

## Оборудование «Тяжмехпресс» для ячеистого бетона и силикатного кирпича

*ОАО «Тяжмехпресс» (ТМП) - Воронежский завод по выпуску тяжелых механических прессов усилием до 16500 тс, автоматических прессовых линий и автоматизированных комплексов для кузнечных и листоштамповочных цехов. 15000 единиц оборудования успешно работают в 54 странах мира. В 2010 году Министерством промышленности и торговли Российской Федерации завод ТМП признан лучшим российским экспортером в области поставок промышленного оборудования.*

*Опыт работы с прессами и автоматическими линиями определил еще одно направление – создание оборудования для производства строительных материалов: автоклавного ячеистого бетона и силикатного кирпича.*

### Оборудование для изготовления ячеистых блоков

Мировое производство ячеистого бетона развивается в направлении наращивания выпуска газобетона автоклавного твердения **высокой точности резки**. Специалистами ОАО «Тяжмехпресс» было спроектировано и изготовлено конкурентоспособное оборудование, во многом уникальное по своим конструкторским разработкам. Данное оборудование предназначается для создания производства автоклавного ячеистого бетона (АЯБ). Использовать оборудование можно при реконструкции на заводах силикатного кирпича, либо для замены устаревшего оборудования на действующих предприятиях по выпуску изделий из АЯБ. При этом эффективно используется уже имеющаяся производственная инфраструктура: тепловые и энергетические мощности, мельницы, смесители, дозаторы, автоклавы, приемные устройства, склады и пр. В условиях, когда наблюдается высокий спрос на оборудование для стройиндустрии, связанный с ростом объемов строительства, такой подход к решению вопроса развития производства АЯБ является наиболее приемлемым.

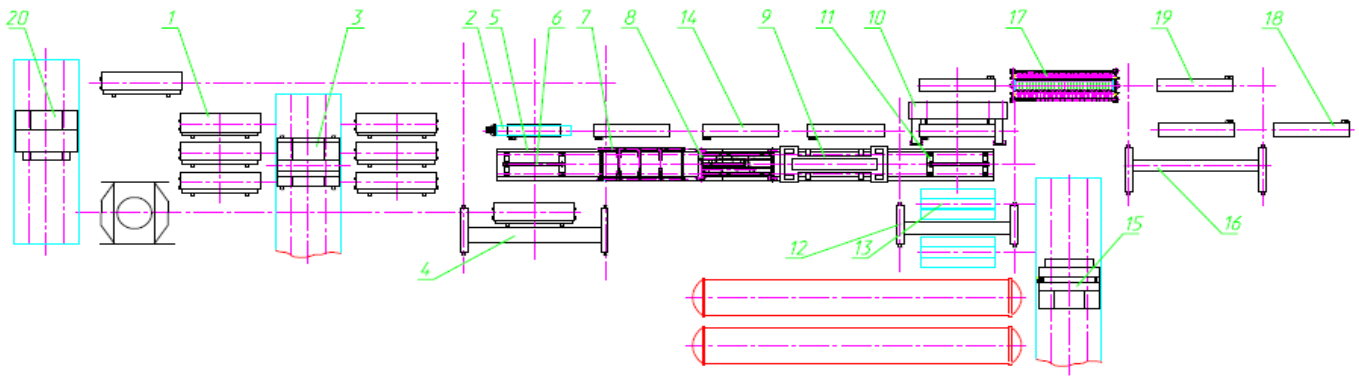
Работающее на существующих заводах по производству ячеистых блоков по устаревшим технологиям резательное оборудование, из-за своих конструктивных особенностей, не позволяет получать изделия такой геометрической точности, которые отвечали бы современным требованиям. Разработанная на ОАО «Тяжмехпресс» линия способна заменить устаревшее оборудование.

Технология работы оборудования заключается в следующем (рис.1):

Ячеистобетонная смесь после заливки в формы **1** и вызревания массивов подается на позицию манипулятора **4** разборки и сборки форм. Форма **1** представляет собой сварную точную геометрическую конструкцию, состоящего из корпуса и отъемного поддона **2**. Манипулятор **4** поднимает форму **1** захватами, переносит ее на ось комплекса резки, где поворачивает на 90° и устанавливает на тележку резательную **6**. Специальные устройства открывают форму и поддон с массивом остается на резательной тележке. Манипулятор переносит корпус формы на ось конвейера возврата поддонов твердения **14**, где собирает форму и опускает ее на рельсы для подачи под заливку.

