

Конструкции полносборного энергоэффективного индивидуального жилого дома с деревянным каркасом

Д.А. Емельяненко

Академия строительства и архитектуры Донского государственного технического университета, Ростов-на-Дону

Аннотация: Рассматриваются конструктивные элементы полносборного жилого дома с деревянным каркасом, способствующие упрощению процесса монтажа домокомплекта и снижению потребности в экономических, машинных и людских ресурсах.

Ключевые слова: Каркасное домостроение, деревянные конструкции, полносборный жилой дом, снижение стоимости деревянных конструкций.

Введение

Из-за высоких цен на недвижимость среднестатистический гражданин Российской Федерации не имеет возможности приобрести качественное и архитектурно-выразительное индивидуальное жилье [1,2]. Целью настоящей работы является решение данной проблемы путем разработки системы полносборных конструкций. Данная система способна снизить стоимость дома за счет упрощения процесса монтажа здания.

Полносборные конструкции

Полносборные конструкции – это домокомплект, который состоит из унифицированных укрупненных элементов, созданных на производстве и подогнанных друг к другу таким образом, чтобы максимально упростить процесс монтажа каркаса здания силами не более двух рабочих, с использованием простейших инструментов.

Данная технология позволяет сэкономить порядка 40% от общих затрат на возведение здания, при условии, что монтаж фундамента, прокладку инженерных сетей, установку дверей и окон, а также внутреннюю отделку будут производить подрядные организации [3].

Для простоты представления о системе сборки здания монтаж его каркаса разбит на три этапа:

1 – Монтаж нижнего уровня (установка обвязочных балок по свайно-винтовому фундаменту, монтаж половых лаг, устройство подшивки под утеплитель).

2 – Монтаж среднего уровня (установка несущих и ограждающих стеновых панелей и внутренних перегородок).

3 – Монтаж верхнего уровня (установка чердачного перекрытия, монтаж системы подстропильных стоек, установка стропил, монтаж обрешетки и кровельного настила).

Конструкции нижнего уровня

Обвязочные балки устанавливаются на опорные столики винтовых свай в два уровня, нижний и верхний. Нижний уровень анкеруется к фундаменту при помощи конструкционных шурупов для дерева [4,5,6]. Верхний уровень укладывается перпендикулярно нижнему паз в паз таким образом, чтобы обеспечить ровную поверхность системы обвязочных балок.

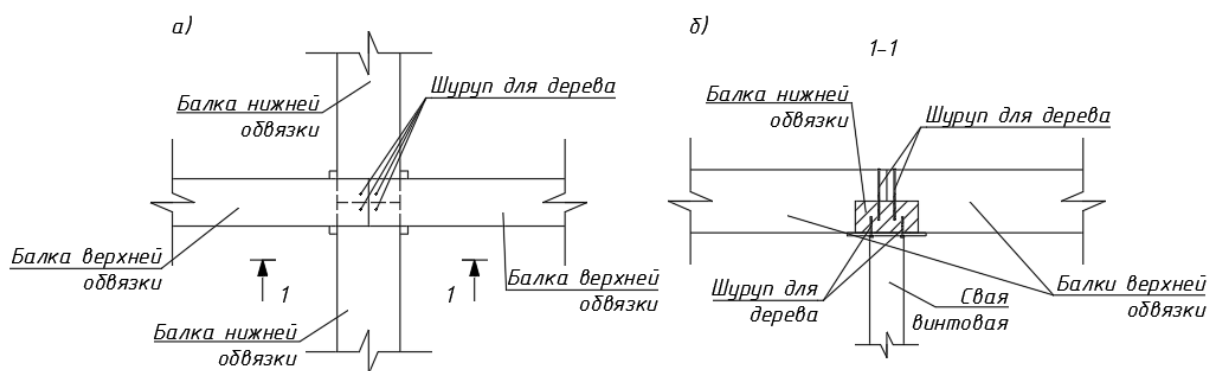


Рис. 1. - а) Узел соединения обвязочных балок б) Разрез 1-1

Половые лаги имеют тавровое сечение для создания опоры под подшивку. Лаги устанавливаются на черепной брусок и прибиваются к обвязочным балкам гвоздями «вкосою».

