

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Белозерцев Антон Александрович

студент, Липецкий государственный технический университет, РФ, г. Липецк

Рогатовских Татьяна Михайловна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Липецкий государственный технический университет, РФ, г. Липецк

ENERGY EFFICIENT BUILDING TECHNOLOGIES

Anton Belozertsev

Student, Lipetsk State Technical University, Russia, Lipetsk

Tatyana Rogatovskikh

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Lipetsk State Technical University, Russia, Lipetsk

Аннотация. В условиях быстрого роста урбанизации устойчивое развитие и использование ресурсов имеют первостепенное значение, и эту проблему можно решить путем разработки проверенной сборной системы для массового жилищного строительства. Разработанная система должна иметь преимущество по безопасности, скорости, удобству обслуживания. В статье предпринята попытка выделить особенности одной из сборных систем, а именно системы сборных зданий 3-S. Подробно рассмотрен аспект устойчивости строительного строительства по сравнению со сборной системой индустриализации жилищного строительства. Система описывает использование сборных элементов в максимально возможной степени, при этом соединения облегчаются за счет определенного уровня монолитного бетона на объектах.

Abstract. With the rapid increase in urbanization, sustainable development and resource utilization are of paramount importance and this problem can be addressed by developing a proven prefabricated system for mass housing construction. The developed system must have advantages in safety, speed, and ease of maintenance. The article attempts to highlight the features of one of the prefabricated systems, namely the 3-S prefabricated building system. The sustainability aspect of building construction compared to the prefabricated housing industrialization system is discussed in detail. The system describes the use of precast elements to the greatest extent possible, with connections facilitated by a certain level of cast-in-place concrete on sites.

Ключевые слова: массовое жилье, сборный железобетон, обратная циклическая нагрузка, оценка эффективности, автоклавный легкий ячеистый бетон.

Keywords: mass housing, precast concrete, reverse cyclic loading, efficiency efficiency, autoclaved

lightweight cellular concrete.

Введение

Строительная отрасль является одним из крупнейших потребителей природных ресурсов, таких как вода, песок, щебень, гравий, минералы, древесина и т. д. Спрос на жилье, энергию, чистую воду и воздух, безопасный и быстрый транспорт и т. д. также растет с ростом растущее развитие. Строительная отрасль в первую очередь зависит от определенных отраслей обрабатывающей промышленности, таких как производство цемента, стали и алюминия; которые являются одними из наиболее энергоемких, не считая основных потребителей природных ресурсов. Это требует внедрения энергоэффективных технологий для устойчивого развития в строительстве, ведущем к «Зеленому будущему». Устойчивое строительство включает в себя процесс, который удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу возможности будущих поколений. Поэтому устойчивая технология строительства требует поддержания гармонии экосистемы Земли. Концепция устойчивого строительства зданий заключается в использовании технологий, которые обеспечивают защиту окружающей среды, экономию воды, энергоэффективность, использование переработанных продуктов и возобновляемых источников энергии. Такая технология гарантирует минимизацию отходов на каждом этапе строительства и эксплуатации здания, что приводит к низким затратам. Предпосылками энергоэффективного устойчивого строительства являются:

- Разумное использование строительных материалов там, требуя меньшего количества материалов, то есть продуктов, которые сохраняют природные ресурсы.
- Использование энергоэффективных строительных материалов и продуктов, которые экономят энергию или воду, то есть материалов, требующих низкой энергии для их производства, а также будут потреблять меньше энергии в течение жизненного цикла здания.
- Использование продуктов, не допускающих токсичных или других выбросов.
- Сокращение отходов материалов при строительстве зданий и использовании отходов для производства строительных материалов.
- Использование переработанных заполнителей в строительстве.
- Сокращение выбросов при производстве строительных материалов.
- Использование более прочных материалов в зданиях, что требует меньших затрат на техническое обслуживание.
- Использование продуктов, которые способствуют созданию безопасной и здоровой искусственной среды.
- Использование строительной системы, минимизирующей загрязнение воздуха, воды и шума во время строительства, одновременно с более высоким уровнем безопасности и скорости.

Чтобы удовлетворить предварительные условия, применяются технологии сборных домов с использованием строительных компонентов, изготовленных с использованием энергоэффективных технологий, а именно. Блоки/плиты AAC — лучшее предложение для массового строительства. В статье предпринята попытка проиллюстрировать особенности вышеуказанной технологии применительно к энергосбережению.

Технология сборных конструкций

Сборное решение 3-S (рисунок 1) для жилищного сектора включает в себя следующие элементы:

1. Сборные железобетонные плиты из плотного цементабетона или автоклавные легкие энергосберегающие плиты из ячеистого железобетона для пола и крыши.
2. Автоклавные легкие энергоэффективные строительные блоки из ячеистого цемента.
3. Сборные железобетонные конструкции из плотного цементабетона, например: колонны, балки, туалетные плиты, лестницы и т. д.
4. Оцинкованные металлические рамы и ставни для дверей и окон с порошковым покрытием.



Рисунок 1. Вид сборной конструкции

В технологии используются строительные материалы, в основном сборные железобетонные колонны, балки, легкие автоклавные ячеисто-цементные бетонные плиты/сборные железобетонные плиты, легкие автоклавные ячеистые неармированные каменные блоки и оцинкованные пресованные металлические рамы с порошковым покрытием и ставни для дверей / окон, тем самым устраняя потребность в древесине и сельскохозяйственном грунте в строительстве. Более того, благодаря заводскому производству значительно сокращается меньшее количество воды, поскольку для отверждения в контролируемых условиях используется автоклавирование. Кроме того, процесс предварительной сборки приводит к очень частому повторению опалубки (т.е. стальных форм); что приводит к очень минимальному расходу сырья на ложную работу. Аналогичным образом, потребность в строительном сырье намного меньше из-за производства материалов с меньшей плотностью, имеющих высокое соотношение прочности/веса, т.е. имеющих более высокую прочность при

меньшем весе. Строительные элементы системы имеют низкие энергозатраты, поскольку это бетон, ячеистый бетон, цемент и сталь.

