

УДК 62-231.311:666

**УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПОЛУСУХОГО ПРЕССОВАНИЯ
КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

А.К. Акматов, Турдакун уулу Н.

Разработана установка для непрерывного полусухого прессования керамических изделий на основе кривошипно-шатунно-коромыслового механизма. Установка позволяет за счет непрерывного формования и исключения в последующих переделах таких энергоемких операций, как сушка, существенно сократить время получения готового изделия при должном его качестве, повысить производительность, уменьшить энергоемкость, и дает возможность прессовать порошковые массы неоднородного состава.

Ключевые слова: установка; кривошипно-шатунно-коромысловый механизм; плита; трамбовка; полусухое; прессование; кирпич.

**КЕРАМИКАЛЫК БУЮМДАРДЫ ҮЗГҮЛТҮКСҮЗ ЖАРЫМ КУРГАК
ПРЕССТӨӨ ЖАБДУУСУ**

А.К. Акматов, Турдакун уулу Н.

Кривошиптик-шатундук-коромысл механизмдин негизинде керамикалык буюмдарды үзгүлтүксүз жарым кургак пресстөө үчүн жабдуу иштелип чыкты. Жабдуу үзгүлтүксүз калыпка келтирүүнүн жана кургатуу сыяктуу энергияны көп талап кылган операцияларды четке кагуунун эсебинен, талаптагыдай сапаттагы даяр продукцияны алуу убактысын олуттуу кыскартууга, өндүрүмдүүлүктү жогорулатууга, энергияны сарптоону кыскартууга мүмкүндүк берет жана бир тектүү эмес курамдагы порошок массаларын пресстөөгө мүмкүндүк берет.

Түйүндүү сөздөр: жабдуу; кривошиптик-шатундук-коромысл механизми; такта; таптоо; жарым кургак; пресстөө; кирпич.

**INSTALLATION FOR THE CONTINUOUS DRY PRESSING
OF CERAMIC PRODUCTS**

A.K. Akmatov, Turdakun uulu N.

In order to optimize the design and performance, an installation for continuous semi-dry pressing of a rigid-plastic mass for ceramic products based on a crank-connecting rod-beam mechanism has been developed. Installation, due to continuous molding and exclusion in subsequent redistribution of energy-intensive operations such as drying, significantly reduces the time to obtain the finished product with proper quality that allows you to increase productivity, reduce energy intensity, and allows you to compress the powder mass of heterogeneous composition.

Keywords: installation; crank-beam mechanism; plate; compaction; dry; pressing; brick.

Керамические изделия в виде кирпичей сотни лет служили как основной строительный материал для возведения зданий и сооружений. И в 21 веке кирпич находит применение как несущая конструкция в домах малой этажности, а в каркасных зданиях – как ограждающая конструкция. Поэтому совершенствование устройств для производства керамических изделий до сих пор является весьма актуальной задачей, что подтверждается Государственным стандартом [1].

Согласно действующему стандарту [1] кирпич и камень применяются для кладки и облицовки несущих, самонесущих и ненесущих стен и других элементов зданий и сооружений. Для уменьшения затрат на производство кирпича все чаще находят применение кирпичи полусухого прессования.

Положительными характеристиками применения такой технологии являются:

- кирпичи имеют более четкую форму;
- из-за небольшой влажности сырца, не требуется досушивания глины, и при необходимости можно сразу перейти к обжигу;
- увеличение производительности;
- хорошая теплопроводность и прочность.

Имеются и определенные недостатки:

- увеличенная газо- и водопроницаемость из-за низкой плотности изделия по сравнению с кирпичами пластического формования;
- относительно низкая морозостойкость;
- относительно большой вес полнотелого изделия.

Сырьем для производства кирпича полусухим прессованием служат глины низкой и средней пластичности, а также сланцевые глины. Полусухое прессование кирпича производят при влажности порошка 9–12 % [2].

Подготовка сырья включает следующие операции: грубое измельчение карьерной глины с одновременным удалением из нее крупных включений, сушку глины, измельчение сухой глины в порошок, просеивание, приготовление порошка и его пароувлажнение [2].