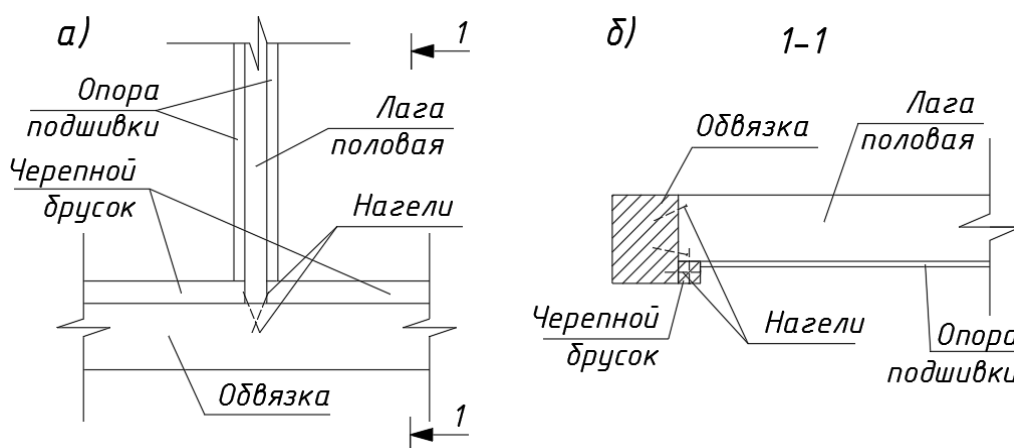


Рис. 2. - а) Узел соединения лаги с обвязочной балкой б) Разрез 1-1

Конструкции среднего уровня

Для простоты монтажа разработаны легкие укрупненные стеновые панели со встроенным ригелем, равномерно распределяющим нагрузку от чердачного перекрытия и стропильной системы на стойки каркаса.

Панели разработаны в соответствии с размерами гипсокартонных листов, которые устанавливаются изнутри здания, чтобы защитить деревянные конструкции от воздействия огня и обеспечить пространственную жесткость каркаса.

Панели монтируются по обвязочным балкам, что обеспечивает надежную анкеровку каркасных стен к цокольному перекрытию.

Размеры стеновых панелей, образующих угол, подобраны таким образом, чтобы обеспечить перехлест между панелями, что исключает лишнюю работу по обрезке гипсокартонных листов [7-9].

Для увеличения толщины утеплителя используется перекрестное утепление. Также данное решение позволяет исключить влияние мостиков холода, которыми являются стойки деревянного каркаса.

