

УДК 69.001.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГО-КИРПИЧА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

USE OF LEGO BRICK IN MODERN CONSTRUCTION

©Зенкин П. В.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия, pz2603@mail.ru*

©Zenkin P.,

*Moscow State University Of Civil Engineering
(National Research University),
Moscow, Russia, pz2603@mail.ru*

©Ковалев С. А.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия, 343007.1997@mail.ru*

©Kovalev S.,

*Moscow State University Of Civil Engineering
(National Research University),
Moscow, Russia, 343007.1997@mail.ru*

©Сайфулин Р. В.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия, ya.roman1310@yandex.ru*

©Saifulin R.,

*Moscow State University Of Civil Engineering
(National Research University),
Moscow, Russia, ya.roman1310@yandex.ru*

©Абросимов И. П.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия, abros.ilya@gmail.com*

©Abrosimov I.,

*Moscow State University Of Civil Engineering
(National Research University),
Moscow, Russia, abros.ilya@gmail.com*

Аннотация. В данной статье представлен анализ преимуществ кирпича «Лего» в современном строительстве, технологии его производства и особенности применения в каменных работах. Описано, какое сырье применяется при изготовлении, особенности формы изделия, структуры.

Abstract. In this article the analysis of the advantages of the Lego brick in modern construction, the technology of its production and the features of its application in stone works are presented. It is described what kind of raw material is used in the manufacture, features of the shape of the product, structure.

Ключевые слова: кирпич, кладка, гиперпрессованный, леги-технология.

Keywords: brick, masonry, hyperpressed, lego-technology.

В связи с высоким спросом на строительные материалы, возникает необходимость создания конкурентоспособных, уникальных и инновационных решений, направленных на уменьшение стоимости изготовления, трудозатрат, увеличения скорости производства работ [3].

Исходя из этого, в настоящее время набирает популярность гиперпрессованный кирпич-лего, который был впервые разработан латиноамериканскими студентами несколько лет назад [4].

Позже, в 2013 году, в Молдове, создали первый станок, полностью приспособленный под местное сырье. С первых дней своего существования продукт обрел популярность в строительной сфере [3].

Лего-кирпич имеет ряд выгодных конструктивных особенностей. Он представляет собой прямоугольный блок размером $250 \times 125 \times 65$ мм, на постельной части которой имеется по два отверстия диаметром 65 мм, выступающих выше основной поверхности на 5 мм (Рисунок 1.), что обеспечивает надежное сцепление с вышележащим рядом. Соответственно, на нижней полке два паза.

