

**Сергеева Кристина Юрьевна**

студентка

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены основные строительные материалы и способы экономии энергозатрат и средств при их производстве. В работе отмечено, при выборе строительных материалов необходимо учитывать, что общие удельные затраты энергии на строительство здания могут значительно превышать удельные затраты на рабочую энергию для отопления здания в течение всего предполагаемого срока службы дома и затраты на дальнейшее утилизации здания.*

***Ключевые слова:** энергоэффективность, строительные материалы, стоимость, энергия, энергозатраты, производство, цемент, арматура, кирпич.*

В строительстве от характеристик используемых материалов зависит жизненный цикл зданий. Половина общей стоимости, которая выделана на строительные и монтажные работы приходится на строительные материалы. Одна из важнейших характеристик при выборе материалов – это их энергоэффективность, в которую входят также энергоресурсы на их производство. Для возведения здания используют три основных строительных материала – это бетон, кирпич (керамический и силикатный) и дерево.

Энергосберегающие технологии в строительной отрасли позволяют уменьшить не только расход тепла на продукции, но и увеличить производительность труда. Тесно связанные между собой энергоемкость, уровень теплозащиты и долговечность продукции строительства, так как от затрат энергии при строительстве и эксплуатации зданий зависит энергетическая эффективность строительной отрасли.

Цемент самый энергоемкий строительный материал. Способ производства влияет на экономию средств, так например можно сэкономить до 55% первичных ресурсов при переходе с мокрого способа производства цемента на сухой. Другой перспективный способ энергосбережения в производстве цемента – это добавление магнитовосприимчивых добавок. Можно уменьшить расход цемента на 15–20%, если обработать отформованный бетон термически и индукционно в магнитных туннельных камерах.

Производство арматуры на заводах сборного железобетона наиболее энергоемко. Для экономии энергии на заводах железобетонных изделий для электрообработки используют индукционный нагрев в проходных камерах, взамен камер на пару. Выбор марки цемента имеет большее влияние на энергозатраты при производстве ЖБИ. Если использовать высокоактивный цемент, то при пропаривании изделий можно уменьшить температуру прогрева на 25–30° и это понизит затраты тепла на его производство. Также можно использовать быстротвердеющие цементы, например с кристаллизационными добавками, набирающими прочность через 3–6 часов, что снизит энергозатраты минимум на одну четверть. Бесцементные автоклавные (силикатные) бетоны также помогут уменьшить энергозатраты при производстве. Если применять промышленные отходы (золы, шлаки) можно значительно уменьшить энергоемкость конструкции.

Также глиняный и силикатный кирпич в производстве строительных материалов является крупным потребителем энергии. Если в кирпичной промышленности внедрить механизированные и автоматизированные технологические линии с использованием ЭВМ, то это позволит значительно уменьшить энергоемкость и увеличить производительность. Если снизить тепло просачивающееся с газами в печах для сушки и обжига можно сэкономить значительное количество энергии. Для того чтобы снизить теплотери при сушке и обжиге кирпича можно предпринять следующие мероприятия: уменьшение подсоса холодного воздуха, оштукатуривание печей и сушилок, применение подвесных сводов, рациональное размещение горелок. Использование для сушки энергетического

потенциала тепловых газов, выходящих из туннельных печей, температура которых равна 120 °С, снижает энергоемкость производства глиняного кирпича. Используя выше перечисленные методы можно сократить удельный расход топлива на 100 кг условного топлива на 1000 шт. кирпича.

На 1000 шт. силикатного кирпича приходится в несколько раз меньше энергозатрат чем на глиняный и время производства 8–10 раз меньше. Но есть минусы: силикатный кирпич по показателям теплозащиты и долговечности менее эффективен. Можно уменьшить энергоемкость и увеличить теплозащиту глиняного и силикатного кирпича, если производить модифицированные изделия с пустотами. Если увеличить объем пустот в кирпиче на 30% – уменьшается на 10% расход топлива и электрической энергии на их производство. Конкурировать с ограждающими конструкциями из кирпича может легкий бетон.

Основы легких бетонов пористые заполнители. Насыпная плотность которых должна быть не более 400 кг/м<sup>3</sup>, потому при более высокой насыпной плотности энергоемкость легких бетонных стен становится равной энергоемкости глиняных кирпичных стен или превышает ее. Теплозащита уменьшается при увеличении объема пористого заполнителя. Возможно, сэкономить энергию при применении доменных шлаков, у которых удельная энергоемкость значительно меньше, чем у керамзита, будет.

При выборе строительных материалов необходимо учитывать, что общие удельные затраты энергии на строительство здания могут значительно превышать удельные затраты на рабочую энергию для отопления здания в течение всего предполагаемого срока службы дома и затраты на дальнейшее утилизации здания.

### ***Список литературы***

1. Савин В.К. Строительная физика: энергоэкономика / В.К. Савин. – М.: Лазурь, 2011. – 418 с.
2. Малец В. Проблемы энергосбережения в производстве строительных материалов / В. Малец, Е. Подлузский // Архитектура и строительство. – 2007. – №9.

3. Булгаков С.Н. Энергоэффективные строительные системы и технологии // АВОК. – 1999. – №2.