

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АРКТИЧЕСКИХ ШИРОТАХ.**Царитова Надежда Геннадьевна**

Канд. тех. наук,

доцент кафедры «Градостроительство, проектирование зданий и сооружений»,
ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова»,

г. Новочеркасск

Соломка Максим Алексеевич

Бакалавр по направлению Строительство,

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова»,

г. Новочеркасск

АННОТАЦИЯ.

В статье рассмотрена информация о применении пространственно-стержневых конструкций в условиях вечной мерзлоты, виды таких конструкций. Представлены возможные узловые соединения стержней пространственно-стержневых конструкций. Разработан каркас купола с применением нового шарнирного узлового соединения.

Ключевые слова: пространственно-стержневые конструкции, шарнирный узел, стержни.

Технология пространственно-стержневых конструкций (ПСК) в мире активно развивается. Преимуществами этих конструкций перед обычными являются мобильность и скорость сборки; стержневые элементы и коннекторы, распределенные по типам, уместаются в компактную упаковку и доставляются любым видом транспорта до места сборки; узловые и стержневые элементы промаркированы, имеют стандартные габариты; на фундамент приходится небольшие нагрузки, что позволяет использовать разные типы фундаментов.

Наиболее эффективно применение винтовых свай, за счет их быстрой установки и адаптивности к условиям вечной мерзлоты.

В данной статье рассмотрена возможность применения ПСК в виде купольных конструкций (рис. 1) в арктических широтах, как наиболее эффективных сооружений для полярных и субполярных районов Земли для создания комфортных условий проживания и ведения деятельности.



Рис. 1. Внутриконтинентальная полярная станция США на леднике в Антарктиде

По своей конструкции купола могут быть различных типов: ребристо-кольцевой купол (рис. 2,

а), сетчатый купол (рис. 2, б), Звездчатый купол (рис. 2, в) и Кристаллический купол (рис. 2, г).

