

Л и т е р а т у р а

1. Педдер А.Ю. Усталость древесины.- Петрозаводск: Космиз, 1935.- 35 с.
2. Омельянов А.Е. Результаты испытания древесины дуба, липы, березы, ясеня и клена на усталость.- Механическая обработка древесины, 1935 № 3, с. 34-41.
3. Пицахчи-Арсеньев К.К. Усталость древесины.- Лесная индустрия, 1938, № 3, с. 59-63.
4. Фигурнов Н.М. Экспериментальное исследование сопротивления древесины воздействию переменных нагрузок.- Тр. ВТА, Л., 1963, № 49, с. 18-24.
5. Прокофьев А.С. Усталость древесины.- Строительство и архитектура, 1963, № 2, с. 25-28.

УДК 691.419.536.386

В.Н. Черноиван, Р.Б. Орлович
(Брестский инженерно-строительный институт)

К РАСЧЕТУ ТРЕХСЛОЙНЫХ КЛЕЕФАНЕРНЫХ ПАНЕЛЕЙ С ВЫСОКИМ ПРОФИЛЕМ ГОБРА

Слоистые панели типа "Лдвич" со средним слоем из заливочных пенопластов благодаря малой собственной массе, высокой технологичности изготовления, транспортабельности и простоте монтажа широко применяются в строительстве.

В нашей стране изготавливают около 7 млн. м² панелей в год. Основной объем выпуска составляют трехслойные панели с металлическими обшивками и средним слоем из заливочных полиуретановых пенопластов. Однако лимитированность поставок стального профилированного листа с антикоррозийным покрытием, а также дефицитность и высокая стоимость полиуретанов не позволяют полностью загрузить уже введенные мощности по изготовлению слоистых панелей и удовлетворить потребность строителей в легких ограждающих конструкциях.

ЦНИИСК им. Кутеренко совместно с Брестским инженерно-строительным институтом разработали эффективную трехслойную клефанерную панель, рекомендуемую для ограждения отапливаемых зданий про-

изготовление и жилищного назначения [1]. Нижняя обшивка I производится из отдельныхгнутоклееных фанерных профилей трапециевидного поперечного сечения с отношением $h_{np}/H_n > 0,5$, соединенных с плоскими скатыми обшивками 3 посредством заливочного фенолоформальдегидного пенопласта 2 марки ФПИ-I. В качестве скатой обшивки можно использовать фанеру, стеклопластик, асбестоцемент, цементно-стружечные плиты, рубероидный ковер (см. рисунок).

Основные достоинства этой панели - доступность и сравнительно низкая стоимость материалов, которые применяются для обшивок и среднего слоя конструкции.

Сопоставление экспериментальных данных [2] с расчетными [3, 4] показывает, что значения прогиб в панелях меньше расчетных на 31-40%, а нормальных напряжений в обшивках и λ -напряжений сдвига в среднем слое больше расчетных соответственно на 17-26 и 5%. Такое расхождение связано с тем, что теоретические зависимости [3, 4] получены для трехслойных панелей с тонкисловыми и мелкоффрированными металлическими обшивками, для которых $h_{np}/H_n < 0,5$.

Напряженно-деформированное состояние клеёфанерных панелей предлагается определить с помощью зависимостей, полученных на основе численных исследований методом конечных элементов и математического планирования эксперимента по программе, разработанной применительно к СЭИ ЭС. Так проверка прочности нижней обшивки I по нормальным напряжениям, действующим в расчетном сечении панели, выполняется по формуле (см. рисунок).

$$\sigma_n = \sigma_{np} (144 - 56x_1 + 11,5x_1^2 - 180,5x_2 + 105x_2^2 - 144x_1x_2 + 0,03x_3 - 0,00001x_3^2) \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2 \quad (1)$$

верхней обшивки

$$\sigma_n = \sigma_{np} (12 - 13x_1 + 2,5x_1^2 + 95x_2 - 41x_2^2 - 144x_1x_2) \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2 \quad (2)$$

по второму предельному состоянию

$$f_{np} = f_{np} (127 - 45x_1 + 9x_1^2 - 194x_2 + 136x_2^2 - 3x_1x_2 + 0,035x_3 - 0,00001x_3^2) \cdot 10^6 \quad (3)$$

где σ_{np} и f_{np} - соответственно ормальные напряжения растяжения и сжатия и максимальный прогиб, для трапециевидного профиля без учета включения в работу среднего слоя и верхней обшивки; R_n и R_s - расчетные сопротивления материала профиля и верхней обшивки соответственно растяжению и сжатию;

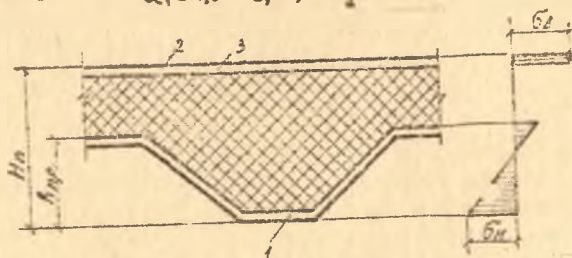
$$\alpha_1 = E_n / E_{np}, \quad \alpha_2 = E_3 / E_{np}, \quad \alpha_3 = E_{np} / E_n,$$

где E_3 и E_{np} — модули упругости материала соответственно верхней обшивки и гофрированного фанерного профиля;

F_3 и F_{np} — площади сечения соответственно верхней обшивки и профиля;

H_n и H_{np} — обозначения в соответствии с рисунком.

Выражения (1) — (3) справедливы для следующих интервалов изменения факторов $\alpha_1 = 1,5 - 2,5$; $\alpha_2 = 0 - 1$; $\alpha_3 = 100 - 1000$.



Из анализа (3) следует, что на величину деформативности рассматриваемых панелей наиболее существенное влияние оказывают факторы α_1 и α_2 . Так при варьировании фактора α_2 от 0 до 0,35 (при $\alpha_1 = \text{const}$) жесткость панели возрастает в 2,7 раза. Сопоставление экспериментальных значений σ_2, σ_n и f [4] с вычисленными по формулам (1) — (3) показывает, что их максимальное различие не превышает 6%. Уравнения (1) — (3) рекомендуется использовать для инженерных расчетов трех- и двухслойных панелей с нижней обшивкой из гофрированных древесных пластиков с заполнителем из фенольных пенопластов.

Л и т е р а т у р а

1. А.С. № 626175, ВД, 1975, № 33.
2. Рекомендации по расчету трехслойных панелей с металлическими обшивками и заполнителем из пенопласта. — М.: ЦНИИСК, 1975. — 24 с.
3. Рекомендации по применению трехслойных панелей с профилированными металлическими обшивками и средним слоем из пенопласта. — Свердловск, 1978. — 36 с.
4. Черноиван З.И., Лук В.В. Экспериментальные исследования несущей способности эффективных трехслойных клефанерных панелей покрытия. — В кн.: Проблемы создания новых строительных конструкций и технология производства. — Минск, 1982, с. 117-118.

УДК 691.419.536.386

К расчету трехслойных клефанерных панелей с высоким профилем гофра. Черноиван В.Н., Орлович Р.Б. - В кн.: Легкие конструкции зданий. Ростов н/Д: Рост.инж.-строит.ин-т, 1986, с. 40-42.

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований и основные теоретические формулы для расчета трехслойной панели, разработанной ЦНИИСК им. Бучеренко совместно с Брестским ИСИ.
Ил. 1, библиогр. - 4 назв.