном кирпиче составляет всего 10-12%, остальная масса – наполнители, это песок или зола, шлаки.

В автоклав (поз.313) траверсной лебедкой (поз.312) помещают автоклавные вагонетки с кирпичем-сырцом. Количество одновременно автоклавируемых вагонеток с кирпичем-сырцом зависит от диаметра и длины автоклава. Закрывают плотно крышки автоклава и плавно в течение 1,5 часа повышают в автоклаве давление водяного пара до 0,8÷1,2 МПа, при этом температура в автоклаве достигается +170÷190°C и выдерживают давление в течение 6÷10 часов, определяемый технологическим регламентом производства силикатного кирпича. После этого такой же скоростью снижают давление в автоклаве до атмосферного давления в течение 1,5÷2 часов и открывают крышку второго конца проходного автоклава. Автоклавные вагонетки с силикатным кирпичем вытаскивают на площадку склада готовой продукции с помощью траверсной лебедки (поз.312). Готовый силикатный кирпич, после проверки качественных показателей работниками ОТК отгружается потребителям или складироваться. Разгрузка автоклавных вагонеток производится при помощи специального захватного механизма козловыми кранами или вилочными автопогрузчиками (поз.318).

Порожние автоклавные вагонетки с помощью электрической передаточной тележки (поз.315) после чистки от пыли и грязи возвращаются обратно в прессовое отделение траверсной лебедкой возврата вагонеток (поз.317).

Таблица №2

#### СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№ поз	Наименование	Модель и технические характеристики	Ед. из м.	Кол-во
I	<b>ПОМОЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ</b>			
101	Приемный бункер щековой дробилки	Размеры 2600x1600 мм. Емкость 3,6 м <sup>3</sup> .	шт.	1
102	Щековая дробилка	Модель: <b>PEX250x1000</b> Производительность 16÷60 тн/час Мощность привода 30 кВт.	шт	1
103	Ковшовый элеватор	Модель: <b>TD315sh-Y15Y180-25,52m</b> Производительность 40м <sup>3</sup> /час Высота подъема Н-25,52 м Мощность привода 30 кВт.	шт	1
104	Циклон с осевым вентилятором	Очиститель воздуха <b>HMC-80-A</b> <sup>3</sup> Производительность: 4000-6000м <sup>2</sup> /час Площадь фильтрации: 60 м <sup>2</sup> Мощность двигателя: 5,5 кВт.	шт.	1
105	Циклон с осевым вентилятором	Очиститель воздуха <b>HMC-48-B</b> <sup>3</sup> Производительность: 2100-3200м <sup>2</sup> /час Площадь фильтрации: 36 м <sup>2</sup> Мощность двигателя: 3.0 кВт.	шт.	1
106	Бункер дробленой извести	Размеры: Ø 6,0×(8,5+4,0)m <sup>3</sup> Объем: 210м <sup>3</sup>	шт.	1
107	Вибратор	Вибратор <b>ZFB-6</b> Мощность двигателя: 0,37 кВт.	шт.	1
108	Шиберная заслонка	Модель <b>DN500</b>	шт.	1
109	Регулируемый дозатор	Модель <b>TDG-5QZ</b>	шт.	1
110	Шаровая мельница	Размеры: Ø 1,5×5,7m. Мощность двигателя: 95 кВт.	шт.	1
111	Ковшовый элеватор	Модель: <b>TD315zh-Y11Y180-19,92m</b> Производительность 25м <sup>3</sup> /час Высота подъема Н-21,52 м Мощность привода 11 кВт.	шт	1
112	Рукавный фильтр	Модель: <b>JLP PM4A-120</b>	шт.	1