Для полусухого прессования применяют глиняную массу в виде сыпучего порошка, влажность которого недостаточна для создания вокруг зерен сплошной пленки. Глиняный порошок представляет собой систему из трех компонентов: твердого вещества, воды и воздуха. В связи с этим, глиняная масса не обладает пластичностью и связностью. Для придания надлежащей формы, сплошности и необходимой прочности кирпич прессуется под высоким давлением для того чтобы зерна глиняного порошка деформировались, и их суммарная контактная поверхность увеличивалась. Это приводит к тому, что частицы глины соединяются за счет поверхностных молекулярных сил. В процессе прессования количество двух первых компонентов остается неизменным; уменьшение объема прессуемой массы происходит путем удаления и некоторого сжатия воздуха [2].

Ниже приведена технологическая схема производства кирпича методом полусухого прессования при использовании глины средней пластичности.

На основе анализа некоторых существующих устройств [3–5], и с целью повышения эффективности работы по сравнению с предыдущей разработкой [6], авторами разработана усовершенствованная установка для непрерывного полусухого прессования керамических изделий. Установка за счет непрерывного формования жестко-пластичной прессуемой массы и исключения в последующих переделах таких энергоемких операций, как сушка, существенно сокращает время получения готового изделия и повышает его качество. Схема установки приведена на рисунке 1, фрагмент кинематической схемы – на рисунке 2.

Предлагаемая установка работает следующим образом.

Электродвигатель 2 приводит в движение звездочку 12 конвейера 10, причем звездочка 11 является ведомой, которая непрерывно перемещает формы 7, образованные из Г-образных цельных пластин 8 и двух неподвижных щек с пазами 9, подводит формы 7 к бункеру 5 из которого формы 7, двигаясь непрерывно по конвейеру 10, заполняются жестко-пластичной полусухой массой из бункера-питателя 6, затем формы 7 попадают под предварительно трамбуемую плиту 13, приводящуюся в движение кривошипом 14, работающего от электродвигателя 4, где порошковая масса предварительно прессуется. Далее формы 7, двигаясь, попадают под бункер досыпки 6, где порошковая масса досыпается и подходит под прессующий механизм, выполненный в виде П-образного нагнетателя (пуансон) 15, опертого посредством рычагов за раму 1, который совершает плоскопараллельное дугообразное движение

