
СТРУКТУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ВИЛОЧНЫМ УЗЛОВЫМ СОЕДИНЕНИЕМ

Сергей Митрофанов

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы оптимизации структурных покрытий, описана конструкция предлагаемого узла в целях уменьшения трудозатрат на производство структурных покрытий.

Ключевые слова: структуры, вилочное соединение, узел структуры

ВВЕДЕНИЕ

Из коротких металлических стержней образуются различные пространственные решетчатые конструкции, пригодные для перекрытия больших пространств. Такие конструктивные системы получили широкое распространение. С 60-х годов их эффективно используют в плоских и криволинейных покрытиях общественных и производственных зданий.

Применение пространственных решетчатых конструкций в строительстве позволяет: добиваться органичного единства конструкции и архитектурной формы; создать выразительные архитектурные решения внутреннего пространства и сооружения в целом; перекрывать помещения с любой конфигурацией плана; существенно облегчать массу покрытия, повышая за счет этого эффективность работы конструкции на полезные нагрузки;

За счет многократной повторяемости применение пространственных решетчатых конструкций позволяет унифицировать элементы и узловые детали, обеспечивать возможность поточного изготовления их на высокomeханизированных заводах, а также удобно и легко транспортировать сборные элементы с завода изготовителя к месту строительства и свести работу на строительной площадке к простой и быстрой сборке элементов.

Недостатками пространственных решетчатых систем покрытий является повышенная трудоемкость изготовления элементов и трудность выполнения узлов по сравнению с традиционными решениями металлических конструкций [1].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На пути развития структурных конструкций пространственных решетчатых систем применяются различные решения узловых соединений. Так как применение наиболее эффективных профилей для стержней, требует различных форм узловых соединений. Крепление между стержневым элементом и узлом может быть выполнено как сварное, так и болтовое. Сварное соединение проще в изготовлении, но нет возможности разборки,

ремонта конструкции. Учитывая эту проблему, автором было разработано новое одноболтовое узловое соединение, которое является патентночистым техническим решением.

В узловом соединении системы «Варитек».[2] применяется похожее техническое решение, но соединение выполнено в виде отливки, на которой попарно расположены пластины, образующие вилочное соединение. В этом решении применяется одноболтовое соединение стержней с узловым элементом. Расположение вилочного соединения на узловом элементе усложняет как сам узел так и его изготовление.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предложено улучшение конструкции вилочных узлов пространственных конструкций типа структуры, за счет снижения металлоемкости, трудоемкости изготовления и повышения эксплуатационной надежности узлового соединения пространственной стержневой конструкции, которая показана на рис.1. Для этого в стенке трубчатого стержня на каждом его конце выполнены прорезы, расположенные вдоль оси стержня и отверстия, причем участки стенки с отверстиями деформированы в направлении друг к другу с образованием вилочного соединения и зазора не менее толщины пластины наконечника, а узловый элемент выполнен в виде пластины, причем наконечники жестко соединены между собой и с узловым элементом.