Массив с поддоном на резательной тележке последовательно проходит обработку в машине боковой резки **7**, где формируется размер блока по длине и при необходимости выполняется «паз» и «гребень». Далее массив проходит через машину горизонтальной резки **8**, машину вертикальной (поперечной) резки **9**, где при необходимости фрезеруются «карманы» в блоках для захвата руками. На позиции вертикальной резки вакуумным устройством снимается верхний припуск «горбушка» и специальными механизмами убираются торцевые отходы. После этого массив устанавливается на тележку транспортную **11** и перемещается в зону работы перекладчика.

Перекладчик **12** переносит поддон с массивом после резки на кантователь **10**. На кантователе происходит съём подрезного слоя и смена поддона формы на поддон твердения. Перекладчик поднимает и переносит поддон с массивом на автоклавную вагонетку **13**. Автоклавная вагонетка с массивами передаточным мостом **15** подается в автоклавы, где производится гидротермическая обработка. После автоклавной обработки поддоны с массивами подаются на позицию работы разборщика **17**, где происходит последовательный разрыв блоков разборщиком. После разделения блоки подаются в зону работы перекладчика-укладчика **16**, где блоки укладываются для последующей транспортировки конвейером готовой продукции **18** на склад.



**Рис. 1. Схема работы линии:**

1 – форма; 2 – поддон; 3 – мост передаточный для форм; 4 – манипулятор разборки и сборки форм; 5 – комплекс автоматизированный для резки ячеистого бетона; 6 – тележка резательная; 7 – машина боковой резки; 8 – машина горизонтальной резки; 9 – машина вертикальной резки с вакуумным устройством; 10 – кантователь; 11 – тележка транспортная; 12 – переключатель поддонов на автоклавную вагонетку; 13 – вагонетка автоклавная; 14 – конвейер возврата поддонов твердения; 15 – мост передаточный для вагонеток; 16 – переключатель массивов на деревянные поддоны; 17 – разборщик изделий ячеистого бетона; 18 – конвейер готовой продукции; 19 – конвейер подачи; 20 – мост возврата форм.

Благодаря короткой длине резательных струн, точному перемещению поддона и гибкому регулированию скорости реза, данное оборудование позволяет получить точные изделия и качественные геометрические формы поверхностей блоков. Торцевые поверхности могут быть как ровными, так и с «пазами» и «гребнями», наличие которых позволяет соединять блоки на «замок», при этом вертикальные швы идут без клея. Точные размеры по высоте изделия  $\pm 1$  мм позволяют укладывать блоки на клей толщиной около 2 мм. Кладка стены из блоков точной геометрии и при наличии «пазов» и «гребней» на торцах значительно ускоряет строительство и удешевляет его расходы. Кроме того при кладке на клей имеется ряд преимуществ по теплотехническим показателям. На резательном комплексе также осуществляется фрезеровка углублений – «карманов», предназначенных для удобства переноса блоков и кладки.

Таким образом, создание производства **точных** изделий из автоклавного ячеистого бетона может быть организовано на действующих предприятиях с заменой устаревшего оборудования, а также при перепрофилировании или модернизации силикатных кирпичных заводов с использованием части основного оборудования: помольного, смесительного, транспортного, дозировочного, автоклавного и т.д., что значительно быстрее и дешевле. Стоимость формовочно-резательного оборудования составляет 30-35% от стоимости всей технологической линии.

В состав оборудования поставляемого заводом для изготовления ячеистых блоков входит:

- Формы со съёмными поддонами твердения
- Манипулятор разборки и сборки форм
- Мосты передаточные для форм и вагонеток
- Комплекс автоматизированный для резки ячеистого бетона:
  - колея передвижения тележек
  - тележка резательная
  - тележка транспортная
  - машина боковой резки
  - машина горизонтальной резки
  - машина вертикальной резки с вакуумным устройством
- Переключатель поддонов на автоклавную вагонетку
- Вагонетки автоклавные
- Разборщик изделий из ячеистого бетона
- Переключатель массивов на деревянные поддоны
- Конвейеры возврата поддонов твердения и готовой продукции.

