

УДК 69.547.32

Д. Ш. РАШИД

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ В НЕСЪЕМНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЙ ОПАЛУБКЕ

В статье приведена технология сокращения энерго- и ресурсозатрат как в процессе строительства, так и при эксплуатации зданий. Технология основана на использовании при строительстве несъемной теплоизоляционной опалубки из пенополистирола. Представлены характерные преимущества данной технологии как в жарком, так и в холодном климате.

энергоресурсосбережение, несъемная опалубка, теплосбережение, энергоэффективность, пенополистирол, сокращение сроков строительства

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Проблема применения несъемной теплоизоляционной опалубки в монолитном домостроении чрезвычайно актуальна. Особенно актуально это для районов Сибири, где в связи с погодными условиями очень затруднено строительство традиционными методами, а при эксплуатации зданий там тратятся огромные средства на их обогрев. Это актуально и для стран с жарким климатом, где немалые средства наоборот тратятся не на обогрев, а на охлаждение помещений.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Технология использования несъемной опалубки из пенополистирола является блочной опалубочной структурой, образованной на основе пенополистирола и используемой в качестве постоянной изолирующей опалубки при возведении монолитных железобетонных стен различной толщины [1]. Основным элементом системы является базовый опалубочный блок, состоящий из двух плит пенополистирола, соединенных между собой. Внутреннее пространство между пластинами заполняется бетонной смесью. Таким образом в ходе одной технологической операции сооружается монолитная бетонная стена, обрамленная с внутренней и наружной стороны теплоизоляционной оболочкой из пенополистирола.

ЦЕЛИ

Обоснование применения несъемной теплоизоляционной опалубки из современных материалов в монолитном строительстве применительно к жарким и холодным климатическим условиям с целью снижения стоимости и сроков строительства, повышения качества и технологичности строительного процесса.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В основу данной технологии положено возведение несущих стен из монолитного железобетона с помощью несъемной опалубки из специального строительного пенополистирола. Опалубка выполняется в виде отдельных пустотелых блоков из твердого самозатухающего пенополистирола со сплошными стенками, соединенными перемычками [2]. Каждая стенка сверху и снизу имеет выступы – для удобного соединения с другими блоками. К тому же полутораметровые блоки практически невесома, что заметно упрощает их использование.

Основным преимуществом данной технологии перед традиционными материалами является высокая теплосберегающая способность стен дома, не требующих дополнительного утепления. В странах с жарким климатом, как например в Ираке, в домах, построенных по технологии несъемной опалубки из пенополистирола, тепло меньше проникает внутрь здания, что сокращает расходы на кондиционирование и охлаждение помещений. Там, где климат наоборот очень суров и морозен, как например в Сибири, такой дом будет сохранять тепло, что позволяет экономить на обогреве.

Стены по технологии строительства с использованием несъемной опалубки из пенополистирола могут устанавливаться на сплошную фундаментную плиту, ленточные или буронабивные фундаменты. В верхней и нижней части первого ряда в зоне последующего бетонирования укладывают горизонтальные арматурные стержни по всему периметру наружных стен. Последующие ряды армируются только в верхней части. Укладку последующих блоков осуществляют с вертикальной перевязкой, смещая верхние блоки относительно нижних на длину, кратную 250 мм, обеспечивая совпадение вертикальных пустот блоков. Заполнение пустот в блоках бетоном осуществляется на высоту 2...4 ряда.

Стены могут быть несущими и самонесущими. Армирование стен выполняется на основании статического расчета несущих конструкций с учетом конструктивных требований в соответствии со СНиП 2.03.01-84. Минимальный процент армирования принимается 0,05 %. Вертикальное и горизонтальное армирование стен выполняется плоскими вязаными каркасами. Стыковку каркасов по длине и высоте выполняют внахлест с соединением арматуры вязаной проволокой. Соединение арматуры сваркой запрещается.

Наружные поверхности блоков облицовывают кирпичом, а также могут оштукатуриваться по сетке клеем-штукатуркой, защищаться декоративным отделочным материалом, природным камнем или отделяться фасадными панелями из сайдинга, винила или металла.

Внутренние поверхности стен защищают гипсокартонными листами, используя клей для гипсокартона, оштукатуривают цементом по сетке или облицовывают керамической плиткой. Предпочтение отдается гипсокартону, так как идеально ровная поверхность стен из модулей позволяет крепить листы без применения профиля.

По теплозащите, звукоизоляции, комфортности, простоте, скорости и стоимости строительства, прочности и долговечности зданий данную систему можно назвать высокой технологией в области строительства. Всего два слоя пенополистирола в 7,5 см имеют такую же теплопроводимость, как и кирпичная стена, толщиной 1,1 м. Кроме того, двойная изоляция обеспечивает минимальные температурные колебания несущей стены. Поэтому все элементы здания будут надежно защищены от температурных расширений и как следствие – от возникновения трещин [3].

Технологические преимущества состоят в том, что заливка бетонной смеси осуществляется непрерывно в стеновые элементы и в межэтажные перекрытия.

