

УЗЕЛ СОПРЯЖЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЭСТРАДЫ В ЕРГАКАХ

Осипова О.А., Захарюта В.В.

научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Инжутов И.С.

Сибирский федеральный университет

Преимущества применения пространственных стержневых конструкций хорошо известны: пространственность работы системы; повышенная надежность от внезапных разрушений; снижение строительной высоты покрытия; возможность перекрытия больших пролетов; облегчение ограждающих конструкций кровли благодаря частой сетке узлов; максимальная унификация узлов и стержневых элементов; поточное изготовление металлических или деревянных конструкций на высокопроизводительных технологических линиях; снижение затрат на транспорт и возможность их доставки в отдаленные и труднодоступные места; сборно-разборность (при необходимости); архитектурная выразительность и возможность применения для зданий различного назначения.

Разработкой и исследованием узлов сопряжения пространственных конструкций в разное время занимались следующие ученые: Р. Ле Риколе, К. Ваксман, И.Фридман, С. Дю Шато, Р. Б. Фуллер, З. Маковский, Д. Линдсей, М. Менгеринхаузен, Ф.Ледерер, И.Ф. Смирнов, Э.А. Ривкин, Н.П. Мельников, В.И. Трофимов, Я.Ф. Хлебный, Н.П.Абовский, К.К. Муханов, В.А. Сперанский, А.П. Морозов, Р.И. Хисамов, В.К.Файбишенко, И.М. Гринь, В.Н. Диденко, Л.Н. Лубо, Б.А. Миронков, Я.И. Ольков, П.А. Дмитриев, А.Г. Кондаков, И.С. Инжутов, С.В. Деордиев и др.

Наиболее известные узловые сопряжения пространственных конструкций: «Юнистрат», «Сокол», «Триодетик», «Меро», «Веймар», «МАрхИ», «Кисловодск», «Октаплат» и другие соединения, разработанные приведенными выше, авторами.

Поиск рациональных решений соединения стержней пространственных конструкций не прерывается. С развитием индустрии и расширением области применения пространственных конструкций, разработка таких узлов представляет большой интерес и является актуальной.



Рисунок 1. Эстрада в природном комплексе «Ергаки»

Предложенная конструкция узла разработана для здания эстрады в природном парке краевого значения «Ергаки», однако такой узел найдет свое применение и в покрытиях структурного типа, в независимости от применяемого материала структуры.

Задачей изобретения является повышение надежности узлового соединения, повышение технологичности и снижение трудоемкости изготовления узлового элемента за счет его полной заводской готовности, упрощения сборки, однотипности и взаимозаменяемости деталей, а также расширение области применения.

Узловое соединение включает сборно-разборный узловой элемент 1 и восемь стержневых элементов 2 с наконечниками 3, соединенными с узловым элементом 1 при помощи болтов 4. В качестве стержневого элемента 2 принимают стержень из древесины или металла любого сечения, содержащий наконечник в виде одиночной фасонки 4 с отверстием.

