

Изобретение относится к области строительства и предназначено для создания покрытий различного назначения, в частности быстровозводимых, легких покрытий сельскохозяйственного назначения (навесы для укрытия зерна, техники и др.), временных сооружений для зрелищных мероприятий, торговых точек и т.п.

Известен способ образования висячей оболочки различной формы, в т.ч. гиперболического параболоида (гипара) из листовых материалов, не воспринимающих сдвиг в своей плоскости (пленки, ткани) [1].

Недостатком такого способа являются низкие эксплуатационные свойства получаемых конструкций.

Известен способ образования висячей оболочки в форме гипара путем переплетения (пересечения) несущих и напругающих вант (тросов, канатов, полос) [2].

Недостатком такого способа является высокая трудоемкость монтажа за счет большого количества деталей и многодельности изготовления.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ образования висячей оболочки в форме гипара из металлического полотнища [3]. В изначально плоской заготовке полотнища устраивают гофры, за счет чего обеспечивают возможность взаимного поворота участков полотнища в его плоскости, а затем выводят один из четырех углов полотнища из плоскости остальных и формируют тем самым оболочку гипара.

При использовании способа-прототипа устраняются некоторые недостатки приведенных выше способов, однако появляется необходимость использования пластических свойств листового материала при устройстве гофр. Поскольку в процессе преобразования плоской гофрированной заготовки в оболочку, а затем в процессе ее эксплуатации в гофрах повторно возникают пластические деформации, надежность конструкции снижается. Изготовление гофр требует специального оборудования, поэтому повышается стоимость изготовления.

В основу изобретения положена задача создания способа образования висячей оболочки в форме гиперболического параболоида из плоского полотнища, которой расширил бы область используемых для оболочки материалов, уменьшил стоимость изготовления и транспортировки, а также повысил надежность покрытия за счет возможности придания жесткому на сдвиг в своей плоскости материалу необходимой деформативности путем сообщения элементам исходного полотнища кинематических и упругих деформаций без необходимости использования пластических свойств материала оболочки.

Поставленная задача решается тем, что в способе образования висячей оболочки в форме гипара из жесткого на сдвиг в своей плоскости листового материала, включающем взаимный поворот его участков в плоскости листового материала и выведении одного из его четырех углов из плоскости остальных углов с последующей фиксацией всех углов на опорах, согласно изобретению оболочку первоначально собирают из отдельных полос с перехлестом вдоль длинных сторон и соединяют в углах полос а зоне их перехлеста с возможностью поворота смежных полос относительно друг друга в плоскости полотнища, причем узлы соединения полос располагают по дугам, обращенным выпуклостью друг к другу, с наибольшей стрелкой в окрестности середины соответствующей кромки полотнища, а при выведении одного из углов полотнища из его плоскости кромки полотнища растягивают.

Форма, количество и размеры полос, а также величина перехлеста определяются требованиями к форме и размерам самой оболочки.

Необходимая для образования оболочки гипара деформативность полотнища из жесткого на сдвиг в своей плоскости материала обеспечивается за счет плоскошарнирного соединения полос и возможности их закручивания относительно своих продольных осей. Таким образом, свойство пластичности материала при формообразовании оболочки гипара не является обязательным для использования.

Конкретная реализация способа образования висячей оболочки в форме гипара описана ниже на примере изготовления покрытия из листового металла.

На фиг. 1 показано плоское полотнище; на фиг. 2 - разрез по А-А на фиг. 1; на фиг. 3 схематически показан узел на фиг. 1; на фиг. 4 и 5 соответственно, план и фасад покрытия; на фиг. 6 - окончательный вид образованной оболочки гипара. Опорные конструкции условно не показаны.

На ровной площадке выполняют сборку исходного полотнища (фиг. 1 и 2) из рулонированного листового металла в виде полос 1. Их форма не обязательно строго прямоугольная. При сборке полотнища смежные полосы размещают таким образом, чтобы они перекрывали друг друга вдоль длинных сторон, и соединяют их в углах (фиг. 3), например, с помощью болтов 2. Для скрепления полос могут быть также использованы входящие одна в другую плоские шайбы большого диаметра (на чертеже не показано) и другие подобные соединения. В любом случае необходимо обеспечить возможность взаимного поворота скрепляемых полос. В собранном полотнище узлы скрепления полос расположены по дугам 3, обращенным выпуклостью друг к другу, с наибольшей стрелкой в средней части кромки полотнища. Это связано с раскроем исходного полотнища для последующего формообразования оболочки гипара.

Следует отметить, что для небольших покрытий возможна сборка полотнища с последующим рулонированием на месте изготовления (т.е. в заводских условиях), а не на строительной площадке. Это обстоятельство содействует повышению качества монтажных работ.

После образования исходного полотнища к его углам присоединяют опорные элементы стойки и оттяжки, которые крепят также и к фундаментам (на чертеже не показаны). Следующим этапом является выведение стоек (углов полотнища) в проектное положение, с растяжением кромок полотнища и контролем натяжения в оттяжках.