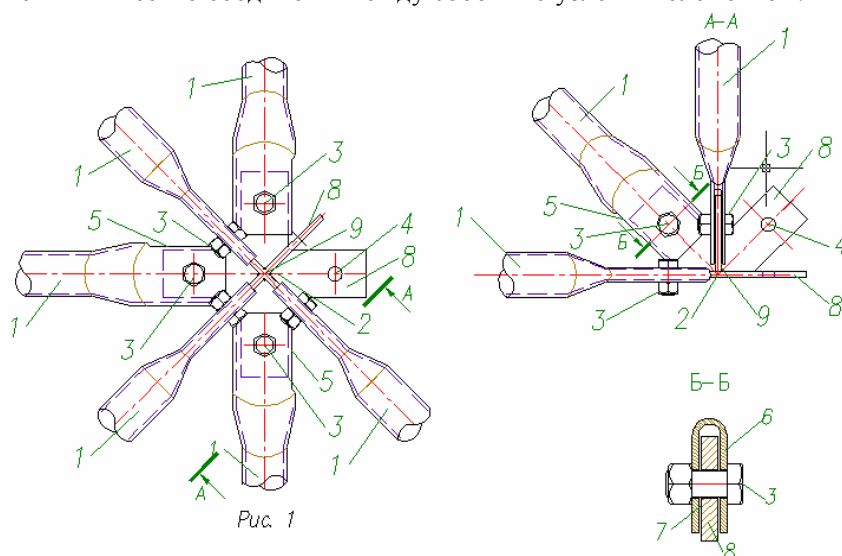


Рис. 1. Вилочное узловое соединение с частично присоединенными стержнями

1-трубчатый стержень, 2- узловый элемент; 3 - болтовой крепеж; 4- отверстия; 5- прорезь в стенке трубчатого стержня; 6 - деформированные стенки трубчатого стержня; вилочное соединение, 7 - образованное на конце трубчатого стержня; 8 - наконечники; соединение наконечников между собой.

Fig. 1. Vilochnoe central connection with partially attached cores

Выполнение прорези на каждом конце трубчатого стержня позволит выполнить вилочное соединение на концах стержня. Это уменьшит металлоемкость, так как вес вилочного соединения выполненный на трубе имеет меньше расход металла, чем тоже вилочное соединение в узле. Выполнение отверстий на концах стержня уменьшает металлоемкость и трудоемкость изготовления, так как позволяет конец трубчатого стержня прикреплять к другим элементам с помощью конструктивного болтового крепежа без применения пластинчатого наконечника на изготовление и установку которого расходуется дополнительный металл, и затраты труда.

Участки стенки с отверстиями деформированы в направлении друг к другу с образованием вилочного соединения. Выполнение вилочного соединения на трубчатом стержне простым деформированием его стенок без применения термических воздействий ведет к снижению металлоемкости, трудоемкости и повышению эксплуатационной надежности конструкции. Так как в таком решении трубчатый стержень выполнен из одной трубы и для него может быть применена тонкостенная оцинкованная труба. У такой трубы внутренняя и наружная поверхности не корродируют с течением времени и не требуют дополнительных работ по защите металла от коррозии. Выполнение вилочного соединения с зазором не менее толщины пластины наконечника уменьшит трудоемкость изготовления соединения, так как упростит его сборку. Присоединение наконечников к узловому элементу позволяет перенести термические операции от тонкостенного, длинномерного стержневого элемента к маленькому, но толстостенному узловому элементу. При этом наконечник может быть присоединен любым известным видом соединения, или выполнен единым - вместе с узловым элементом.

Выполнение узлового элемента в виде пластины снижает металлоемкость и повышает эксплуатационную надежность, так как пластина имеет меньший расход металла, а прочностные характеристики прокатной стали значительно выше, чем в отливке.

Наконечники жестко соединены между собой и с узловым элементом. Соединение наконечников между собой непосредственно, снизит металлоемкость соединения, так как уменьшаются размеры и вес самого узлового элемента. При этом наконечники могут иметь постоянное или переменное сечение и поразному ориентированы и повернуты в пространстве.

Для производства данного узлового соединения были разработаны кондуктора и выполнены матрицы для прессов. С их помощью были изготовлены стержневые элементы. Сборка структурной плиты показала снижение трудоемкости сборки, и увеличение скорости изготовления структурной плиты.

ВЫВОДЫ

Применение разработанного вилочного узла для структур позволило упростить изготовление структурных элементов на заводе и снизить трудоемкость сборки структурной плиты.

Применение узловых соединений данной конструкции позволяет уменьшить трудоемкость изготовления конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимов В. И., Бегун Г. Б., Структурные конструкции (исследование, расчет, конструирование). – М.: Стройиздат, 1972г. С-272.
2. Металлические перекрестно стержневые пространственные конструкции покрытий. Файбишенко В.К. // Обзорная информация. – М.: ВНИИТПИ, Серия, Строительные конструкции. Выпуск. 6. 1990г. С 83.

STRUCTURAL DESIGNS WITH VILOCHNOE CENTRAL CONNECTION.

Sergey Mitrofanov

Summary. In article pressing questions of optimization of structural coverings are considered, the design of the offered knot with a view of reduction of expenditures of labour by manufacture of structural coverings is described.

Key words: itructures, vilochnoe connection, structure knot.