

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЙ СДВИГА В ЗАПОЛНИТЕЛЕ ТРЕХСЛОЙНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОФИЛИРОВАННОЙ ФАНЕРЫ

В ЦНИИСК им. Кучеренко разработана эффективная клефанерная панель, рекомендованная для применения в качестве стенового ограждения и покрытия отапливаемых производственных и жилых зданий. Поперечное сечение панели дано на рис.1. Нижняя обшивка панели выполняется из отдельных гнуклееных фанерных профилей трапецеидального поперечного сечения (1), соединенных с плоской фанерной обшивкой (3) посредством заливочного трудносгораемого пенопласта марки ФРП-1 (2).

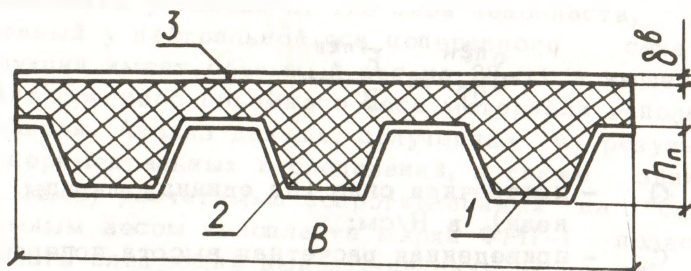


Рис.1. Поперечное сечение панели

Сопоставление экспериментальных значений напряжений сдвига, возникающих в заполнителе (пенопласт марки ФРП-1) трехслойных клефанерных панелей с обшивками с высоким гофром, с расчетными [1] дает несовпадение 20-25 % не в запас прочности конструкции. Такое несовпадение экспериментальных данных с полученными расчетом, обусловлено, видимо, тем, что математические выражения, приведенные в [1], не отражают действительный характер работы заполнителя в трехслойных клефанерных панелях с обшивками с высоким гофром. В панелях с профилированными обшивками заполнитель имеет переменную по ширине сечения толщину, что определенным образом влияет на его деформации и напряженное состояние. Корректный

учет этого влияния возможен лишь на основе решения неклассической пространственной задачи теории упругости. В практических же расчетах обычно используются значения средней (по ширине сечения) толщины заполнителя. Исходя из вышеизложенного, для определения величины напряжений сдвига в заполнителе трехслойных клефанерных панелей с обшивками с высоким гофром для инженерных расчетов предлагается пользоваться следующими выражениями:

$$\tau = \frac{Q}{C_{пр}} ; \quad (1)$$

$$C_{пр} = \frac{h_n}{2} + \delta_{пр}^{пен} + \frac{\delta^B}{2} ; \quad (2)$$

$$\delta_{пр}^{пен} = \frac{F^{пен}}{B} , \quad (3)$$

где  $Q$  — поперечная сила (на единицу ширины панели), в Н/см;  
 $C_{пр}$  — приведенная расчетная высота поперечного сечения панели, в см;  
 $F^{пен}$  — площадь поперечного сечения слоя заполнителя, в см<sup>2</sup>;  
 $\delta_{пр}^{пен}$  — приведенная расчетная высота слоя заполнителя, в см;  
 $\delta^B, h_n, B$  — геометрические характеристики поперечного сечения панели согласно рис. 1, в см;

Действующая в настоящее время методика расчета строительных конструкций по предельным состояниям требует наличия в правой части математических выражений значений расчетных сопротивлений материалов [2]. Так выражение для проверки прочности материала заполнителя слоистых панелей при действии касательных напряжений записывается в виде

$$\tau \leq R_{сд\delta} ; \quad (4)$$

где  $R_{сдв}$  - расчетное сопротивление материала заполнителя сдвигу, в МПа.

В действующих нормативных документах по расчету трехслойных панелей величину расчетного сопротивления материала заполнителя на сдвиг рекомендуется принимать соответствующей значению среднего объемного веса пенопласта в конструкции [3]. Проведенные экспериментальные исследования несущей способности трехслойных клефанерных панелей с заполнителем из заливочного пенопласта марки ФРП-1 со средней объемной массой 80-100 кг/м<sup>3</sup> показали, что фактическая прочность материала заполнителя на сдвиг выше тех значений, что даны для материала среднего объемного веса. Экспериментальное уточнение распределения объемного веса пенопласта по высоте сечения трехслойных клефанерных панелей с обшивками с высоким гофром позволило установить, что слой пенопласта, расположенный у нейтральной оси поперечного сечения конструкции имеет объемный вес на 28-33 % выше чем значение среднего объемного веса материала заполнения панели. Анализ данных, полученных в результате экспериментальных исследований, а также зависимость между расчетными сопротивлениями на сдвиг и объемным весом пенопласта марки ФРП-1 позволяют сделать следующий вывод: значения расчетного сопротивления на сдвиг для заполнителя (пенопласт марки ФРП-1 со средней объемной массой 80-100 кг/м<sup>3</sup>) трехслойных клефанерных панелей с обшивками с высоким гофром могут быть приняты на 20 % выше аналогичных значений, приведенных в литературе [3].