За счет плоско-шарнирного соединения полос и возможности их закручивания относительно продольных осей происходит формообразование оболочки гипара. При этом имеет место неодинаковый перехлест 4 (наползание) смежных кромок полос друг на друга. Демонтаж оболочки выполняют в обратной последовательности.

После образования гипара возможно соединение смежных полос полотнища сваркой, склеиванием или другим способом.

Вопросы гидро- и теплоизоляции могут решаться различными способами, например, укладыванием на

оболочке гидроизоляционного пленочного или другого материала. Можно также расположить полиэтиленовую пленку между полосами полотна при их чередовании сверху и снизу по отношению к пленке. Для обеспечения теплоизоляции возможно устройство двух- и более слойных оболочек с заполнением пространства между ними изоляционным материалом.

Применение описанного способа образования оболочки позволяет расширить область используемых материалов в покрытиях типа гипар за счет использования плоских листовых элементов полотна и плоско-шарнирного их соединения между собой. При создании оболочки гипара свойство пластичности материала не используется. Благодаря исключению пластических деформаций, неизбежных в прототипе, повышается надежность изготавливаемых оболочек. Значительно упрощается изготовление, т.к. не требуется применение механизмов образования гофр, значительно уменьшается объем сварки, отсутствует изготовление и монтаж опорного контура. Все это позволяет уменьшить стоимость покрытия. Среди других преимуществ способа следует отметить также удешевление транспортировки благодаря упрощению регулирования исходного листового материала и возможность демонтажа конструкции и ее повторное использование.

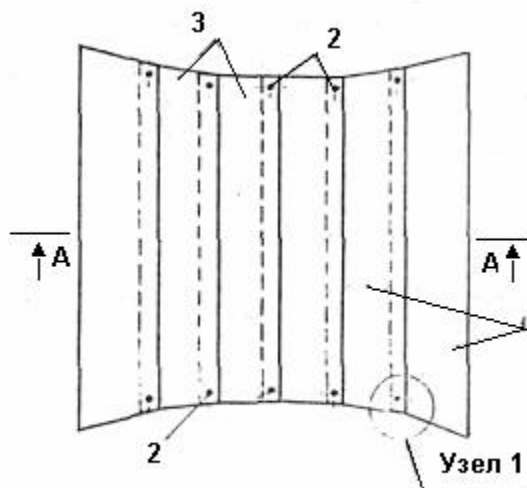


Fig. 1

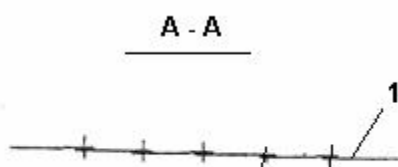


Fig. 2

Узел 1

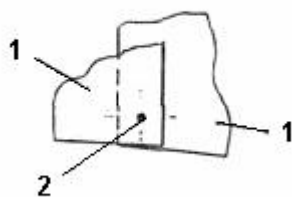


Fig. 3

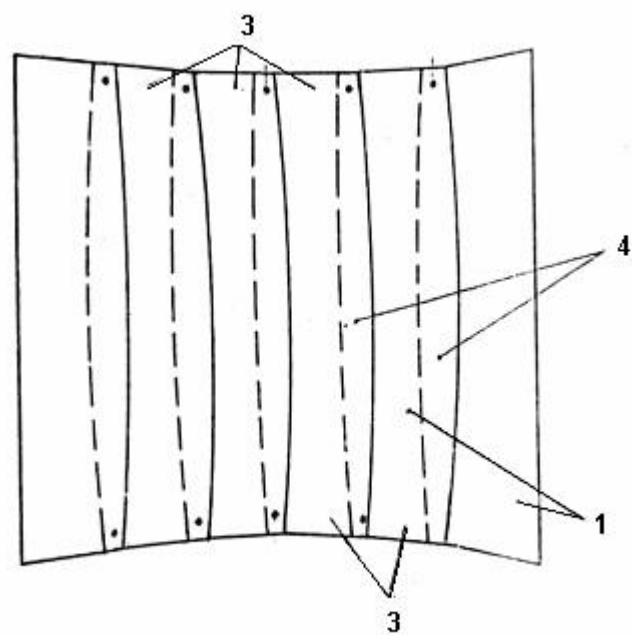


Fig. 4

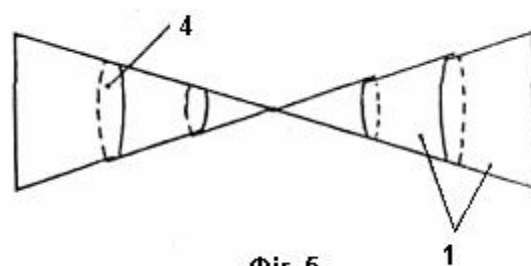


Fig. 5

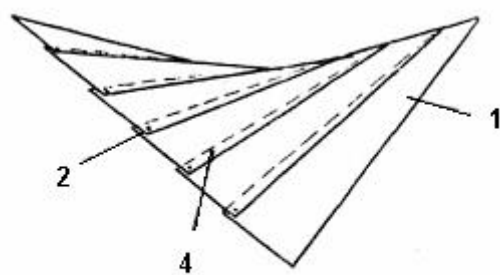


Fig. 6