		Производительность: 8930 м <sup>3</sup> /час Площадь фильтрации: 124 м <sup>2</sup> Встряхиватель (мощность привода: 1,5 кВт).		
113	Радиальный вентилятор	Модель: <b>4-72-11</b> Производительность: 9200м <sup>3</sup> /час Мощность двигателя: 7,5 кВт.	шт.	1
114	Загрузочное устройство		шт.	1
<b>II</b>	<b>МАССА ПРИГОТОВИ- ТЕЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ</b>			
201	Бункер извести	Ø4,0 x (7,0+3,2)м <sup>3</sup> Объем: 77 м <sup>3</sup>	шт	1
202	Циклон с осевым вентилятором	Циклон с осевым вентилятором <b>HMC-48-B</b> Производительность: 2100-3200м <sup>3</sup> /час Площадь фильтрации: 36 м <sup>2</sup> Мощность двигателя: 3,0 кВт.	шт.	1
203	Бункер гипса	Размеры: Ø 3,5×(6,0+2,8) м <sup>3</sup> Объем: 57 м <sup>3</sup>	шт.	1
204	Циклон с осевым вентилятором	Циклон с осевым вентилятором <b>HMC-80-B</b> Производительность: 4000-6000м <sup>3</sup> /час Площадь фильтрации: 60 м <sup>2</sup> Мощность двигателя: 5,5 кВт.	шт.	1
205			шт.	2
206	Шнековый питатель извести	Шнековый питатель <b>LSY200</b> Производительность: 30 м <sup>3</sup> /час Макс. подача: 7100мм Угол наклона шнекового питателя: 36,5° Мощность двигателя: 7,5 кВт	шт.	1
207	Шнековый питатель гипса	Шнековый питатель <b>LSY200</b> Производительность: 8 м <sup>3</sup> /час Макс. подача: 6900мм Угол наклона шнекового питателя: 33° Мощность двигателя: 3 кВт	шт.	1
208	Бункер-дозатор вяжущего	Эффективная емкость 0,58 м <sup>3</sup> . Максимальный вес: 700 кг. Снабжен с пневматическим затвором.	шт.	1
209	Бункер сухой золы-уноса	Размеры: Ø 10,0×(12+6,9) м <sup>3</sup> Объем: 960 м <sup>3</sup>	шт.	1
210	Циклон с осевым вентилятором	Циклон с осевым вентилятором <b>HMC-80-B</b> Производительность: 4000-6000м <sup>3</sup> /час Площадь фильтрации: 60 м <sup>2</sup> Мощность двигателя: 5,5 кВт.	шт.	1
211			шт.	2
212	Шнековый питатель золы	Шнековый питатель <b>LSY300B</b> Производительность: 80 м <sup>3</sup> /час Макс. подача: 12750мм Угол наклона шнекового питателя: 24° Мощность двигателя: 22 кВт	шт.	2
213	Весовой дозатор золы	Эффективная емкость 3,8 м <sup>3</sup> . Максимальный вес: 700 кг. Снабжен с пневматическим затвором	шт.	1
214	Весовой дозатор воды	Эффективная емкость 0,7 м <sup>3</sup> . Максимальный вес: 700 кг. Снабжен с пневматическим затвором Насос мощностью 4 кВт.	шт.	1
215	Бункер – смеситель с дозаторами	Установленная мощность 11 кВт.	ком пле кт	1
216	Двухвальный горизонтальный	Модель: <b>JS4000</b>	шт.	1