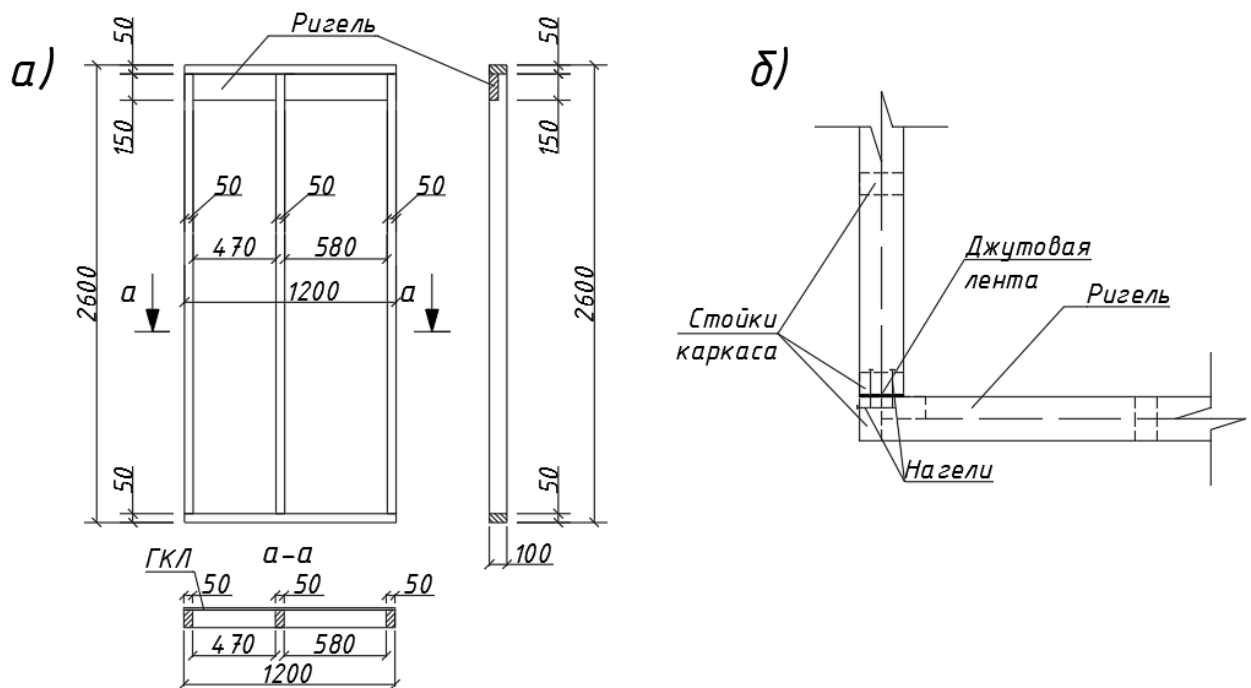


Рис. 3. - а) Типовая стеновая панель б) Узел стыковки стеновых панелей (вид сверху)

Конструкции верхнего уровня

Чердачное перекрытие образуется из балок, которые опираются на несущие стены. Балки подшиваются гипсокартонными листами снизу.

Особенностью системы являются подстропильные стойки, которые значительно упрощают процесс монтажа и исключают потребность в грузоподъемных машинах.

Подстропильные стойки дают возможность получить двухскатную кровлю, исключив все сложности, связанные с её монтажом [10].

При установке всех элементов в проектное положение, балки чердачного перекрытия, подстропильные стойки и стропила начинают работать, как единая ферма, обеспечивая прочность конструкции [11].

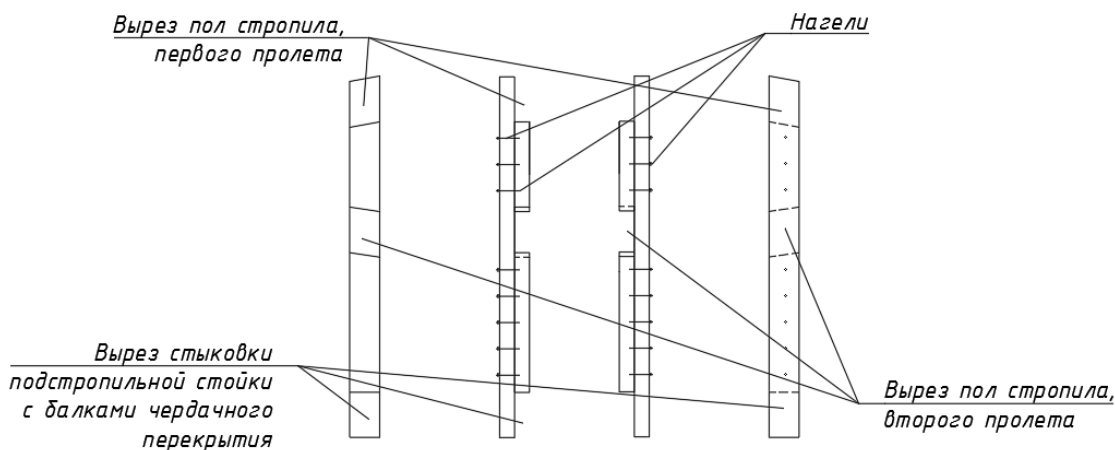


Рис. 4. - Подстропильная стойка

Заключение

Система полносборных деревянных конструкций имеет ряд преимуществ относительно традиционного метода возведения каркасных домов.

