

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТЫКОВ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛЁГКИХ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ ПЕРЕКРЫТИЯХ

В.В. Стоянов Г.К. Кобылюк

(Одесская Государственная Академия Строительства и Архитектуры,  
г. Одесса, Украина)

Рассматривается вариант конструирования сборных элементов в виде скрученного прямоугольника, когда поверхность оболочки через определённое расстояние , равное ширине элемента, рассекается (в одном из направлений) перпендикулярно оси X или Y вертикальными параллельными плоскостями  $Q_n$  (рис.1). [1].

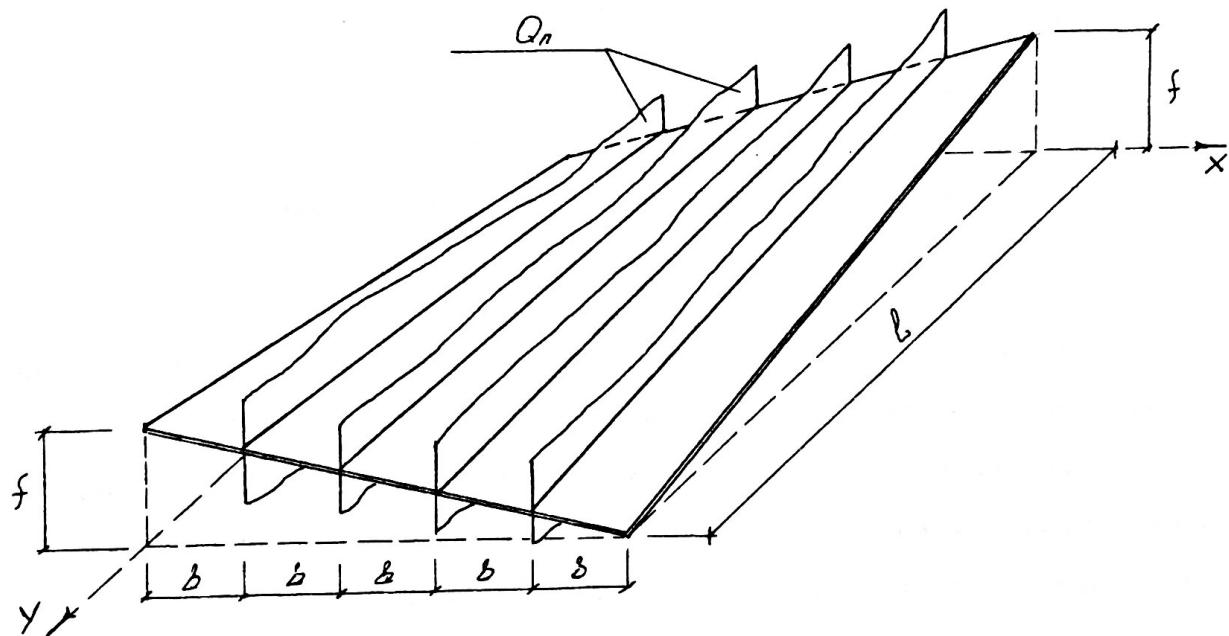


Рис.1 Разрезка поверхности оболочки на сборные элементы в виде скрученного прямоугольника

В этом случае длина сборного элемента принимается равной длине прямоугольной образующей оболочки в месте разреза гиперболической поверхности вертикальной плоскостью  $Q_n$ .

Конструктивное решение сборного элемента представляет собой каркас из деревянных рёбер и обшивок (рис.2). [1].

