

ДЕРЕВООБРАБОТКА В МАЛОЭТАЖНОМ И ИНДУСТРИАЛЬНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

WOODWORKING IN LOW-RISE AND INDUSTRIAL HOUSE-BUILDING

Научная статья
УДК 624.011.2

ГЛИНОЧУРКА – ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ В ДОМОСТРОЕНИИ

**Юрий Валерьевич Ефимов¹, Кирилл Вячеславович Мандрыгин², Яро-
слав Дмитриевич Егоров³**

^{1, 2, 3} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбу-
бург, Россия

¹ efimovyuv@m.usfeu.ru

² Illaberma@mail.ru

³ egorovyaroslav2002@gmail.com

Аннотация. Материал статьи включает в себя оригинальный подход к конструированию, который строится на использовании техники, основанной на поленнице. Этот метод строительства заслуживает внимания, так как он может быть применим благодаря своей низкой себестоимости и доступности сырья.

Ключевые слова: технология строительства, дом, древесина, глиночурка

Для цитирования: Ефимов Ю. В., Мандрыгин К. В., Егоров Я. Д. Глиночурка – один из вариантов использования древесного сырья в домостроении // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2023. С. 102–108.

Scientific article

CORDWOOD – ONE OF THE WAYS TO USE WOOD MATERIALS IN HOMEWORKING

Yury V. Efimov¹, Kirill V. Mandrygin², Yaroslav D. Egorov³

^{1, 2, 3} Ural State Forestry University, Yekaterinburg, Russia

¹ efimovyuv@m.usfeu.ru

² Illaberma@mail.ru

³ egorovyaroslav2002@gmail.com

Abstract. The material of this article includes an original approach to construction based on the use of a technique based on the stack. This method of construction is noteworthy because it can be applied due to its low cost and availability of raw materials.

Keywords: construction technology, house, wood, cordwood

For citation: Efimov Yu. V., Mandrygin K. V., Egorov Ya. D. Glinochurka is one of the options for the use of wood raw materials in housing construction // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2023. P. 102–108.

Глиночурка – это уникальная технология строительства, которая заключается в кладке поленьев совместно с глиной для создания прочных инженерных инфраструктур. Этот устойчивый метод строительства был частью русской архитектурной традиции на протяжении веков и доказал свою способность выдерживать самые суровые зимы до -50 °С. Более того, эти дома не только прочны, но и обеспечивают идеальный микроклимат, оставаясь свежими и прохладными в летние месяцы и комфортными в переходные сезоны [1].

Археологические останки глиночурки, датируемые X в. до н. э., были обнаружены как в Сибири, так и в Греции [2]. Наиболее полное описание о глиняной смеси в строительстве совместно с древесиной дал опытный строитель Роберт Рой [3]. В России также ведутся исследования и разработки в области технологий строительства из глиночурки. Отечественные ученые изобрели и запатентовали новый метод строительства (рис. 1), который требует меньше древесины, что приводит к значительному снижению стоимости строительства [4].

Для строительства дома из глиночурки применяются два основных компонента: раствор и древесина. Для длительного срока эксплуатации необходима высушенная древесина без коры и грибных поражений, которая должна быть легкой и пористой, с минимальным содержанием влаги. Наиболее подходящие породы для этого – ясень, клен, дуб, сосна и лиственница. Чтобы усилить конструкцию, можно обработать древесину вакуумно-термическим способом, что обеспечит ее дополнительную прочность и продлит срок службы за счет устранения сахаров. Однако это увеличит стоимость готовой продукции примерно в 3 раза.

В таблице приведены основные виды растворов, которые могут применяться для возведения стен домов из чурок. Стоит учесть, что опилки должны быть замочены во избежание трещин в растворе.

