

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Леонович О. К., доцент, к. т. н., Заведующий Научно-исследовательской лаборатории огнезащиты строительных конструкций и материалов (БГТУ)

Божелко И. К., к. т. н., Заведующий кафедрой технологии деревообрабатывающих производств (БГТУ)

В статье рассмотрен комплексный план мероприятий по использованию экологически безопасных материалов при строительстве домов из массивной древесины, СЛТ или МНМ панелей и домов каркасного типа. Рассмотрены основные конструкции наружных стен домов каркасного типа. Предложена концепция развития экологически безопасного деревянного домостроения в Республике Беларусь с использованием экологически безопасного утеплителя на основе древесного волокна и новых плитных материалов не содержащих клеевых композиций. Предложены варианты огнебиозащиты конструкций.

Ключевые слова: домостроение, древесина, конструкция, экология.

The article describes a comprehensive action plan for the use of environmentally friendly materials in the construction of houses made of solid wood, SLT or MNM panels and frame-type houses. The main structures of the external walls of houses of frame type are considered. Proposed by the concept of developing environmentally safe wooden housing in the Republic of Belarus using environmentally friendly insulation based on wood fiber and new plate materials that do not contain adhesive compositions. Offered fire protection versions of structures.

Key words: house building, wood, construction, ecology.

Введение

В Республике Беларусь имеется достаточная лесосырьевая база. Так расчетная лесосека в стране составляет около 30 млн. м³ в год. На различные хозяйственные нужды заготавливается около 18 млн. м³ древесины. Таким образом древесины достаточно чтобы активизировать ее рациональное использование в том числе и в деревянном домостроении. Рассматривая вопросы развития деревянного домостроения необходимо отметить, что в Республике имеется производственный потенциал по изготовлению клееных балок из массивной древесины на ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством». Но в Республике на данный момент отсутствует технология перекрестно клееной древесины (CLT-панели) и клееных панелей и балок из шпона (LVL-бруса), а также МНМ панелей при производстве которых не используются клеевые композиции. При производстве деревянного малоэтажного домостроения в основном используются каркасно-панельные технологии. Производство панелей для деревянного малоэтажного строительства осуществляется на двух предприятиях ОАО «Гомельдрев» и в РУП «Завод газетной бумаги» и ряде частных небольших производств. В период развития производств по выпуску каркасных деревянных домов в литературе предлагались методы расчета прочностных и теплотехнических свойств ограждающих конструкций, варианты конструкций панелей и узлов крепления, а также рекомендовались отечественные материалы для утепления в основном производимые на этот период в Республике Беларусь [1-11].

В зарубежных странах доля малоэтажных многоквартирных домов значительно выше чем в нашей стране. Так в Германии из 300 тысяч домов в год 88 % одноэтажные в т.ч. каркасные 55% модульные 25%, панельные 20%.

В Канаде строиться 230 тыс. жилых домов в год в т.ч. каркасные дома 97% из них дома на одну семью 52%.

Мощности предприятий республики Беларусь по возведению индустриального индивидуального жилья в 2018 году составляют:

- по производству каркасных и модульных деревянных домов – 88 480 кв.м.;
- по производству домов из элементов крупнопанельного домостроения в железобетонных конструкциях – 36 850 кв. м;
- по строительству в несъемной опалубке по технологии VST – 40000 кв. м.

Из общего количества возможных объемов планируемых к строительству индустриальных жилых домов 165 330 кв. м на долю деревянного домостроения приходится больше половины – 53,5 %.

В эту долю не вошли многие частные предприятия, активно действующие в сфере малоэтажного домостроения. Однако доля деревянного домостроения в Республике Беларусь составляет всего около 5% от общего объема строительства жилья.

Но одной из проблем активизации объемов строительства каркасно-панельного домостроения является использование до настоящего времени для формирования стеновых панелей стекловаты, пенополистирола, плитной продукции выделяющих в процессе эксплуатации экологически вред-

ные вещества, такие как фенол, формальдегид и другие 1-2 класса опасности.

Основная часть

В статье проанализировано развитие деревянного домостроения в странах СНГ. Объектом исследования являются стеновые панели для домов каркасного типа с вентилируемыми проемами с применением новой теплоизоляционной древесноволокнистой плиты сухого способа прессования по методу Siempelkamp выпускаемой (ОАО «Мозырский ДОК») и креплений конструкций каркаса плитными материалами в которых не используются фенолформальдегидные, фенольные и другие клея выделяющие при эксплуатации вредные вещества.