### Список литературы

1. Рекомендации по применению трехслойных панелей с профилированными металлическими обшивками и средним слоем из пенопласта. - Свердловск, 1978.
2. Строительные нормы и правила. Глава П-А10-71. Строительные конструкции и основания. Основные положения проектирования. - М.: 1971.
3. Рекомендации по проектированию и расчету конструкций с применением пластмасс. - М.: 1969.

4. Новиков Р.М. Влияние формы сечения заполнителя на жесткость трехслойных плит с гофрированными несущими слоями. - Строительная механика и расчет сооружений, 1969, № 6.

УДК 624.073.7

М.Д.Филиппов

## ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И КВАЗИЦИЛИНДРИЧЕСКИХ МЕМБРАНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПРЯМОУГОЛЬНОМ ПЛАНЕ

В статье приведены результаты численного исследования мембранного покрытия с изменяющимися параметрами опорного контура, выполненного в объединении Союзкурортпроект.

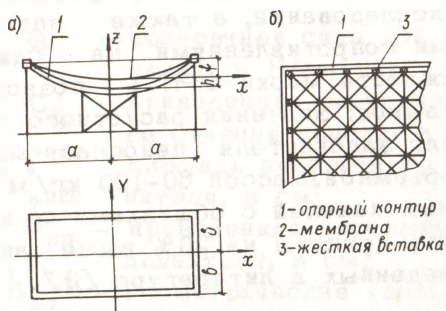


Рис.1. Мембранное покрытие на прямоугольном плане  
а) конструктивная схема; б) фрагмент дискретной расчетной модели

и некоторую впадину  $h$ , которая необходима для естественного отвода воды. Уравнение такой поверхности имеет вид

$$z = \frac{1}{a^2} \left( f + \frac{h}{g^2} y^2 \right) x^2 - \frac{h}{g^2} y^2$$

Покрытие представляет собой мембранную оболочку на прямоугольном плане, имеющую два прямолинейных и два криволинейных борта (рис. 1а). Поверхность мембранной оболочки представляющая собой в общем случае поверхность отрицательной гауссовой кривизны, имеет форму промывания [

УДК 624.011.6.042.5

Оспанова Ж.Н. Температура клеевой прослойки при сварке вклеенных в древесину арматурных стержней. - В кн.: Исследования по строительным конструкциям. М.: ЦНИИСК им. Кучеренко, 1984, с. 151-154.

Рассмотрены вопросы распространения температуры по длине заделки вклеенного стержня при сварке между собой и с соединительными деталями. Рекомендованы методы сварки применительно к узлам деревянных конструкций.

Ил. 2, список лит.: 2 назв.

УДК 691.116-42.-419:539.386

Черноиван В.Н. К определению величины напряжений сдвига в заполнителе трехслойных панелей на основе профилированной фанеры. - В кн.: Исследования по строительным конструкциям. М.: ЦНИИСК им.Кучеренко, 1984, с. 154-158.

Предложено математическое выражение, позволяющее с требуемой для инженерных расчетов точностью, определять напряжения сдвига в среднем слое трехслойных панелей на основе профилированной фанеры. Показано, что использование фанерных профилей с высоким гофром в качестве обшивок панелей приводит к изменению объемной массы заполнителя по высоте сечения конструкции, причем плотность материала в зоне, прилегающей к нейтральной оси панели, на 20-25% выше среднего значения.

Ил. 1, список лит.: 4 назв.

УДК 624.073.7

Филиппов М.Д. Выбор рациональной конструкции цилиндрических и квазичилиндрических мембранных покрытий на прямоугольном плане. - В кн.: Исследования по строительным конструкциям. М.: ЦНИИСК им.Кучеренко, 1984, с. 158-163.

Изложены результаты численного расчета мембранного покрытия с изменяющимися параметрами опорного контура, выполненного в объединении "Союзкурортпроект".

Ил. 2, список лит.: 2 назв.