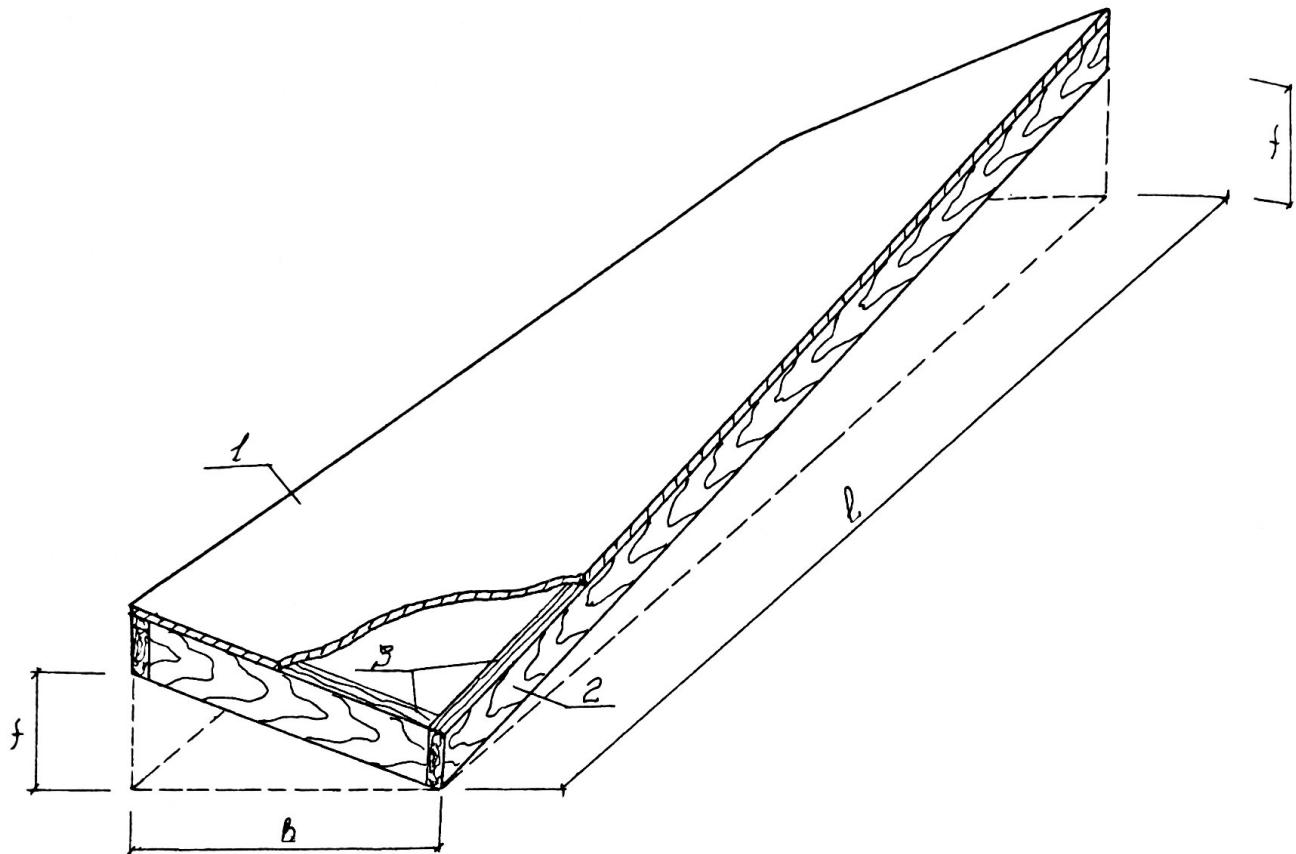


Рис. 2 Конструктивное решение сборного элемента:

1 - обшивка, 2 - продольное ребро, 3 - поперечное ребро.

Использование большеразмерных сборных оболочечных элементов особенно эффективно при опирании конструкции по всему контуру. Во всех других случаях, например, когда оболочка опёрта только в углах, принципиально важно принять правильное решение (в зависимости от конструкции сборного элемента) и способа передачи внутренних усилий и моментов от одного сборного элемента к другому:

- 1) При жёстком креплении поперечных рёбер к продольным рёбрам в каждом сборном элементе передача усилий и моментов осуществляется специальными соединениями по схеме: от продольного ребра одного элемента к связевой конструкции и далее к продольному ребру смежного сборного элемента (рис.3 а).
- 2) При креплении поперечного ребра к продольному в каждом сборном элементе на упруго - податливых связях передача внутренних усилий и моментов осуществляется по иному: от поперечного ребра одного элемента к связевой конструкции и далее на поперечное ребро смежного элемента (рис.3 б).