Экспериментально было доказано, что несъемная опалубка из пенополистирола выполняет все условия по прочности, устойчивости и деформативности. Это характерно как при процессе заливки бетонной смеси в опалубку, так и при ее твердении и превращении в бетон, а также в процессе последующей эксплуатации. Все прогибы и напряжения менее допустимых норм. Фактов выпучивания, трещин и других видов деформации выявлено не было.

Применение такой конструкции позволяет укладывать бетон даже в холодную зимнюю погоду. По мере отвердения бетон выделяет тепло. Обычно монолитные бетонные стены зданий подвержены внешнему воздействию окружающей среды и тепло, выделяемое бетоном в таких стенах, рассеивается в воздушном пространстве. В нашей системе монолитная стена защищена теплоизоляционными плитами пенополистирола, поэтому выделяемое тепло лучше удерживается внутри блока, что не требует применения дополнительной защиты. Монолитные стены, выполненные по системе, в зимнее время не требуют прогрева, но бетон должен иметь пластифицирующие химические добавки. Несъемная опалубка служит для бетона своеобразным термосом.

В теплое время года блоки также обеспечивают лучшие условия для твердения бетона. Это объясняется тем, что в сухую и жаркую погоду бетон быстро теряет влагу, а при использовании опалубки из пенополистирола бетон защищен от воздействия солнечных лучей и находится в стабильном влажностном режиме [4]. И дополнительные мероприятия по увлажнению бетона не требуются. Поэтому укладку бетона на несъемную опалубку можно производить круглогодично.

Самый прочный бетон можно получать, если выдержать его как можно дольше в идеальных условиях. Блоки позволяют создавать такие условия. Несъемные пенополистирольные панели блока защищают бетон, делают его более качественным и долговечным, чем бетон в обычной монолитной стене, затвердевание которого происходит в обычных условиях.

Также необходимо производить уплотнение бетона. Задача этого процесса состояний в максимальном уплотнении бетонной смеси в опалубке, в удалении воздуха, проникновении бетона в труднодоступные места, обеспечении защитного слоя арматурных стержней и их связей. Каждый последующий слой бетона должен быть максимально связан с предыдущим, чтобы не допустить образования холодных швов.

ВЫВОДЫ

Применение несъемной опалубки позволяет:

- сократить расходы на материалы, т. к. пенополистирольные плиты – один из теплоизоляционных материалов, который имеет конкурентоспособную цену;
- сократить сроки монтажа и строительства сооружений в целом – плиты легкие, не представляют трудностей в работе, не требуют специального оборудования, не загрязняют окружающую среду;
- сократить расходы на отопление/охлаждение помещений;
- обеспечить экологическую безопасность для здоровья человека;
- проектировать и строить здания и сооружения с применением достаточно разнообразных объемно-планировочных и архитектурно-конструктивных решений.

Окружающие условия, влияющие на бетонную смесь, включают температуру, влажность, ветер и воздействие солнечных лучей. Многие из этих факторов устраняются при использовании теплоизоляционного стенового блока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адам, Ф. М. Совершенствование технологии строительства модульных быстровозводимых малоэтажных зданий [Текст] : дис. ... кан. тех. наук / Ф. М. Адам. – СПб., 2001. – 154 с.
2. ГОСТ 15588-86. Плиты пенополистирольные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 15588-70 ; введ. 01.07.86. – М. : Стандартинформ, 2005. – 9 с.
3. Хаддадин, И. Несъемная теплоизоляционная опалубка системы для наружных стен зданий [Текст] / И. Хаддадин, Г. М. Бадян // Состояние современной науки-2006 г. : сб. науч. трудов / Полтавский ЦНТЭИ. – Полтава, 2006. – С. 34–40.
4. Хаддадин, И. Применение несъемной опалубки в условиях Иордании [Текст] / И. Хаддадин // Жилищное строительство. – 2007. – № 7. – С. 23–24.

Получено 11.03.2015

Д. Ш. РАШИД

ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ В НЕЗНІМНІЙ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІЙ ОПАЛУБЦІ

Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого

У статті наведена технологія скорочення енерго- і ресурсовитрат як у процесі будівництва, так і при експлуатації будівель. Технологія заснована на використанні при будівництві незнімної теплоізоляційної опалубки з пінополістеролу. Представлені характерні переваги даної технології як в жаркому, так і в холодному кліматі.

енергоресурсозбереження, незнімна опалубка, теплозбереження, енергоефективність, пінополістирол, скорочення термінів будівництва

DHURGHAM RASHID

ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION OF BUILDINGS
THERMAL INSULATION OF PERMANENT FORMWORK

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article presents the technology of reducing the cost of energy and resources, both during construction and during the operation of buildings. The technology is based on the use of thermal insulation in the construction of permanent formwork of polystyrene. It shows the characteristic advantages of this technology in both hot and cold climates.

energy and resource saving, permanent formwork, heat saving, energy efficiency, expanded polystyrene, reducing construction time