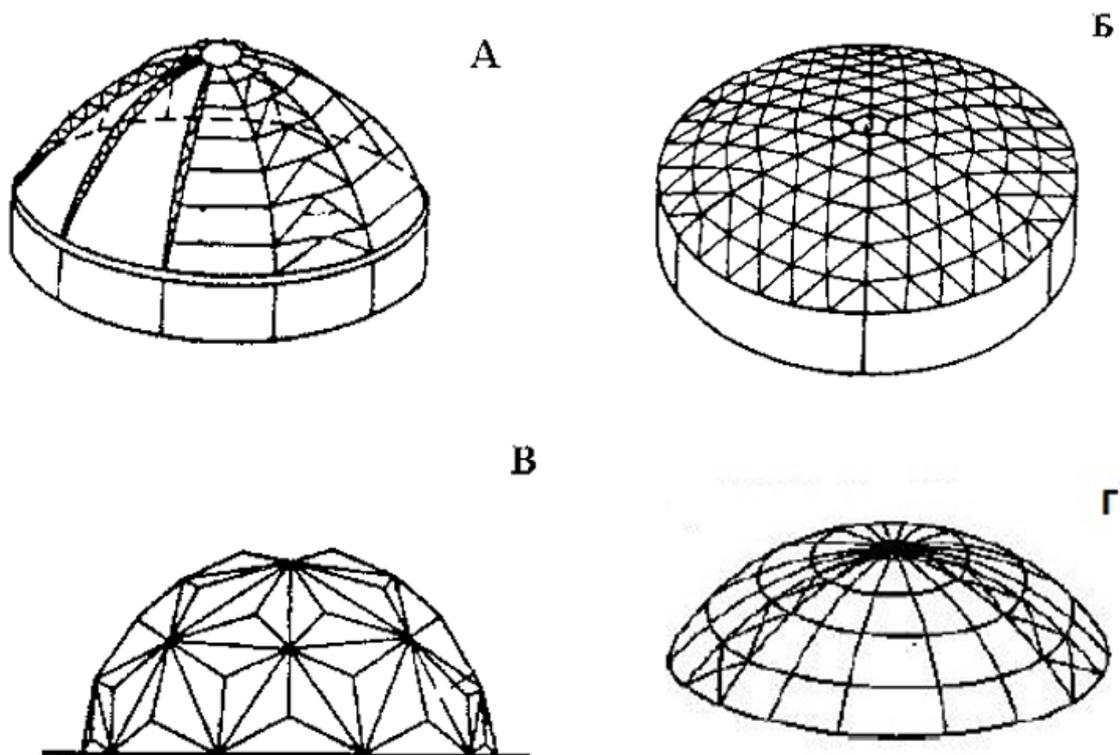


Рис. 2. Виды конструкций куполов

Экономическая эффективность конструкции купола определяется конструкцией узлового соединения, которое должно обеспечивать достаточную несущую способность, низкую трудоемкость изготовления и сборки, малую материалоемкость. Конструкция узлового соединения зависит от геометрической схемы каркаса купола. В процессе конструирования узлов важно обеспечить осевую передачу усилий на элементы купола. Узел состоит из стержней, которые представляют собой трубу

круглого или квадратного сечения, которые крепятся к коннектору. Рассмотрим несколько вариантов узловых решений:

1. Соединение “Basic” (рис. 3) может применяться в геодезических куполах при круглогодичной эксплуатации. Квадратные трубы соединяются с узловыми элементами с помощью болтов. Узловой элемент представляет собой цилиндр с приваренными пластинами с отверстиями под болты.

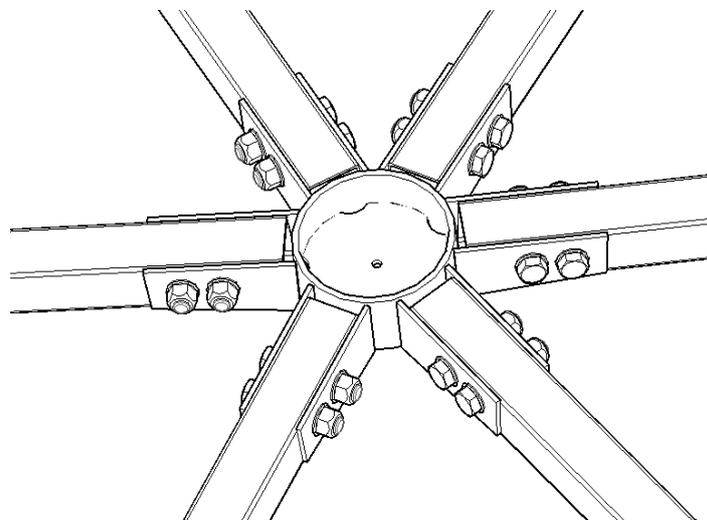


Рис. 3. Соединение “Basic”

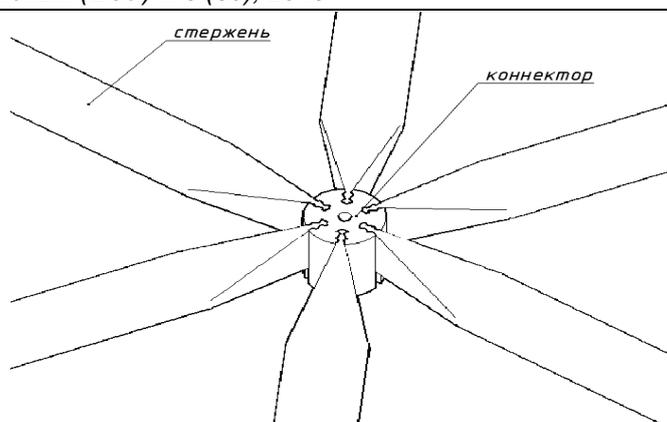


Рис. 3. Соединение "ASC"

2. Соединение "ASC" (рис. 4). Узел представляет собой цилиндр с прорезями рифленого профиля из алюминиевых сплавов. Число пазов может достигать 9. Стержневой элемент из стального круглого профиля обрезается до нужной длины, а концы спрессовываются под нужным углом в специальной пресс-форме. Все стержни фиксируются в прорезях одним болтом. Данный узел имеет жесткое защемление в вертикальном направлении и шарнирное в горизонтальном.