В настоящее время наиболее востребованы технологии производства деревянных домов: бревенчатые, из оцилиндрованной древесины, клееного массивного или профилированного бруса и каркасного типа.

Основной проблемой при строительстве домов из бревен в т. ч. и из оцилиндрованной древесины это длительный период усадки, составляющий около 5 см в течении года на 1м высоты сруба. При строительстве ограждающих конструкций из клееной массивной древесины эта проблема отсутствует, но при их производстве используются фенольные клея которые в процессе эксплуатации будут длительное время выделять вредные вещества и во всех случаях при строительстве деревянных домов из массивной древесины толщина стен должна быть не менее 43-45 см.

В 18 веке при строительстве Лошицкого поместья в Минске была использована следующая конструкция наружных стен: с наружной стороны штукатурка по дранке 20 мм; Горизонтальная доска 40 мм; воздушная прослойка 40 мм; Бревенчатый сруб 180 мм. С внутренней стороны штукатурка по дранке 20 мм; вертикальная доска по бревенчатому сруб 40 мм. Указанное поместье сохранилось до наших дней.

Рассмотрим основные типы применяемых ограждающих конструкций наружных стеновых панелей домов каркасного типа.

Так основную долю рынка Беларуси по выпуску домов каркасного типа занимает РУП «Завод газетной бумаги» и использует следующие основные материалы при производстве конструкций стен: с наружной стороны деревянный каркас покрывается ветроизоляционной пленкой и скрепляется плитой ОСБ внутри каркаса в зависимости от требований заказчика располагается стекловата, которая закрывается пароизоляционной пленкой, с внутренней стороны каркас скрепляется гипсокартонными плитами. В отдельных случаях между утеплителем и гипсокартоном предусматривается

воздушная прослойка. По прибытию на объект с наружной стороны предусматривается утепление 50 мм толщины и штукатурка до 5-10 мм.

ОАО «Гомельдрев» предлагает потребителям следующие конструкции ограждающих конструкций для домов каркасного типа: С наружной стороны силовой каркас укрепляется плитой ОСБ 12 мм; каркас утепляется стекловатой 150 мм и покрывается пароизоляционной пленкой, далее еще 50 мм стекловаты и с внутренней стороны гипсокартонная плита ГКЛ 12,5 мм.

Стены каркасных дома выпускаемых в России практически аналогичны по устройству. С наружной стороны деревянный каркас закрывается ветровлагозащитной пленкой и скрепляется плитой ОСБ-3, внутри каркас заполняется базальтовым утеплителем покрывается пароизоляционной пленкой и с внутренней стороны укрепляется двумя слоями гипсокартона. Для северных районов предусмотрена дополнительная воздушная прослойка изолированная от внешней среды фрезерованной доской.

При строительстве домов необходимо проектировать ограждающие конструкции у которых термическое сопротивление теплопередаче не ниже нормативного $R_{т.норм.} = 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43-2006 и изменениями к нему и ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий.» [10-11].

Эффективное развитие каркасно-панельного домостроения возможно получить только внедряя научные разработки по созданию новых индустриальных технологий, опытных конструкций с учетом нормативных требований по сопротивлению теплопередаче, расчетных значений температуры, максимального парциального давления водяного пара и относительной влажности для конструкции стеновой панели в различных сечениях, проведенными в соответствии с требованиями нормативных документов.

При производстве деревянных домов необходимо в обязательном порядке учитывать следующее:

- используемые клееные конструктивные изделия не должны выделять токсичные вещества, причем используемые материалы должны быть трудно горючими;
- теплоизоляционные материалы должны быть экологически безопасными;
- деревянные конструкции в обязательном порядке должны быть подвергнуты обработке экологически безопасными огнебиозащитными средствами;
- при строительстве домов необходимо использовать древесину после технической сушки.

Для расширения производства деревянных домов необходимо решать основные задачи:

- увеличить объем государственной поддержки для развития производства и индивидуального строительства деревянных домов;
- увеличить объем рекламной и просветительской работы о преимуществах деревянного домостроения;
- активизировать научные разработки по созданию огнестойких клеев для древесины и плитных материалов;
- использовать безопасные огнебиозащитные средства.

В ограждающих и внутренних стеновых панелях и перекрытиях домов каркасного типа не допускать использование теплоизоляционных материалов выделяющих фенольные вещества в том числе и стекловаты. При строительстве домов каркасного типа в качестве теплоизоляционного материала рекомендуется использовать теплоизоляционные плиты на основе древесного волокна непрерывного прессования по технологии «Siempelkamp» выпускаемых на ОАО «Мозырский ДОК». Данная технология предусматривает использование смол РМДИ и выпускаемые плиты являются экологически безопасными.