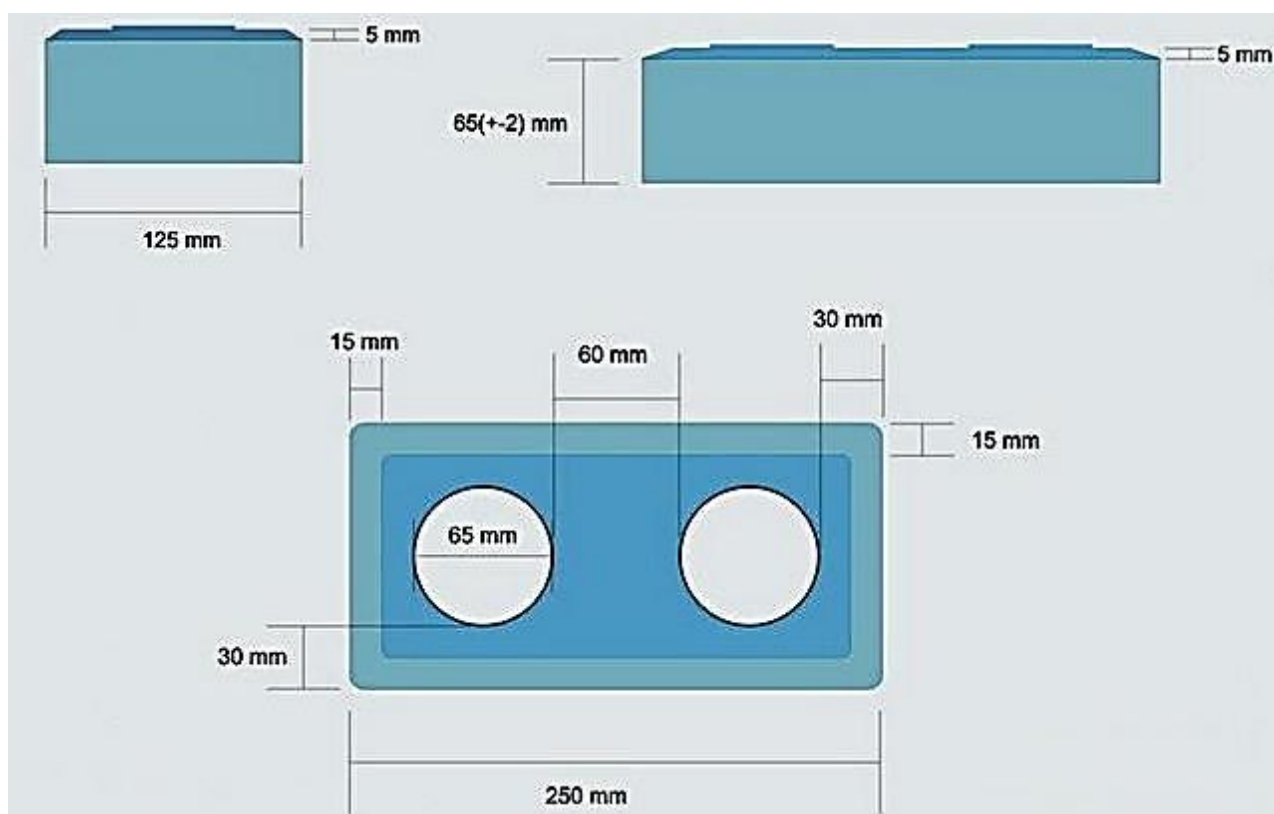


Рисунок 1. Геометрические размеры лего-кирпича

Складываются эти кирпичи как всем известный конструктор Лего. Изделие изготавливается более чем в 10 цветовых вариациях, что позволяет осуществить подбор по индивидуальным параметрам заказчика.

Производство ведется путем гиперпрессования, которое представляет собой процесс холодной сварки, происходящей при прессовании сырья под высоким давлением. Чтобы

гиперпрессованный кирпич приобрел отличные качественные и прочностные характеристики, используется следующее сырье:

— наполнитель (известковый щебень: ракушечники, известняки, доломиты, травертины, мраморы, известковые (доломитовые) щебеночные отсева), процентное соотношение в смеси которого составляет 85-90%;

— вяжущие компоненты (портландцемент) — 8-15% от общей массы;

— пигмент.

Изготовление лего-кирпича является отличной идеей для среднего и малого бизнеса за счет малообъемного производства. Компактные размеры пресс-автомата позволяют обойтись минимальными площадями помещений. Среднего размера гараж способен взять на себя обязанности производственного цеха и склада в одном лице.

В зависимости от необходимой производительности станки классифицируются на:

1. Станок для изготовления кирпича-лего своими руками (1000 шт./смена). Могут быть как ручного, так и электрического привода.

2. Станки для индивидуального производства средней категории (2000 шт./смена).

3. Мини-заводы и станки для промышленного производства (750 шт./час).

Средний вес станка — 900 кг, длина — 1,25 м, ширина — 1 м, высота — 2,1 м (Рис.2.).

Он состоит из:

— Дробильно-просеивающего узла.

— Механизм подачи (конвейер, погрузчик, ручная загрузка, пневмоподача).

— Смеситель (дозатор).

— Гидравлический пресс.



Рисунок 2. Пример станка для производства лего-кирпича

Изготовление данного продукта представляет собой совокупность следующих стадий: На первом этапе необходимо подготовить качественную смесь. Компоненты дробятся (при необходимости) затем поступают в смеситель (дозатор) посредством механизма подачи либо ручной загрузки, где смешиваются до получения однородной массы.

На втором этапе готовая смесь загружается в матрицу нужной формы, и посредством гидравлического пресса происходит сжатие под давлением около 2 тонн для кирпича облицовочного, и более 30 тонн для кирпича несущих элементов.

На третьем этапе леги-кирпич заданной формы и размеров складировается до момента снижения внутренних напряжений.

В результате получается прочный, долговечный, простой в использовании и с прекрасной шумо- и теплоизоляцией материал для строительства объектов любого назначения.

Применение леги-кирпича распространено в разных типах строительства: малоэтажные здания, наружная и внутренняя облицовка, строительство технических сооружений. Для кладки этого кирпича не обязательно привлекать дорогих профессионалов, достаточно обойтись своими силами, самое главное ровно выложить первый ряд, от этого зависит, насколько качественно и быстро будет выполнена оставшаяся работа. Наличие пазов позволяет идеально стыковать ряды друг с другом, что исключает наличие традиционных ошибок. Сцепка слоев происходит не цементно-песчаным раствором, а с использованием специального клея, который может наноситься кисточкой или валиком. В отличие от использования цементного раствора, применение клея значительно сокращает как расходы, так и физическую нагрузку на кладчика, и при этом стена будет выглядеть эстетично.