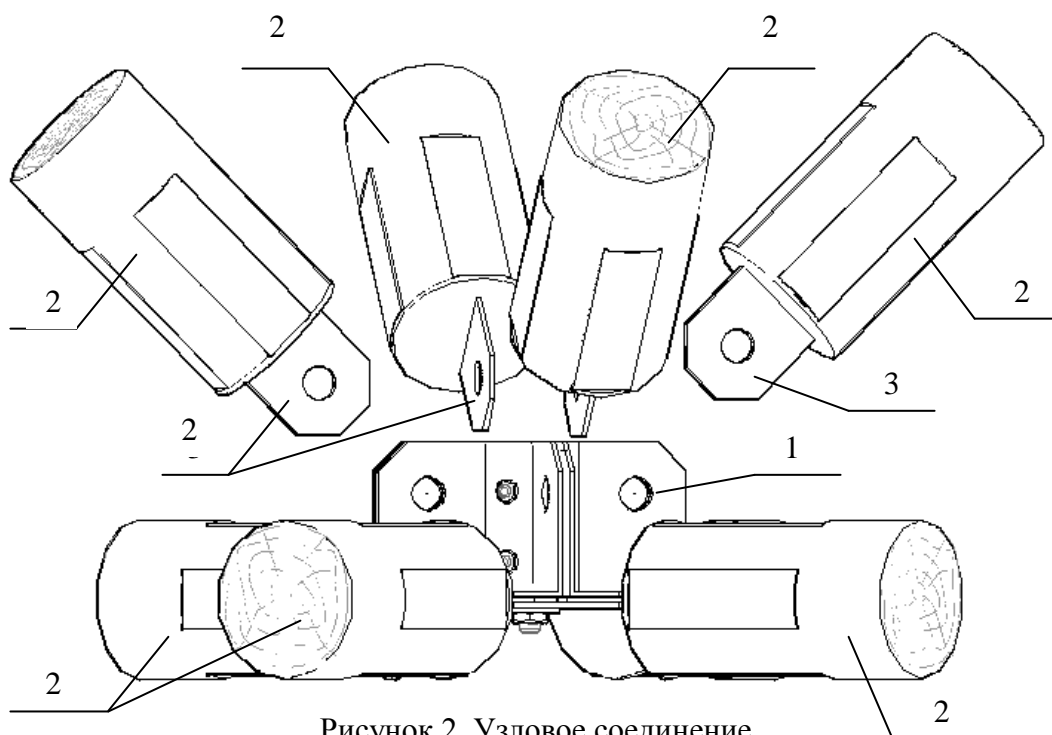


Рисунок 2. Узловое соединение

Узловой элемент, включает четырехгранные фигурные полые детали к трем граням которых через отверстия в них прикреплены на болтах стержни структуры; стальной прокатный сердечник квадратного сечения с торцевой накладкой и со сквозными резьбовыми или глухими отверстиями с нарезками, к которому четвертыми гранями на винтах или болтах0 присоединены сверху и в низу фигурные полые детали; дисковую накладку с резьбовым отверстием в центре, которая закреплена к сердечнику при помощи центрального болта или винта с шайбой-прокладкой. Шайба-прокладка размещена между торцевой накладкой и дисковой накладкой, при этом образуется зазор для размещения наконечника стержневого элемента. Четыре отверстия в дисковой накладке, совпадают по расположению и по диаметру с отверстиями в фигурных полых деталях.

Для сборки узлового элемента вместо болтов могут быть использованы винты, при этом отверстия в торцевой накладке и сердечнике выполняются глухими с нарезкой.

Для соединения стержневых элементов с узловым элементом вместо обычных болтов могут быть использованы фрикционные болты.

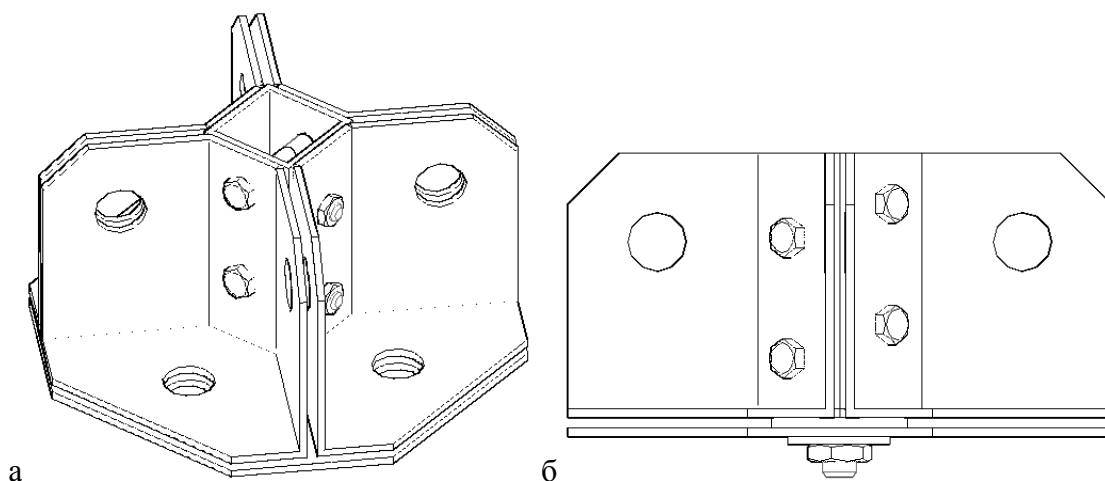


Рисунок 3. Узловой элемент в сборе: а – вид в изометрии, б – вид сбоку.

Дисковая накладка образует плоскую горизонтальную поверхность, к которой через центральный болт может быть закреплен дополнительный столик. На столик опирают плиты ограждения или крепят к нему плиты декоративных потолков.

