

Техническое решение относится к области строительства, а именно к арочным сводчатым складным конструкциям, и может быть использовано в гражданском и промышленном строительстве при устройстве зданий и сооружений многоцелевого назначения от складских помещений для социально-бытовых объектов.

Перед разработчиками таких конструкций стоит проблема создания легких, быстромонтируемых и демонтируемых, но достаточно прочных и жестких зданий, способных выдерживать значительные ветровые и снеговые нагрузки

Наиболее близким к предлагаемой конструкции является бескаркасное арочное здание типа "The Bruie Steelarch" фирмы Sunward Corp. (США) 111, выбранное в качестве прототипа.

Здание содержит несущую оболочку, монтируемую из арок, собранных из отдельных криволинейных панелей корытообразного поперечного сечения, имеющих разный радиус кривизны в разных частях арки, и торцовые вертикальные стены, собранные из прямых панелей аналогичного поперечного сечения. Панели соединены между собой с помощью болтовых соединений и герметизированы в местах стыковки посредством прокладки ленточного пластичного герметика. Нижний пояс профиля прямых и криволинейных панелей жесточен продольными гофрами. Оболочка и торцовые стены здания опираются на основание, представляющее собой железобетонный фундамент с пазом, в который помещают нижние концы панелей и заманоличивают их после монтажа.

Недостаток конструкции заключается в ее неразборности, трудоемкости работ по возведению железобетонного фундамента. Причем, ввиду значительных распорных нагрузок, возникающих в местах крепления арок к основанию, здание требует массивного и сильно армированного фундамента. В прототипе он выполняется совместно с бетонной плитой пола. Изготовление такого фундамента, особенно в зимнее время, сложно, трудоемко и материалоемко. Кроме того, несмотря на использование продольных распорок внутри и частично снаружи здания, прочностные характеристики не позволяют применять его в районах, в которых снеговые и ветровые нагрузки превышают величину нагрузок II снегового и III ветрового районов строительства по СНиП 20107-85 (700 н/м² и 380 н/м² соответственно).

Поскольку конструкция легкая (толщина листа панели составляет 1 мм) и не имеет каркаса, в здании нельзя установить подвесное грузоподъемное оборудование, что вызывает неудобства, а иногда и не позволяет использовать здание в качестве складского или промышленного помещения.

В основу полезной модели поставлена задача усовершенствовать бескаркасное арочное здание, в котором благодаря новому конструктивному решению основания достигается облегчение монтажа, демонтажа и транспортирования здания при перемещении его с одной площадки на другую. Кроме того, упрощение несущей складчатой оболочки здания позволяет использовать заявляемые конструкции в районах со снеговыми и ветровыми нагрузками, превышающими 700 н/м и 380 н/м соответственно, а также позволяет установить внутри здания навесное грузоподъемное оборудование, что расширяет область использования зданий и удобство их эксплуатации.

Указанная задача решается тем, что в бескаркасном арочном здании, содержащем несущую складчатую оболочку, смонтированную из арок, собранных из отдельных криволинейных панелей корытообразного поперечного сечения с разными радиусами кривизны и выполненными на них продольными гофрами, торцовые стены, собранные из прямых панелей аналогичного поперечного сечения с продольными гофрами, основание, на котором закреплены арки и торцовые стены, согласно полезной модели, основание выполнено в виде монтируемой из отдельных балок металлической рамы, продольные стороны которой стянуты между собой поперечными тягами, снабженными механизмами предварительного натяжения. Поперечные тяги с механизмами предварительного натяжения компенсируют распорные нагрузки, возникающие в местах крепления оболочки к основанию, что позволяет выполнять основание в виде металлической разборной рамы и устанавливать его на любую твердую площадку (слой щебня или гравия) без массивного бетонного фундамента.

Для крепления панелей к раме, согласно полезной модели, предлагается два решения: крепить панели непосредственно к раме, для чего внутренние стенки рамы снабжены буртом, выступающим над верхней опорной поверхностью или к Z-образной опорной плите, которую устанавливают и закрепляют на раме.

Для больших зданий (с пролетом 18 м) одной компенсации распорных усилий с помощью тяг недостаточно, поэтому, согласно полезной модели, не более, чем каждая шестая арка оболочки имеет усиленный профиль. Усиленные арки, соединенные с рамой, придают конструкции необходимую прочность и жесткость. Количество усиленных арок в конструкции рассчитывают в проекте при привязке здания к конкретному району строительства, оно зависит от снеговых и ветровых нагрузок климатической зоны. Усиления арок достигают путем использования, при изготовлении панелей, утолщенного листа, или путем установки при монтаже здания двоянных панелей, или же путем закрепления усиливающих стержневых конструкций внутри корытообразного профиля.

Наличие усиленных арок дает возможность, согласно полезной модели, в верхней части здания установить монорельс для навесного грузоподъемного оборудования, прикрепив его к поперечным балкам, смонтированным на арках усиленного профиля.

Для зданий, устанавливаемых в II-IV районах по снеговому и ветровым нагрузкам, в случае, когда не предусмотрено использование навесного грузоподъемного оборудования, усиливают не более, чем в каждой шестой арке только панели с наименьшим радиусом кривизны.