Таким образом, если, например, попытаться осуществить соединение продольного ребра к продольному ребру, но уже смежного элемента при условии, что в пределах

сборного элемента поперечное ребро имеет податливую связь с продольным ребром, то такое соединение не сможет обеспечить требуемой несущей способности.

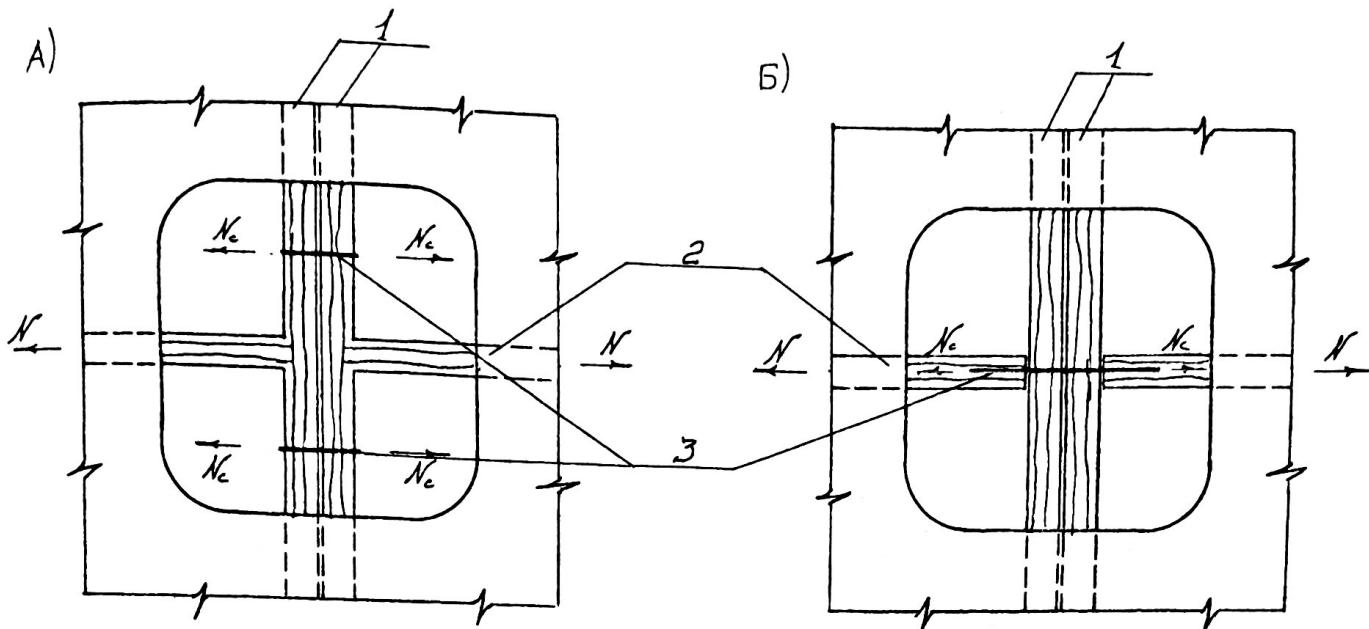


Рис.3 Схема передачи усилия в смежных сборных элементах

а) жёсткое крепление поперечных рёбер к продольным рёбрам;

б) податливое крепление поперечных рёбер к продольным рёбрам;

1 - продольное ребро, 2 - поперечное ребро, 3 - соединительный элемент.

Заметим, что обшивка (из алюминия, стали или других материалов) в обоих вариантах работает совместно с каркасом как в составе одного элемента, так и в составе всей оболочки.