	смеситель	Рабочий объем смесителя 4,0 м <sup>3</sup> . Мощность привода 55 х 2 кВт. Мощность привода скипового подъемника: 30 кВт		
217	Ленточный конвейер (1)	Ширина ленты В-800мм, Длина ленты 5000 мм Высота подъема 15,95 м Производительность 100 т/час Мощность привода 3 кВт.	шт.	1
218	Ленточный конвейер (2)	Ширина ленты В-650мм, Длина горизонтальной ленты 71,05 м Высота подъема 15,95 м Производительность 130 т/час Мощность привода 22 кВт.	шт.	1
219	Устройство выгрузки		шт.	1
III	<b>СИЛОСНОЕ, ПРЕССОВОЕ И АВТОКЛАВНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ</b>			
301	Силос-Реактор	Ø 3200 мм Емкость 57 м <sup>3</sup> . Расчетная производительность 0-50 м <sup>3</sup> /час Мощность привода 5,5 х 2 кВт.	шт.	3
302	Ленточный конвейер (3)	Ширина ленты В-800мм, Длина горизонтальной ленты 3650 мм Производительность 120 т/час Мощность привода 3,0 кВт.	шт.	3
303	Планетарный смеситель	Планетарный смеситель <b>XLH1600</b> Объем замеса: 1600 литров. Макс. Загрузка: 1600 кг. Мощность привода: 37 кВт.	шт.	3
304	Ленточный конвейер (4)	Ширина ленты В-650мм, Длина горизонтальной ленты 16,21 м Высота подъема 4,75 м Производительность 100 т/час Мощность привода 5,5 кВт.	шт.	3
305	Расходный бункер пресса	Емкость V-3 м <sup>3</sup> . С весовом дозатором и вибратором, мощностью N-0,37 кВт.	шт.	3
306	Ленточный конвейер (5)	Ширина ленты В-800мм, Длина горизонтальной ленты 1750 мм Производительность 35 т/час Мощность привода 2,2 кВт.	шт	3
307	ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС	<b>HF1100B</b> гидравлический пресс, включая:		ком п лек т. 3
		Гидравлическая станция	Мощн. N -97 kW	
		Каретка выгрузки кирпича <b>JPC 150A</b>	Мощн. N-1,5 kW	
		Ленточный конвейер <b>JPS 125</b>	Мощн. N-0,55 kW	
		Автомат укладчик <b>MD-64</b>	Мощн. N-7 kW	
	Пресс – форма полнотелого кирпича		ком пле кт.	3
309	Тележка для смены пресс-форм.		шт.	1
310	Вагонетки автоклавные		шт	192
311	Электрическая передаточная тележка	Модель: <b>BCZ3B</b> Мощность двигателя: 5,2 кВт	шт.	1
312	Траверсная лебедка автоклавных вагонеток	Тяговое усилие: 30 kN Мощность двигателя: 7,5 кВт	шт.	10
313	Автоклавы	Ø2,5 х 32,2 м проходные	шт	5
314	Электрическая передаточная тележка	Перед/за автоклавом.	шт.	2
315	Электрическая передаточная тележка	Модель: <b>BCZ3A</b> Мощность двигателя: 4,4 кВт	шт.	2



316	Траверсная лебедка передвижная	Тяговое усилие: 50 кН Мощность двигателя: 15 кВт	шт.	1
317	Траверсная лебедка возврата вагонеток	Тяговое усилие: 30 кН Мощность двигателя: 7,5 кВт	шт.	2
318	Вилочный погрузчик для конечного продукта (готового кирпича)		шт.	4
<b>IV</b>	<b>ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР</b>			
401	Винтовой воздушный компрессор	Винтовой воздушный компрессор: Модель: <b>OG50A</b> Производительность: 5,5 м <sup>3</sup> /мин. Давление: 0,85 МПа Мощность двигателя: 37 + 0,75 кВт	шт.	2
402	Осушитель воздуха	Низкотемпературный осушитель воздуха: Модель: <b>JS50A</b> Производительность: 6,9 м <sup>3</sup> /мин. Мощность двигателя: 1,5 кВт	шт.	2
403	Воздушный ресивер	Емкость: 1.5 м <sup>3</sup>	шт.	2
<b>V</b>	<b>ПРОЧИЕ</b>			
1	Вакуумный водокольцевой насос	Вакуумный водокольцевой насос: Модель: <b>2BT1 153-0</b> Производительность 10 м <sup>3</sup> /мин. Глубина вакуума: 300 мм. ртутного столба	шт.	1
2			шт.	3
3			шт.	1
	Рельсы	15 кг/м	м.	1400

