

КОНСТРУИРОВАНИЕ ДЕРЕВЯННОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЗДАНИЙ «ЗАМКНУТОГО ТИПА»

Захарюта В.В.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Инжутов И.С.

Сибирский федеральный университет

Большую часть территории Красноярского края занимают слабые и вечномёрзлые грунты. Освоение их представляет перспективу развития экономики края. Однако трудность заключается в дороговизне и трудоёмкости изготовления фундамента, в существенной зависимости верхнего строения от осадок и смещения фундаментной конструкции. В традиционных решениях зданий имеет место функциональная и структурная разобщенность элементов, которая выражается в расходе материалов, невыгодных условиях их работы, в изготовлении элементов по разным технологиям, различных способах монтажа, транспортировки, в технико-экономических показателях и архитектурно-планировочных решениях. Наряду с этим недавние события в Японии, где произошло землетрясение магнитудой 9 баллов, еще раз доказали необходимость разработки надежных, сейсмостойких зданий.

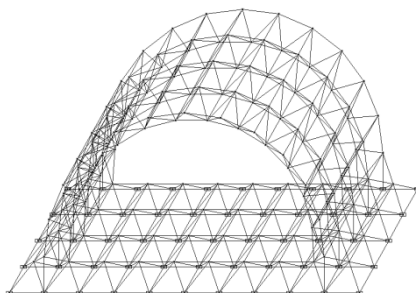


Рисунок 1. Расчетная схема здания «замкнутого типа» арочного очертания

Проблеме конструирования зданий «замкнутого типа» посвящены труды Абовского Н.П., Абовской С.Н. и др. Они рассмотрели проблему формообразования, и возможность создания различных архитектурных решений сейсмостойких зданий при помощи однотипных элементов. В качестве основного элемента выступает сталежелезобетонный модуль (рисунок 2).

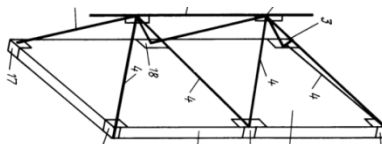


Рисунок 2. Сталежелезобетонный элемент

Предлагаемое решение состоит в использовании полносборных зданий замкнутого типа из унифицированных деревянных модулей на сборном фундаменте из сталежелезобетонных элементов. Именно замкнутость и большая площадь основания предлагаемого типа зданий призвана обеспечить их надежность при неравномерных осадках основания. Замкнутость обеспечивает совместную работу всех элементов

здания, их пространственное взаимодействие и эффективное перераспределение усилий, в том числе восприятие распора верхнего рамного или арочного строения.

Целью настоящего исследования является синтез достоинств и положительных качеств известных конструкций, перенос их на здания «замкнутого типа», при одновременном преодолении недостатков.

Предлагается здание «замкнутого типа» пролетом 12м, длиной 36м, и высотой 10м запроектированное под нагрузку IV снегового и IV ветрового районов.

В качестве основного строительного элемента применяется деревянный «модуль». Конструкция «модуля» показана на рисунке 3. «Модуль» представляют собой совокупность деревянных стержневых элементов в форме пирамиды. Основанием служит клефанерная плита с одной обшивкой, либо с двумя в утепленном варианте. Ячейка основания принята 1,5х1,5м. Угол между основанием и раскосами составляет 45°. Сечение раскосов 75х75мм, возможно применение раскосов круглого сечения. Сечение ребер плиты 150х75. Соединяя данные модули в основании, и закрепляя вершины пирамид дополнительными распорками, образуется некая плита, которая может служить как стеновой панелью, так и перекрытием или покрытием. Изменяя угол между модулями можно добиться различного очертания здания.



Рисунок 3. Строительный элемент «модуль»

Разрабатывается система универсальных узлов, рассчитанная на упрощение конструкции модуля, за счет минимизации составляющих компонентов. Эти узлы выполняются из тонколистового штампованного металла, либо пластика, при болтовом соединении. Возможен вариант соединения путем ввинчивания элементов в конструкцию узла. Для разработки данной системы был проведен анализ существующих решений узлов применяемых в структурах. Наиболее экономичным выглядит создание узла из тонколистового металла. Для создания сопряжения раскосов, достаточно 2 типоразмеров фасонки, которые позволяют смоделировать ситуации соединения 4-8 элементов. Фасонки выполнены с отверстиями под

болтовое соединение. После изготовления производят загиб на угол 90° либо 45° в зависимости от модуля в котором они будут применяться. Данная технология позволяет избежать неиспользованных отверстий, которые обычно встречаются в универсальных узлах.

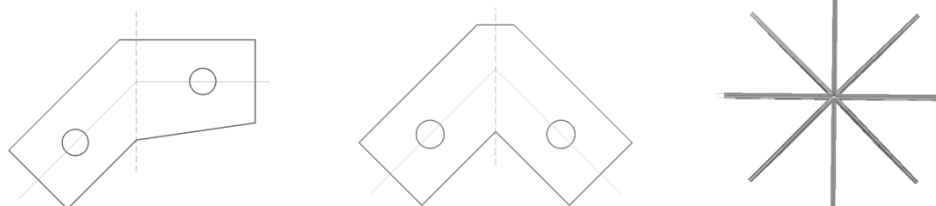


Рисунок 4. Фасонки применяемые для создания узла сходящихся раскосов

Соединение раскоса с ребрами плиты достигается за счет применения фасонки показанной на рисунке 5. Лепестки этого узла заходят в ребра и соединяются с ними при помощи нагелей, либо запрессованных дюбелей.

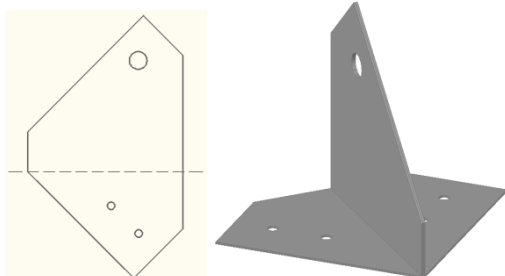


Рисунок 5. Фасонка применяемая для создания узла сходящихся раскоса и ребер плиты

Для придания узлу большей жесткости, фасонки соединяются точечной сваркой. Основное соединение происходит за счет обжатия болтом. Ведется разработка шарнирного узла соединяющего «модули» под определенным углом, для создания криволинейного очертания.

Предлагаемое полносборное здание характеризуется совокупностью следующих факторов и показателей:

- деревянные модули при минимальном количестве типоразмеров могут использоваться для создания зданий в целом, включая конструкции покрытия, перекрытия и несущих стен;
- из однотипных элементов можно собирать разнообразные по форме и назначению здания;
- однотипность элементов создает преимущества для их изготовления, транспортировки и монтажа;
- при монтаже здания из деревянных модулей сразу образуется пространственный блок, не требующий дополнительных связей;
- расположение технических коммуникаций внутри объема «модулей»;
- применение практически для любых грунтовых условий, в том числе для слабых и вечномерзлых грунтов;
- крайне низкий вес деревянных модулей, позволяющий собирать конструкцию без применения тяжелого подъемного оборудования;
- простая конструкция узловых соединений, однотипность фасонки, представляющих собой тонколистовые штампованные элементы.
- пространственная система замкнутого типа на основе многосвязного каркаса отвечает повышенным требованиям к безопасности эксплуатации здания, что крайне актуально при строительстве сооружений в суровых условиях Сибири, крайнего севера и сейсмичных районах.