3. В ЮРГПУ (НПИ) был изобретен и запатентован узел соединения трубчатых стержней ПСК

(рис. 4). Такой узел позволяет довести до максимума степень заводской готовности ПСК, перевозить их элементы в упакованном виде, снизить трудозатраты при монтаже. Кроме этого доступен демонтаж и повторный монтаж конструкций, что особенно актуально для временных и сезонных сооружений. Строительство сетчатых куполов стало возможным с появлением систем автоматизированного проектирования, позволяющих выполнить расчет и конструирование трехмерной модели сооружения. Для создания модели узла был использован программный комплекс SolidWorks.

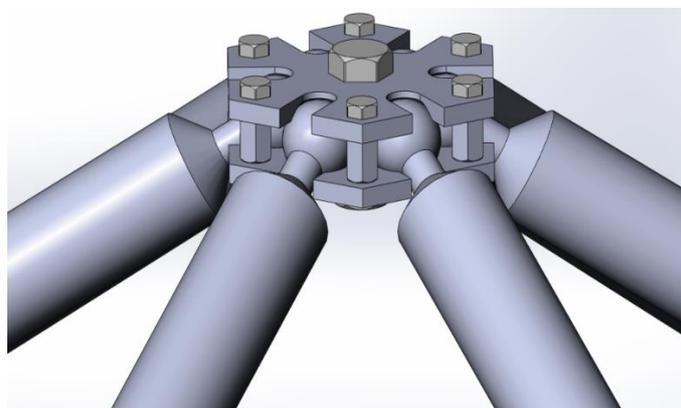


Рис. 4. Шарнирный узел пространственной стержневой конструкции регулярной структуры

Возможно использовать данный узел для геодезических куполов в арктических широтах, пример каркаса такого купола, разработанного уч-

ными ЮРГПУ(НПИ) приведен на рисунке 5. Размеры внутреннего диаметра купола могут варьироваться от 8 метров до 39,00 м, высота от пола 3,6м до 11,49 м.

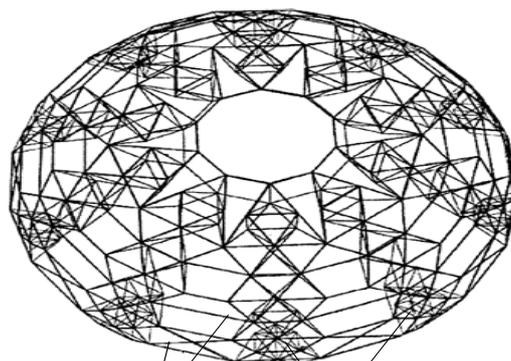


Рис. 5. Купол

Работа шарнирного узла пространственной стержневой конструкции регулярной структуры не достаточно изучена и этот вопрос требует дополнительных исследований, что можно выполнить используя твердотельную модель купола с использованием этого узла.

Литература

1. Файбишенко, В. К. Металлические конструкции Текст/В. К. Файбишенко – М.: Стройиздат, 1984. – 336 с., ил.
2. Трушев, А. Г. Пространственные металлические конструкции Текст/ А. Г. Трушев – М.:Стройиздат, 1983. – 215 с., ил.
3. Клячин, А. З. Металлические решетчатые пространственные конструкции регулярной структуры Текст/ А. З. Клячин – Екатеринбург, Диамант, 1994. –
4. Царитова, Н. Г. Автоматизированное проектирование стержневых систем регулярной структуры с шарнирными узлами : дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01/Царитова Надежда Геннадиевна. - Ростов н/Д, 2015. -161 с..