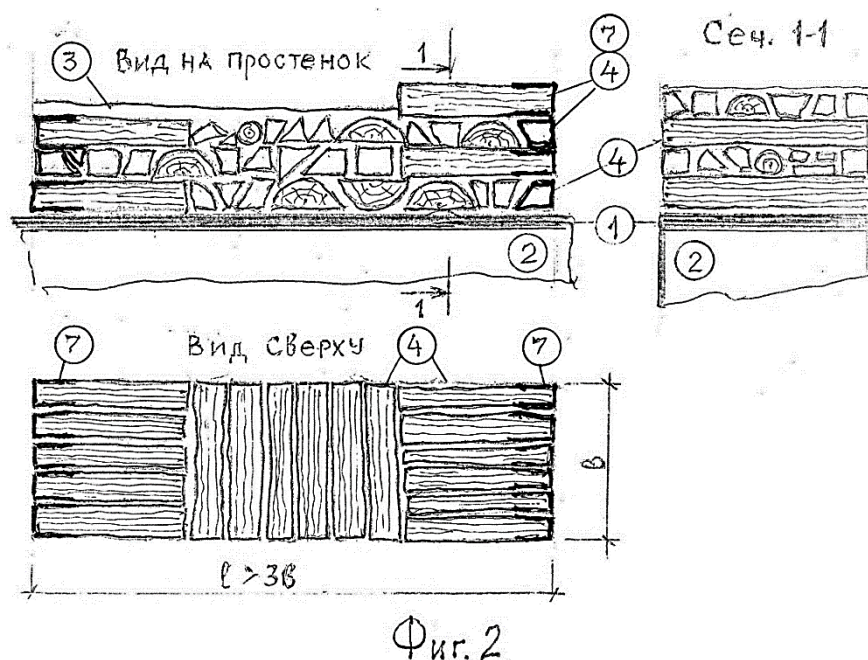


Рис. 1. Схема укладки поленницы по патенту

Основные виды растворов для строительства стен из древесной чурки

Растворы	Соотношение компонентов		
	Глина	Песок	Солома мелкая, камыш
Глиняный армированный	1	0,5	1,5–2
Глиняный обыкновенный	1	0,5	Опилки 1,5
Цементный армированный	Цемент 1	3	Солома мелкая, камыш 4–5
Цементный обыкновенный	1	3	Опилки, щепа 4–5
Цементный на шлаке	1 + 0,5 извести	3	Шлак 3–4
Цементный облегченный	1 + 0,5 извести	–	4–5

Существуют разные способы укладки поленниц при строительстве. В основном используется ленточный способ, который состоит из укладки поленницы в ленты и заливки раствора между древесиной. Ленты при этом должны быть шириной 10–15 см, а полость между ними заполняется природным утеплителем по типу соломы, опилок и т. п. (рис. 2). Ширина стенок варьируется от 40 до 60 см в зависимости от климатических условий.



Рис. 2. Ленточный способ укладки раствора

По конструкции несущих стен строительные сооружения из глиночурки могут быть опорные и безопорные. В опорном способе используется брус или плотная кладка мелкого бруса на углах дома для увеличения жесткости конструкции (рис. 3) [3].



Рис. 3. Опорный способ укладки раствора

В безопорном опоры заменяют сами стены, но при этом конструкция должна обладать круглой формой (рис. 4) [2].

Глиночурки могут быть фундаментные и бесфундаментные. Фундаментные используются в холодных климатических поясах земли, где действие тектонических плит минимально, это позволяет увеличить срок службы дома. Бесфундаментные используются в теплых климатических поясах земли. При этом фундаментная технология дороже бесфундаментной на 20–50 %.



Рис. 4. Конструкция круглой формы

В качестве расчета объема поленницы из древесной чурки можно использовать значение коэффициента полндревесности из ГОСТ 3243–88 [5].

Для определения примерной стоимости возведения сооружения из глиночурки были проведены строительный и экономический расчеты дома для условий Свердловской области. Проектируемая планировка представлена на рис. 5.

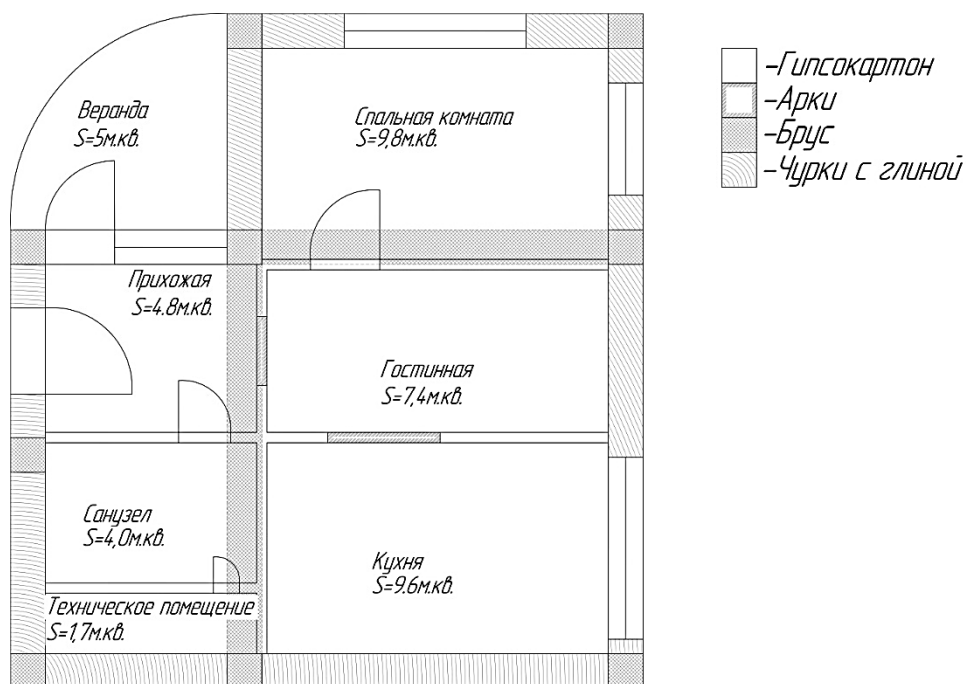


Рис. 5. Проектируемая планировка дома

Некоторые особенности расчетов

1. Для Свердловской области предпочтительнее использование глиняного обыкновенного раствора, так как преобладают глиняные почвы и песчаные залежи возле рек и озер.