На фигурах чертежей представлено конкретное выполнение бескаркасного арочного здания с шириной пролета 15 м, используемого в качестве складского помещения в местности, имеющей ветровую нагрузку по III району и снеговую - по II району: на фиг.1 - общий вид здания (в перспективе, на фиг.2 - поперечный разрез здания по усиленной арке; на фиг.3 - разрез по А-А с фиг.2; на фиг.4 - выносной элемент Б с фиг.2 (исполнение с опорной плитой); на фиг.5 - то же (исполнение без опорной плиты).

Арочное здание включает несущую складчатую оболочку 1, торцовые стены 2, установленные на основании, выполненном в виде металлической рамы 3. Оболочка 1 смонтирована из арок, которые собраны из отдельных криволинейных панелей 4, 5, 6 корытообразного поперечного сечения с изменяющимися вдоль

продольного профиля панели радиусами кривизны ($R = 8,99$ м, $R_{\min} = 4,37$ м) и выполненными на их нижних поясах продольными гофрами 7. Панели 4,5, 6 изготавливают из оцинкованной стали на специальном оборудовании со специальной вытяжкой. Торцевые стены 2 собраны из прямых панелей 8 аналогичного поперечного сечения и оборудованы воротами 9 и дверями 10. Арки здания имеют "обычный" и "усиленный" профиль, причем "усиленный" профиль имеет каждая четвертая арка здания, начиная с первой. Арки 11 "обычного" профиля собраны из панелей с толщиной листа 1 мм, арки 12 "усиленного" профиля образованы путем установки при монтаже сдвоенных по толщине арок 11.

Металлическая рама 3 смонтирована из отдельных унифицированных балок 13 с фланцами 14 на концах, установленных и собранных по контуру, повторяющему контур здания. Балки 13 имеют коробчатый профиль, открытый с внутренней стороны рамы 3 для облегчения доступа к болтовым соединениям 15, соединяющим фланцы 14 при монтаже рамы 3. К нижним плитам 16 балок 13, установленных на продольных сторонах 17 здания, приварены плиты 18, к которым присоединены поперечные тяги 19 и 20, соединенные между собой талрепами 21. Расчетным путем установлено, что шаг между поперечными тягами для здания с пролетом 15 м составляет 9-10 м. Боковая внутренняя стенка каждой балки 13 снабжена буртом 22, выступающим над верхней опорной поверхностью 23, и соединена с нижним концом соответствующей панели арок 11 или 12 или торцевой стены 2 болтовыми соединениями 24. К буртам 22 в местах их соединения с впадинами гофров 7 приварены контактирующие с поверхностью панелей 4 шайбы 25.

Можно крепить оболочку 1 и торцевые стены 2 к раме 3 посредством Z-образной опорной плиты 26, установленной и закрепленной на раме 3 своей средней частью. Панели 4 при этом прикрепляют к выступающей поверхности плиты 26, на которой выштампованы выступы 27.

К усиленным аркам 12 в верхней части здания симметрично его вертикальной оси присоединены посредством болтовых соединений 28 кронштейны 29, приваренные к концам поперечных балок 30. К поперечным балкам 30, закрепленным на усиленных арках 12, прикреплен монорельс 31 для навешивания грузоподъемного оборудования.

Для удобства эксплуатации в здании выполнен пол 32 в виде цементной стяжки по основанию из плотного щебня.

Монтируют здание следующим образом.

На подготовленной площадке собирают раму 3 из предварительно сваренных, унифицированных балок 13 с фланцами 14 на концах таким образом, чтобы плиты 18 на противоположных продольных сторонах 17 рамы 3 расположились симметрично. Стягивают фланцы 14 балок 13 между собой болтовыми соединениями 15. К плитам 18 присоединяют тяги 19 и 20 и стягивают их талрепами 21.

Устанавливают нижние сдвоенные панели 4 с обеих сторон здания, присоединяют их болтовыми соединениями 24 к раме 3. Далее устанавливают сдвоенные панели 5, которые замыкают между собой сдвоенной панелью 6. Малый вес панелей позволяет вести монтаж без применения подъемных механизмов бригаде из 4-5 человек, используя только передвижные ступенчатые леса на колесах. Вторую и последующие арки 11 и 12 собирают аналогично, соединяя при этом арки между собой и уплотняя все продольные и поперечные стыки герметикой (позиция не указана).

Собрав оболочку 1, монтируют торцевые стены 2, навешивают ворота 9, двери 10.

Внутри здания к усиленным аркам 12 прикрепляют болтовыми соединениями 28 кронштейны 29 поперечных балок 30. К поперечным балкам 30 присоединяют монорельс 31. На монорельс 31 навешивают грузоподъемное оборудование.

Монтаж здания не требует материалоемких и трудоемких затрат по изготовлению железобетонного фундамента. Бригаде монтажников из 4-5 человек для установки здания требуется две-три недели. Прочностные характеристики здания при этом повышены и дают возможность применять здания в районах с повышенными снеговыми и ветровыми нагрузками, а также использовать внутри здания навесное Грузоподъемное оборудование.

Демонтаж здания осуществляют в обратном порядке; После разборки здания все его элементы могут быть использованы при повторном монтаже. Площадке под зданием после его демонтажа легко придать ее первоначальный вид.