Для активизации и пропаганды деревянного домостроения создать на одном из предприятий отрасли «Умный дом» с минимальными энергетическими потерями с использованием теплонасосов, энергии солнца, рекуперации тепла при воздухообмене и автоматизацией всех систем энергообеспечения.

Литература

1. Леонович, О. К. Расчет дополнительных утеплений ограждающих конструкций зданий и сооружений // Мастерская. Современное строительство. 2010. № 12. С. 52–57.
2. Леонович О. К. Конструктивные и химические методы биозащиты деревянных домов каркасного типа // Архитектура и строительство – Минск: 2013. – №1. – С. 40-43.
3. Леонович О. К., Судникович С. П. Исследование прочностных и теплофизических свойств деревянных строительных конструкций // Труды БГТУ.– 2013. – №2: Лесная и деревообработ. пром-сть. – С. 135-137.
4. Леонович О.К., Судникович С.П Проблемы применения клееной многослойной древесины (КМД) при строительстве домов каркасного типа // VIII Международный евразийский симпозиум «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века» Екатеринбург 15-17 мая 2013 года размещена на Интернет-сайте <http://symposium.forest.ru>
5. Леонович О. К., Судникович С. П. Деревянные строительные конструкции для домов каркасного типа повышенной огне-биостойкости с утеплителем на основе LDF// Архитектура и строительство – 2013. – №2.– С.
6. Леонович О.К. Защита клееных деревянных конструкций (КДК) от биоповреждений в производственных и бытовых условиях. // Мастерская Современное строительство – Минск: 2013. – №100.– С. 184-186.
7. Леонович О. К. Расчет теплопереноса в стеновых панелях деревянного дома каркасного типа с применением новых теплоизоляционных материалов // Архитектура и строительство – Минск: 2014. – №1.– С. 42-43.

Заключение

Для достижения инновационного развития в области глубокой переработки древесины при строительстве малоэтажного и многоэтажного строительства необходимо разработать нормативную базу строительных норм и правил в деревянном домостроении. Концепция развития успешного экологически безопасного деревянного домостроения в Республике Беларусь должна предусмотреть следующие основные мероприятия:

- Разработать предложения по организации производства клееного щита из перекрестной древесины на клеевой основе (CLT) и экологически безопасной на алюминиевых гвоздях типа (МНМ).
- Исследовать конструкции стеновых панелей созданных из деревянных панелей и экологически безопасного утеплителем из теплоизоляционной древесноволокнистой плиты сухого способа прессования по методу Siempelkamp производимого в ОАО Мозырский ДОК.
- Разработать СПБ «Деревянные конструкции. Правила проектирования малоэтажных каркасно-панельных зданий».
- Разработать СТБ «Методы определения прочностных и упругих характеристик древесины перекрестно-клееной (CLT) и перекрестно скрепленной гвоздями (МНМ).
- Разработать СПБ «Деревянные конструкции. Правила проектирования зданий из перекрестной древесины на клеевой основе (CLT) и экологически безопасной скрепленной алюминиевыми гвоздями (МНМ).

8. Леонович О. К. Повышение долговечности и экологической безопасности стеновых панелей деревянных домов каркасного типа // Труды БГТУ.– 2014. – №2 (166): Лесная и деревообаб. пром-сть. – С. 122-125.
9. Леонович О. К. Конструктивные особенности соединений домов каркасного типа//Архитектура и строительство – Минск: 2015. –№1.– С. 58-59.
10. ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования.» Минск, «Стройтехнорм». – 2006.
11. ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий. Строительные нормы проектирования.» Минск, «Стройтехнорм». – 2010.

Информация об авторах

Леонович Олег Константинович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии деревообрабатывающих производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова 13а, Республика Беларусь). E-mail: OKL2001@mail.ru

Божелко Игорь Константинович – кандидат технических наук, Заведующий кафедрой технологии деревообрабатывающих производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова 13а, Республика Беларусь). E-mail: OKL2001@mail.ru

Information about the authors

Leonovich Aleh Konstantinovich – Ph. D. (Engineering), Assistant Professor, Associate Professor of the Department of technology technology holzindustry. Belarusian State Technological University Headofresearcha ccreditedLaboratory of buildingdesigns and materials (13a, Sverdlova str, 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: OKL2001@mail.ru

Bogelko Igor Ludmila Konstantinovich – Ph. D. (Engineering), Assistant Professor, Head of the Department of technology holzindustry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str, 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: OKL2001@mail.ru