Узловое соединение собирают в следующей последовательности: к сердечнику приваривают торцевую накладку; к граням сердечника четвертыми гранями крепят фигурные полые детали, раскрепляя их попарно болтами вверху и внизу, при этом отверстия под болты соседних граней сердечника разведены по высоте; в отверстие в торцевой накладке пропускают центральный болт концом наружу; поверх торцевой накладки, на болт одевают шайбу и дисковую накладку, которую затягивают гайкой; совмещают отверстия в дисковой накладке с отверстиями в фигурных полых деталях; в зазоры между дисковой накладкой и фигурными полыми деталями, а также в зазоры между смежными гранями фигурных полых деталей заводят наконечники стержневых элементов, совмещают отверстия и скрепляют на болтах.

Фигурные полые детали изготавливают путем штампования на прессах, сердечник выполняют из прокатного профиля квадратного сечения, а дисковую накладку образуют вырезанием из металлической пластины.

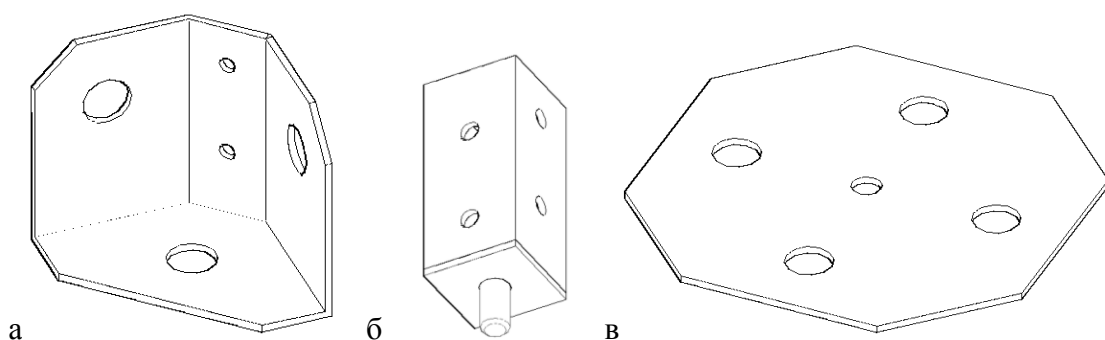


Рисунок 4. а – фигурная полая деталь, б – сердечник с накладкой и болтом, в – дисковая накладка

Для контроля изготовления и сборки данного узлового соединения был изготовлен макет в натуральную величину. В качестве материала для узлового элемента послужил пластик ПВХ, а стержни приняты деревянные круглого сечения.

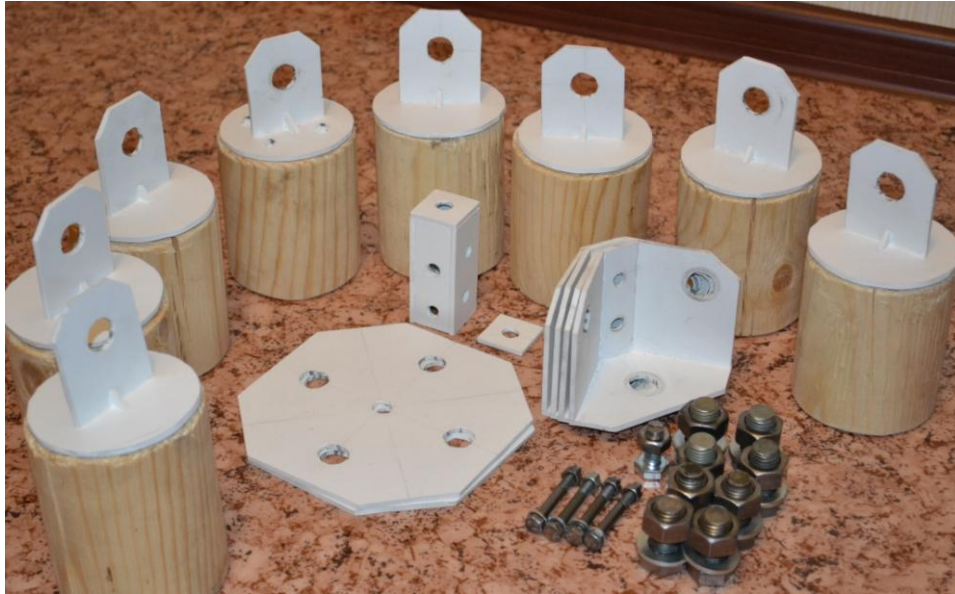


Рисунок 5. Узловое соединение в разобранном виде



Рисунок 6. Узловое соединение в собранном виде