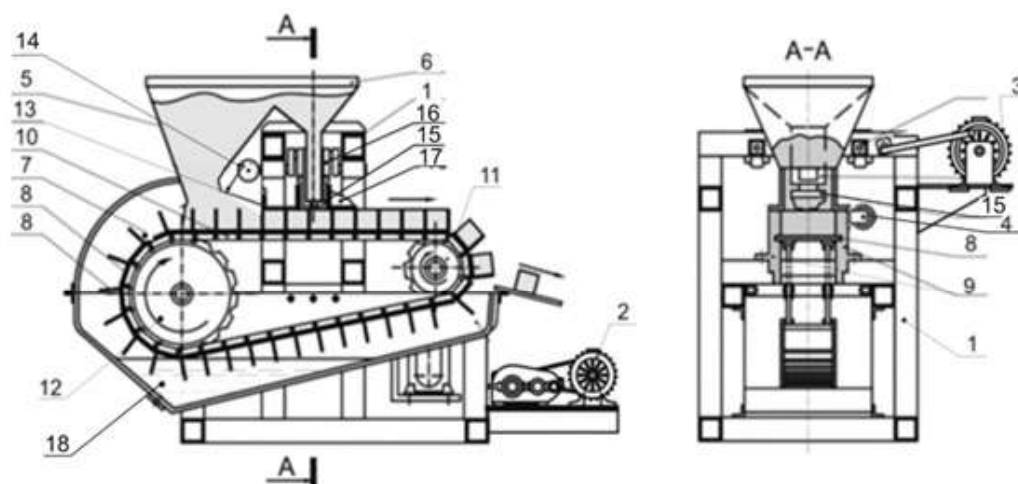


Рисунок 1 – Общая схема установки: 1 – рама; 2–4 – электродвигатели; 5 – бункер; 6 – бункер досыпки порошковой массы; 7 – заполняющая форма; 8 – Г-образные цельные пластины; 9 – две неподвижные щеки с пазами; 10 – конвейер; 11, 12 – ведущая и ведомая звездочки; 13 – предварительно трамбуемая плита; 14 – кривошип; 15 – П-образный нагнетатель (пуансон); 16 – кривошипно-шатунно-коромысловый механизм; 17 – нож из стального уголка; 18 – ванна с водой

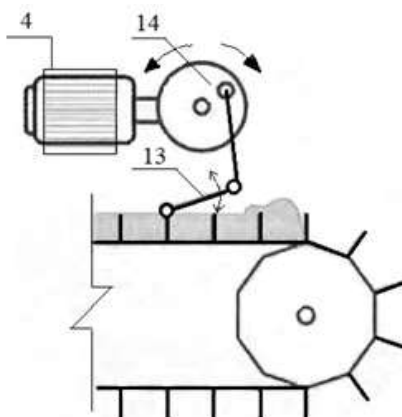


Рисунок 2 – Фрагмент кинематической схемы кривошипно-шатунно-кулисного механизма: 4 – электродвигатель, 13 – трамбуемая плита, 14 – кривошип

от кривошипно-шатунно-коромыслового механизма 16, приводимого в движение электродвигателем 3, и оказывает на порошковую массу стато-динамическое воздействие, тем самым окончательно ее допрессовывает, а излишек прессованной порошковой массы срезается ножом 17 из стального уголка, расположенного за кривошипно-шатунно-коромысловым механизмом 16. Далее прессованные изделия, перемещаясь по непрерывному конвейеру 10, который огибает звездочку 11 (ведущую) вниз, при этом Г-образные пластины 8 формы 7 раскрываются и происходит автоматическая распалубка прессованного готового изделия из порошковой массы, которое снимается приёмным устройством и складывается, а пустые Г-образные пластины 8 формы 7, проходя через ванну с водой 18, смачиваются, для исключения адгезии прессуемой порошковой массы с формой 7, и затем огибая звездочку 12 (ведомую) подходят к бункеру 5. Далее процесс повторяется.

Следует отметить, что усилие уплотнения воспринимается двумя неподвижными щеками с пазами 9, которые одновременно гарантируют горизонтальность и жесткость Г-образных пластин 8.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет уменьшить энергоемкость, увеличить производительность при изготовлении кирпичей полусухого прессования за счет непрерывного формования и позволяет прессовать порошковые массы неоднородного состава. Также сокращаются трудозатраты из-за исключения этапа времени сушки. При необходимости изделия можно сразу укладывать в обжиговую печь.

Литература

1. ГОСТ 530-2012. Межгосударственный стандарт. Кирпич и камень керамические. М., 2013.
2. *Кашкаев И.С.* Производство глиняного кирпича: учебник для подгот. рабочих на производстве / И.С. Кашкаев и Е.Ш. Шейнман. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1978.
3. *Шлегель И.Ф.* Устройство для полусухого прессования керамических изделий / И.Ф. Шлегель // Патент № RU 2527975, подача заявки: 2012-14-09, публикация патента: 10.09.2014.
4. *Шлегель И.Ф.* Устройство для полусухого прессования керамических изделий / И.Ф. Шлегель // Патент № RU № 2591062, подача заявки: 2015-29-04, публикация патента: 10.07.2016.
5. *Гашников А.В.* Гидравлический пресс для изготовления керамических изделий / А.В. Гашников, В.В. Ивлиев, Н.Н. Белецкий // Патент РФ № 2094223, подача заявки: 1993-03-01, публикация патента: 27.10.1997.
6. *Турдакун уулу Нургазы.* Установка для непрерывного пластического или полусухого формования строительных кирпичей // Вестник КPCУ. 2017. Т. 17. № 8. С. 136–139.