Все составляющие оборудования ОАО «Тяжмехпресс» работают в автоматическом режиме, для отладки работы механизмов возможна работа в наладочном режиме. На пультах управления установлены дисплеи, на которых выводится вся диагностическая информация по текущему состоянию работы линии.

Все оборудование для изготовления ячеистых блоков первоначально собирается и испытывается на производственных площадях ОАО «Тяжмехпресс». Затем разбирается на большие узлы, что значительно облегчает процесс монтажа, который осуществляется под руководством специалистов ОАО «Тяжмехпресс». Гарантийный срок – один год. Оборудование для изготовления ячеистых блоков имеет высокую надежность в эксплуатации и простоту в обслуживании.

ОАО «Тяжмехпресс» принимало участие в реконструкции одного из кирпичных цехов ЗАО «Воронежский комбинат строительных материалов» в плане поставки технологического оборудования по производству ячеистого бетона с высокой геометрической точностью размеров блоков. Используются автоклавы Ø2x17 метров.

Для ОАО «Любанский завод стеновых блоков» р.Беларусь. изготовлена линия с улучшенными техническими характеристиками. Используются автоклавы Ø2x19 метров.

Для ОАО «Оршастройматериалы» р.Беларусь была изготовлена линия принципиально новой планировки.

Учитывая положительный опыт работы и высокое качество и геометрию выпускаемых блоков соответствующее всем современным требованиям к строительным материалам, в настоящее время ОАО «Тяжмехпресс» изготавливает конструктивно новую линию ячеистого бетона для нового цеха ЗАО «Воронежский комбинат строительных материалов». Основными техническими характеристиками линии являются: размеры массива после резки имеют длину 6000 мм, высоту 1200 мм, ширину 600 мм, объем массива 4,32 куб.м. Размеры готовых блоков имеют длину 600 (550) мм, ширину 100...400 мм, высоту 200...400 мм, геометрическая точность размеров блоков ± 1 мм. При необходимости возможно выполнение в блоках «паза — гребня» и «карманов» для удобства кладки. Размеры используемых автоклавов Ø2,7x32 м. Часть оборудования уже отгружена на ЗАО «Воронежский комбинат строительных материалов», осталось изготовить вторую часть оборудования. Время выполнения контракта 12 месяцев.

В новом производстве отходы образующиеся при резке массива, полностью возвращаются в сыром виде в производство, что сокращает расход материалов и упрощает схему производства. Резка массива производится в вертикальном положении, что обеспечивает отклонение размеров блоков не более 1 мм и хорошую чистоту поверхностей. Значительно упрощена схема подготовки блоков к упаковке и отгрузке. Линия работает в автоматическом режиме.

В результате запуска нового цеха ЗАО «Воронежский комбинат строительных материалов» дополнительно будет производить 700 кубических метров качественных блоков ячеистого бетона в сутки.

#### **Автоматизированный комплекс для изготовления силикатного кирпича**

ОАО «Тяжмехпресс» производит автоматизированные комплексы АКД 0537 для изготовления силикатного кирпича на базе гидравлического пресса усилием 460 тс.

В состав комплекса АКД 0537 входят:

- гидравлический пресс усилием 460 тс
- пресс-форма (по заказу)
- шаговый конвейер
- стапелирующее устройство.

Комплекс автоматически осуществляет следующие операции: заполнение пресс-формы смесью с дополнительным перемешиванием, прессование, перенос отпрессованного сырца кирпича на шаговый конвейер, перенос сырца с транспортера на стапелирующим устройством, укладка кирпича на запарочную вагонетку. По согласованию с заказчиком возможно стапелирование кирпича-сырца на тележку на левую или на правую стороны.

Пресс оснащен механизмом для быстрой смены пресс-формы, а также устройством автоматической регулировки глубины засыпки (в зависимости от давления в сырце). Дополнительно с комплексом может быть поставлено гидроустройство, обеспечивающее быструю смену пластин пресс-формы, а также стержневые смесители для качественного перемешивания и гомогенизации силикатной смеси.

Автоматизированный комплекс АКД 0537 позволяет производить качественный лицевой кирпич или камень марки М150-М300 с улучшенными теплофизическими свойствами. Его можно

устанавливать как в новых цехах, так и взамен прессов типа РА 550 на действующем производстве. В настоящее время оборудование ОАО «Тяжмехпресс» для изготовления кирпича успешно работает на ЗАО «ВКСМ» (Воронеж), ОАО «Гомельстройматериалы» (Республика Беларусь), ОАО «Гнездово» (Смоленск) и ОАО «Костромской силикатный завод».