Такую конструкцию как столб для забора можно возвести и без использования клея, достаточно в центральный тоннель установить арматурные стержни и залить их бетоном. Не рекомендуется одновременно заливать кладку высотой более 6 рядов во избежание деформаций от давления смеси. Возведение таких несущих конструкций, таких как стены, осуществляют комбинированием и специального клея, и арматуры, установленной в отверстия кирпичей, с установкой теплоизолирующего слоя в пространство между верстами кладки (Рисунок 3).



Рисунок 3. Кладка наружной стены

В сравнении с классическими аналогами лего-кирпич имеет ряд отличительных преимуществ (Рисунок 4.): относительная простота производства, безукоризненный внешний вид, высокая скорость кладки за счет специфической формы [5].

	 Силикатный кирпич	 Керамический кирпич	 «Лего» кирпич
РАЗМЕРЫ	250x120x65	250x120x65	250x120x65
ВЕС	3,15-3,7 кг	2-3,5 кг	2,5 кг
ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ	M50-M100	M50	M150-M250
ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ	До 8 %	До 14 %	До 6 %
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ	0,7-0,9 Вт/м°С	0,55-0,7 Вт/м°С	0,4-0,45 Вт/м°К
МОРОЗОСТОЙКОСТЬ	F35 - F75	F35 - F75	F150 - F250
ТЕХНОЛОГИЯ	Безобжиговое прессование, затем автоклавная обработка	Пластическое формование и последующий обжиг	Гиперпрессование под давлением до 80 Тн
СОСТАВ	90% песка, 10% извести + добавки	100 % глина	85% отсев природного известняка, 15% цемента

Рисунок 4. Сравнительная характеристика

К достоинствам так же можно отнести: прочность, морозостойкость и сейсмостойкость, низкое влагопоглощение. Вес изделия значительно уменьшает наличие отверстий, которые можно использовать для проводки коммуникаций. Низкая себестоимость готовой продукции благодаря возможности использования местных материалов и отсутствия обжиговой технологии [1, 2].

Список литературы:

1. Микульский В. Г., Куприянов В. Н., Сахаров Г. П., Горчаков Г. И., Орендлихер Л. П., Хрулев В. М., Козлов В. В., Рахимов Р. З. Строительные материалы (Материаловедение. Строительные материалы). М.: Издательство АСВ, 2004. 536 с.
2. Ищенко И. И. Каменные работы: М.: Высшая школа. 1982. С. 98-99.
3. Веселов А. В., Пермяков М. Б., Трубкин И. С., Токарев А. А. Сборно-монолитная составная свая и технология ее изготовления // Жилищное строительство. 2012. №. 11. С. 15-17.
4. Воронин, К. М., Гаркави, М. С., Пермяков, М. Б., Кришан, А. Л., Матвеев, В. Г., Федосихин, В. С., ... & Голяк, С. А. Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2009. №. 2. С. 49-50.
5. Фрей Х., Херрманн А., Краузевиц Г., Кун Ф., Лилих Й., Нестле Х., Нутч В., Шульц П., Трауб М., Вайбель Х., Вернер Х. Справочник строителя // РЖ 20Т. Экономика строительства. 2007 №9, С. 33.

References:

1. Mikulsky, V. G., Kupriyanov, V. N., Sakharov, G. P., Gorchakov, G. I., Orentlicher, L. P., Khrulev, V. M., Kozlov, V. V., & Rakhimov, R. Z. (2004). Building materials Material Science, Building Materials). Moscow: *Publisher ASV*, 536.
2. Ishchenko, I. I. (1982). Stone work. M: graduate School.
3. Veselov, A. V., Permyakov, M. B., Trubkin, I. S., & Tokarev, A. A. (2012). Prefabricated-monolithic composite pile and technology of its production. *Housing construction*, (11), 15-17.
4. Voronin, K. M., Garkavi, M. S., Permyakov, M. B., Krishan, A. L., Matveev, V. G., Fedosikhin, V. S., ... & Golyak, S. A. (2009). Scientific research, innovations in construction and engineering communications in the third millennium. *Bulletin of Magnitogorsk State Technical University. G. I. Nosova*, (2). 49-50.
5. Frei, H., Herrmann, A., Krausewitz, G., Kun, F., Lilich, J., Nestle, H., Nutt, V., Schulz, P., Traub, M., Weibel, H., & Werner, H. (2007). The Builder's Handbook. RJ 20T. *Economy of construction*, (9), 33.

*Работа поступила
в редакцию 11.04.2018 г.*

*Принята к публикации
16.04.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Зенкин П. В., Ковалев С. А., Сайфулин Р. В., Абросимов И. П. Использование лего-кирпича в современном строительстве // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №5. С. 290-295. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/zenkin> (дата обращения 15.05.2018).

Cite as (APA):

Zenkin, P., Kovalev, S., Saifulin, R., & Abrosimov, I. (2018). Use of lego brick in modern construction. *Bulletin of Science and Practice*, 4(5), 290-295.