Конструктивное решение соединения по типу "Б" (рис.3) многовариантно. Например, в [2] предлагается два подхода с использованием металлических зубчатых пластин. В одном случае к заранее впрессованному вблизи торца поперечным рёбрам приваривается, пропущенный через продольные рёбра металлический стержень. В другом случае ещё дополнительно впресовывается МЗП на продольное ребро вблизи места приторцовки поперечного ребра. Затем эти МЗП крепятся друг к другу сваркой, а смежные элементы крепятся друг с другом болтами через отверстия в МЗП. Проведены испытания таких соединений [2], показавшие достаточную несущую способность для стальных элементов длиной 12,40 м, т.е для оболочки пролётом около 30,0 м.

В сборной гиперболической оболочке размером 4,0 × 4,0 м, испытываемой в лаборатории кафедры металлических и деревянных конструкций ОГАСА, разработано также

соединение по типу “Б” с упруго - податливыми характеристиками, когда используются специальные уголковые элементы (рис.4).

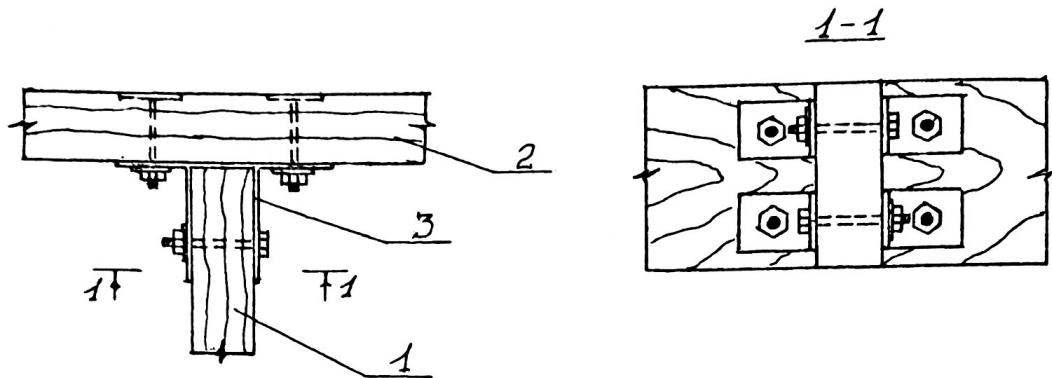


Рис.4 Упруго - податливое соединение с использованием уголковых элементов

1 - поперечное ребро; 2 - продольное ребро; 3 - уголковые элементы.

Конструктивное решение соединения по типу “а” (рис.3) может быть выполнено в двух вариантах:

- каркас из поперечных и продольных рёбер kleedoштагового сечения в процессе изготовления различными способами изготавляется цельным (перевязкой отдельных досок или соединением рёбер на “зубчатый шип”).
- рёбра цельного сечения после предварительной модификации (в местах стыка) соединяются на вклеенных стержнях.

Зададимся вопросом – какие внутренние усилия и моменты являются определяющими при расчёте узлового соединения. В поле оболочки под действием собственного веса и снеговой нагрузки развиваются продольные усилия сжатия и растяжения, поперечные силы, изгибающие и крутящие моменты. Примем, что крутящие моменты воспринимаются обшивкой. А учитывая, что эксперименты указывают обычно [2] на то, что обеспечивая достаточную несущую способность соединения по восприятию продольных сил и изгибающих моментов, мы обеспечиваем запас в несколько раз на воздействие поперечных сил. Таким образом узловое соединение достаточно проверить на воздействие продольных сил и изгибающих моментов определённой величины по месту расположения их в поле оболочки.

## Литература

1. Стоянов В.В. Сборные клееванерные гиперболические оболочки. К., "Штиинца", 1981, – 78 с.
2. Стоянов В.В. и др. Конструкции сельскохозяйственных зданий и сооружений. К., "Штиинца", 1987, – 138с.