Благодаря высоким изоляционным свойствам легких каменных блоков и плит кровли из автоклавного ячеистого бетона передача солнечного тепла внутри здания значительно меньше, что делает внутренние помещения более комфортными.

Тепловая эффективность легкой ячеистой кровельной плиты Siporex толщиной 125 мм в три раза выше, чем у обычных кровельных плит из железобетона, отлитых на месте. Это позволяет конечному пользователю свести к минимуму использование кондиционеров/вентиляторов, тем самым требуя меньше электроэнергии.

Аналогичным образом, тепловая эффективность каменной кладки из легких ячеистых блоков Siporex толщиной 150 мм в два-три раза выше, чем у традиционных каменных блоков, таких как кирпичи / бетонные блоки.

Все строительные проекты, в которых необходимо учитывать энергосбережение, должны учитывать влияние теплоемкости обшивки/кровли здания. Расчеты, учитывающие только теплоизоляцию ткани, предполагают стационарные условия, которые на практике не встречаются. Автоклавный легкий ячеистый бетон обеспечивает полезную теплоемкость в сочетании с хорошими теплоизоляционными свойствами. Эта комбинация снижает экстремальные температуры, испытываемые в здании, по сравнению со зданиями, построенными из более легких конструкций (например, металлических каркасов с минимальной теплоемкостью) или более тяжелых конструкций (например, сплошной кирпичной кладки/бетонных блоков, которые обеспечивают меньшую теплоизоляцию).

В теплое время года тепловая мощность кровли из автоклавного легкого ячеистого бетона нормальной толщины работает так, что внутри здания повышение температуры за счет солнечной радиации задерживается примерно на 5-6 часов, считая от времени суток, когда воздействие солнечной радиации максимально. По истечении этого периода действие радиации значительно снижается. Затем крыша излучает накопленное тепло в более прохладное время дня. Такое снижение нагрузки на отопление и охлаждение требует меньшей мощности нагревательного или охлаждающего оборудования, где бы оно ни использовалось. Таким образом, за счет использования плит и каменных блоков из автоклавного ячеистого бетона нагрузка на кондиционирование воздуха существенно снижается, тем самым снижая капитальные вложения в установку кондиционеров. Регулярные затраты на оплату электроэнергии также значительно сокращаются для зданий, построенных по системе «3-S».

Необходимость перехода на устойчивые альтернативы

Сталь, цемент, стекло, алюминий, пластмассы, кирпич и т. д. являются энергоемкими материалами, обычно используемыми при строительстве зданий. Обычно эти материалы транспортируются на большие расстояния. Широкое использование этих материалов может истощить энергетические ресурсы и отрицательно повлиять на окружающую среду. Поэтому крайне важно использовать энергоэффективные инновационные материалы и технологии сборных конструкций для удовлетворения постоянно растущего спроса на здания. Существует насущная потребность в оптимальном использовании имеющихся энергетических ресурсов и сырья для производства простых, энергоэффективных, экологически чистых и устойчивых строительных альтернатив и технологий для удовлетворения растущего спроса на здания. Некоторые из руководящих принципов внедрения устойчивых альтернативных строительных технологий можно резюмировать следующим образом:

Энергосбережение; Свести к минимуму использование высокоэнергетических материалов; Забота об окружающей среде, экологически чистые технологии; Минимизировать транспортировку; Децентрализованное производство и максимальное использование местных навыков; Утилизация промышленных и шахтных отходов для производства строительных материалов; Переработка строительных отходов и Использование возобновляемых источников энергии. Проверенные временем технологии сборных домов, такие как 3-S, отвечающие этим принципам, могут быть только устойчивыми и способствовать более эффективному

распределению ресурсов, особенно энергетических, нанося минимальный ущерб окружающей среде.

Заключение

Движение «Сборные технологии для устойчивого строительства» развивается быстрыми темпами в других частях мира, а в Индии еще не набрало ускорения. Учитывая огромные технологические, энергоэффективные и экологические преимущества, такие системы сборных зданий могут стать важной вехой на пути устойчивого развития. Приняв технологию сборного строительства, используя, насколько это возможно, легкие строительные материалы, такие как газобетон, материалы, заменяющие цемент, такие как летучая зола в бетоне, проектируя с учетом долговечности, а также проводя анализ жизненного цикла строительных проектов, можно управлять строительством. промышленности, более устойчивый путь с более высокой энергоэффективностью.

Список литературы:

1. Горшков А. С. Энергоэффективность в строительстве: вопросы нормирования и меры по снижению энергопотребления зданий // Инженерно-строительный журнал. 2010. №1. С. 9-13.
2. Таурогинский В.И. Опыт строительства энергосберегающих зданий в Белоруссии // Энергосбережение. 2008. № 1. С. 74-78.
3. John Dieckmann Improving humidity control with energy recovery // ASHRAE Journal, August. 2008. Pp. 38 45
4. Dennis Stanke Ventilation Where It's Needed // ASHRAE Journal, Oct. 1998. Pp. 39-47.
5. Гошка Л.Л. К вопросу о необходимости внедрения эффективных систем климатизации зданий // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 7. С. 33-37.
6. Кологривова Л.Б., Молодкин С.А. Комплекс энергосберегающих решений при проектировании многоэтажных жилых зданий // Промышленное и гражданское строительство. 2006. № 10. С. 51-53.
7. Гошка Л.Л. К вопросу об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в зданиях // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 5. С. 38-42.