2. Опилки для данной смеси будут получены благодаря пилению кругляка нужного размера.

3. Стены сделаны только из кругляка без применения колотых вариантов.

4. Стоимость формируется без учета подвода всех коммуникаций.

5. Фундамент был подобран исходя из ГОСТ Р 57361–2016 [6].

В наших расчетных значениях площадь жилых помещений составила: жилое помещение – 34 м²; прихожая – 4,8 м²; санузел – 4,0 м²; техническое помещение – 1,7 м²; кухня – 9,6 м²; гостиная – 7,4 м²; спальная комната – 9,8 м².

Расчет количества материалов:

• кубатура бруса: $0,4 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} \cdot 9 \text{ шт} = 4,32 \text{ м}^3$.

• кубатура чурок: $29 \text{ м}^3 \cdot 0,72 = 20,88 \text{ м}^3$.

• кубатура глиняной смеси: $29 \text{ м}^3 - 20,88 \text{ м}^3 = 8,12 \text{ м}^3$.

• площадь фундамента: 55,8 м².

• глубина фундамента: 1800 мм.

• высота потолков: 2850 мм.

• общая кубатура стен: $11,44 \text{ м}^3 \cdot 3 = 34,32 \text{ м}^3$.

• кубатура стен без учета окон и дверей:

$34,32 \text{ м}^3 - 2 (1,3 \text{ м} \cdot 1,4 \cdot 0,4) - 2(1,4 \cdot 2,1 \cdot 0,4) - (2 \cdot 0,8 \cdot 0,4) = 29 \text{ м}^3$.

• кубатура бруса:

$(0,4 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} \cdot 9 \text{ шт}) + (0,4 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ м} \cdot 4,8 \text{ м}) + (0,4 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ м} \cdot 5,3 \text{ м}) = 6 \text{ м}^3$.

• гипсокартон: 2 м³.

Цены:

• кругляк тонкомер (для стен): 3000 руб. · 21 м³ = 63000 руб.

• глина и ее компоненты (песок 2 м³) = 2400 руб.

• клееный брус размером 400 · 400 · 6000 мм: 8800 руб. · 7 шт = 61600 руб.

• окна и стеклянная дверь: от 40500 руб.

• дверь входная: 15000 руб.

• бетон М200 (с доставкой и заливкой): 3150 р. · 55,8 · 0,5 = 87885 руб.

• крыша (под ключ): 89845 руб.

• гипсокартон с древесной опорной конструкцией 6 м³ = 32320 руб.

• Итого: 361 390 руб.

Примечание. Данные стоимости приведены на декабрь 2022 г.

Выводы по ценовому расчету. За 361 390 руб. можно построить дом в черновой отделке, в то же время модульный дом с такой жилой площадью в черновой отделке будет стоит примерно 815 000 руб. Разница составила более чем 2 раза.

В итоге можно отметить, что данный способ строительства экономичный, оригинальный и не изученный в должной мере. Исходя из этого, возникает возможность создания и исследования новых растворов, применения новых способов обработки древесины от грибковых поражений и короедов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ануфриев Н. В., Максимцев Д. С., Шатрова С. А. Экологическое строительство из глиночурки// Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты : сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей /Центр социально-экономических исследований. Пермь. 2017. С. 8–9.
2. Roy, Rob (1980), Cordwood masonry houses, Sterling Publishing Co., Inc.: NY.
3. Cordwood building: a comprehensive guide to the state of the art / Rob Roy. Fully revised second edition. 2016. 263 p.
4. Патент № 2580670 Российская Федерация, МПК E04B 2/84 (2006.01). Глинобитно-древесная стена; № 2015100626/03; заявл. 12.01.2015; опубл. 10.04.2016 / Куприянов Е. И., Малофеев Е. Д.
5. ГОСТ 3243–88. Дрова. Технические условия. М. : Изд-во стандартов, 2004. 7 с.
6. ГОСТ Р 57361–2016. Фундаменты зданий. Теплотехнический расчет. URL: <https://docs.chtd.ru> (дата обращения: 25.05.2023).

References

1. Anufriev N. V., Maksimtsev D. S., Shatrova S. A. Ecological building from clay// Development of modern science: theoretical and applied aspects : Collection of articles of students, undergraduates, graduate students, young scientists and teachers. Center for Socio-Economic Research. Permian, 2017. P. 8–9. (in Russ.)
2. Roy, Rob (1980), Cordwood masonry houses, Sterling Publishing Co., Inc.: NY.
3. Cordwood building: a comprehensive guide to the state of the art / Rob Roy. Fully revised second edition. 2016. 263 p.
4. Patent № 2580670 Russian Federation. IPC U04V 2/84 (2006.01). Mudwood wall : No. 2015100626/03 : Appl. 12.01.2015 : publ. 10.04.2016 / E. I. Kupriyanov, E. D. Malafeev.
5. GOST 3243–88. Firewood. Specifications. Moscow : Publishing house of standards, 2004. 7 p.
6. GOST R 57361–2016. National standard of the Russian Federation. Foundations of buildings. Thermal calculation. URL: <https://docs.chtd.ru> (accessed 25.05.2023).