#### Список литературы.

1. Компоненты зол и шлаков ТЭС. Кизильштейн Л.Я., Дубов И.В., Шпицглюз А.Л., Парада С.Г., Изд-во Энергоатомиздат, 176 стр., 1995 г.
2. «Строительство» Всероссийский отраслевой журнал. №5, 2007 г. стр.175. Цветная суспензия – красивый кирпич. Усманов Н.В., Усманов Н.Н.
3. А.с.№1627587. Усманов Насим Валиевич и др. Состав для борирования стальных изделий.
4. Вахнин Н.П., Анищенко А.А. Производство силикатного кирпича. – М.: Высшая школа, 1983. – 191с.
5. ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ на технологический процесс производства силикатного кирпича. НИПИСиликатобетон, Таллин, 1987.
6. «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI ВЕКА» №3, 2007, стр.41. Потребительские свойства серы. Н.В. УСМАНОВ, инженер химик-технолог; к.п.н. Н.Н. УСМАНОВ, ООО «Технополис», г. Казань.
7. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. – М.: Высшая школа, 1980. – 472 с.
8. Бутт Ю.М., Рашкович Л.Н. Твердение вяжущих при повышенных температурах. – Госстройиздат. – М, 1961. – 231 с.
9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ. Процесс автоклавной обработки кирпича и камней силикатных, ВНИИСТРОМ, Калинин, 1984.
10. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ. Процесс приготовления вяжущего и силикатной смеси. ВНИИСТРОМ, Калинин, 1984.
11. ПРАКТИКУМ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Высш.школа, М., 1973.
12. Монастырев А.В. Производство извести.–М.: Высш.шк.,1975.– 223с.
13. Волтенский А.В. Минеральные вяжущие вещества: Учеб. Для вузов, - М.: Стройиздат, 1986. – 464 с.
14. Рябова Т.В. Новые технические решения по охране окружающей среды в черной металлургии // АО «Черметинформация». Новости черной металлургии за рубежом. – 2002. - №2 . - с.104-105
15. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии/ М.И.Панфилов, Я.Ш.Щкольник, Н.В.Орининский, В.А.Коломиец и др. – М.: Металлургия, 1987. - 238 с.
16. Гиндис Я.П. Технология переработки шлаков. – М.: Стройиздат.- 1991, - 280с.
17. Брызгунов К.А., Гаврилова О.Н. Металлургические шлаки Донбасса. – Донецк: Донбасс, 1989
18. Денисенко Г.Ф., Губонина З.И. Охрана окружающей среды в черной металлургии. – М.: Металлургия, 1989
19. Проектирование состава кладочных растворов на основе сухих золосодержащих смесей Л.И. Дворкин, доктор технических Наук, профессор; О.Л. Дворкин, д.т.н., профессор; Ю.В. Гарницкий,

канд. технических. Наук, доцент; И.Н. Рыженко, инженер, Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина.

20. Хавкин Л.М., Технология силикатного кирпича. – М.: Стройиздат, 1982. – 384 с.
21. Виноградов Б.М. Сырьевая база промышленности вяжущих веществ СССР. – М.: Недра, 1971. – 368 с.
22. Сапожников М.Л., Дроздов Н.Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1959.– 488 с.
23. Трепененков. Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1980. – 285 с.

#### **Ссылки**

1. [www.haiyuan-group.ru](http://www.haiyuan-group.ru)
2. [www.haiyuan-group.com](http://www.haiyuan-group.com)
3. [www.rzsi.ru](http://www.rzsi.ru)

#### **ПЕРЕЧЕНЬ нормативно технической документации, действующий в РФ.**

1. ГОСТ 26644-85. Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетона
2. ГОСТ 379-95. ТУ. Кирпич и камни силикатные.
3. ГОСТ 25592-91. Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов
4. ГОСТ 3476-74. Шлак гранулированный
5. ГОСТ 30108-94. Определение радиационной безопасности строительных материалов.
6. РД 34.09.603-88 Методические указания по организации контроля состава и свойств золы и шлаков, отпускаемых потребителям тепловыми электростанциями.
7. ГОСТ 5382-91. Цементы и материалы
8. ГОСТ 9757-90. Гравий щебень и песок искусственные пористые
9. ГОСТ 6133-99. Камни бетонные стеновые. Технические условия
10. ГОСТ 25818-91. Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов
11. ГОСТ 27006-86. Бетоны. Правила подбора состава.
12. ГОСТ 25820-2000. Бетоны легкие
13. ГОСТ 26644-85. Щебень и песок из шлаков.
14. НП 105-95 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. – М., 1995.
15. ВСН 185-75 Технические указания по использованию зол уноса и золошлаковых смесей от сжигания различных видов твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог
16. ГОСТ 10538-87\* Топливо твердое. Методы определения химического состава золы
17. ГОСТ 11022-95\* Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности
18. ГОСТ 2057-82 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и торф. Методы определения плавкости золы
19. ГОСТ 23227-78\* Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и торф. Метод определения свободного оксида кальция в золе
20. ГОСТ 25592-91\*\* Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия
21. ГОСТ 25818-91\*\* Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия
22. ГОСТ 26644-85\* Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетона. Технические условия
23. ГОСТ 310.2-76\* Цементы. Методы определения тонкости помола
24. ГОСТ 310.3-76\* Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема
25. ГОСТ 5382-73 Цементы. Методы химического анализа
26. ГОСТ 8735-88\* Песок для строительных работ. Методы испытаний
27. ГОСТ 9758-86\* Заполнители пористые неорганические для строительных работ. Методы испытаний