Упрощение сборки домокомплекта значительно снижает затраты на строительство, поскольку система позволяет практически своими силами собрать индивидуальное жилье.

Унификация конструктивных элементов даст возможность в кратчайшие сроки создавать домокомплект на производстве и возводить здания любой конфигурации с возможностью дальнейшей пристройки дополнительных модулей.

Благодаря низкой стоимости монтажа появляется возможность направить сэкономленные средства на создание более привлекательной архитектуры.

Таким образом, внедрение системы полносборных конструкций с деревянным каркасом дает возможность повысить качество и архитектурную выразительность дома, снизив при этом общую стоимость, что позволит большему количеству людей приобрести индивидуальное жилье.



Литература

1. Кузнецова М.В. Эволюция инструментов финансирования доступного жилья в России // Инженерный вестник Дона, 2011, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2011/474.
2. Ивакин Е.К., Вагин А.В. Классификация объектов малоэтажного строительства// Инженерный вестник Дона, 2012, №3. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/937.
3. Viljakainen M. Avoin puurakennusjärjestelmä. Helsinki: Wood Focus Oy, 2004. 110 s.
4. Отрешко А.И. Деревянные конструкции. Справочник проектировщика. М: ГИЛСиА, 1957. 264 с.
5. Шутенко Л.Н. Основания и фундаменты. Учебное пособие. Харьков: ХНАГС, 2004. 674 с.
6. Белов Н.В. Полный справочник проектировщика. Минск: Харвест, 2011. 480 с.
7. Миронов М.Е. Жилой дом по-американски. Расчет и конструирование. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2011, 167 с.
8. Details for conventional wood frame construction / American Forest and Paper Association, American Forest and Paper Association, 2002. 55 p.
9. Carroll J., Lockhart C. The Complete Visual Guide to Building a House. The Taunton Press, 2014. 530 p.
10. Хрулев В.М. Деревянные конструкции и детали. Справочник строителя. 2-е изд. М.: Стройиздат, 1983. 288 с.
11. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М: Наука, 1967, 984 с.

References

1. Kuznecova M.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2011, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2011/474.
2. Ivakin E.K., Vagin A.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/937.
3. Viljakainen M. Avoin puurakennusjärjestelmä. Helsinki: Wood Focus Oy, 2004. 110 p.
4. Otreshko A.I. Derevyannye konstruktsii. Spravochnik proektirovshchika. [Wooden constructions. Handbook of the designer]. M: GILSiA, 1957. 264 p.
5. Shutenko L.N. Osnovaniya i fundamenty. Uchebnoe posobie. [Soils and foundations. Tutorial]. Khar'kov: KhNAGS, 2004. 674 p.
6. Belov N.V. Polnyy spravochnik proektirovshchika. [Full reference book of the designer]. Minsk: Kharvest, 2011. 480 p.
7. Mironov M.E. Zhiloy dom po-amerikanski. Raschet i konstruirovaniye. [The apartment house is American. Calculation and construction]. SPb.: Izdatel'stvo Politekhnicheskogo universiteta, 2011, 167 p.
8. Details for conventional wood frame construction. American Forest and Paper Association, American Forest and Paper Association, 2002. 55 p.
9. Carroll J., Lockhart C. The Complete Visual Guide to Building a House. The Taunton Press, 2014. 530 p.
10. Hrulev V.M. Derevjannye konstrukcii i detali. Spravochnik stroitelja [Wooden structures and parts. Builder's Guide]. 2-e izd. M.: Strojizdat, 1983. 288 p.
11. Vol'mir A.S. Ustoychivost' deformiruemykh sistem. [Stability of deformable systems]. M: Nauka, 1967, 984 p.