### **Пресс механический для полусухого прессования**

ОАО «Тяжмехпресс» также изготавливается специальный механический пресс мод. К04.СК0738 усилием 630 тс для полусухого прессования.

Данный пресс имеет ряд конструкторских особенностей, позволяющих свести к минимуму износ техники, увеличить качество конечной продукции, а также облегчить непосредственно процесс производства кирпича. К таким особенностям можно отнести следующее:

- На прессе установлены пружинные упоры, регулируемые по усилию;
- Бронзовые вкладыши подшипников скольжения заменены на бронзовые втулки (разрезные), защищенные по торцам кольцевыми уплотнениями;
- Направляющие ползуна установлены в пазах прессующей рамы;
- На прессе установлен электронный датчик контроля усилия прессования сырца кирпича, имеющий обратную связь с механизмом регулировки высоты засыпки;
- Механизм регулировки высоты засыпки перенесен на верхнюю часть станины;
- В станине пресса установлен механизм выдвижения пресс-формы с индивидуальным приводом;
- В каретке установлен ворошитель с индивидуальным приводом;
- На прессе установлены отдельные узлы муфты и тормоза;
- Пазовый кулачковый привод каретки изменен на двухкулачковый наружный;
- Введена жидкая циркуляционная смазка для подшипников опор валов и зубчатых передач.

Отличительными чертами данного пресса являются повышенная надежность и долговечность узлов и механизмов, удобство в обслуживании, простота замены пресс-формы за счет выдвижного стола, установленного в прессе, а также повышение качественных показателей сырца кирпича (точности геометрических параметров, прочности изделия, уменьшения пористости, равномерность состава по толщине изделия).

Еще одна особенность - это двухстороннее, двухступенчатое прессование.

Улучшение качественных показателей сырца кирпича при использовании данного пресса обеспечивается за счет применения прогрессивных современных процессов поэтапного формирования сырца кирпича.

На первом этапе формирования осуществляется одностороннее сжатие формируемой смеси нижним прессующим инструментом при закрытой верхним инструментом пресс-форме. Далее происходит двухстороннее сжатие смеси в пресс-форме верхним и нижним прессующими инструментами. Это – первая ступень прессования.

Затем усилие снимается за счет подъема ползуна. Тем самым достигается выход сжатого воздуха, что при повторном приложении максимального усилия способствует устранению трещин на поверхности кирпича.

Вторая ступень прессования – двухстороннее максимальное приложение усилия к сырцу кирпича во время его формирования – обеспечивает высокую плотность и качественную поверхность получаемого изделия. И, наконец, на заключительном этапе формирования происходит выталкивание сырца кирпича при сниженном усилии и уменьшенном ходе инструмента. Применение данной технологии на последнем этапе формирования сырца кирпича не случайно: таким образом повышается долговечность прессующего инструмента.

Кроме того, данный пресс предусматривает несколько режимов прессования изделий (в зависимости от исходного состава смеси) путем регулировки длины шатуна (расстояние от оси кривошипной головки шатуна до оси эксцентрикового вала, установленного в передней головке шатуна):

- при минимальной длине шатуна режим формирования производит двухстороннее двухступенчатое приложение нагрузки к формируемой массе с возрастающими по величине усилиями подпрессовки и допрессовки и полной разгрузкой между ними;
- при максимальной длине шатуна режим формирования производит двухстороннее одноступенчатое приложение нагрузки к формируемой массе с медленным, плавно возрастающим усилием;

- возможны и промежуточные режимы формирования с любой неполной разгрузкой между подпрессовкой и допрессовкой изделия.

Оборудование с маркой ТМП для изготовления кирпича — это надежность в работе, простота и удобство обслуживания и эксплуатации, гарантия высокого качества выпускаемой продукции.

Используя наше высококачественное оборудование, заказчики не только возвращают свои вложенные средства, но и получают прибыль. ОАО «Тяжмехпресс» стремится настолько это возможно облегчить трудоемкий процесс промышленного производства, сократить Ваши затраты на ремонт и техобслуживание оборудования, делает все, чтобы качество конечной продукции было идеальным.