

АРМИРОВАННЫЕ ЛОЗОЛИТОВЫЕ ПАНЕЛИ

д.т.н. Стоянов В.В., и.т.н. Гилодо А.Ю.,

(г.Одесса, ОГАСА)

Лозолит на связующем из жесткого пенополиуретана обладает удовлетворительными физико-механическими характеристиками [1, 2] для использования в качестве отделочного или теплоизоляционного материала. Повышение прочности и жесткости лозолита можно достигнуть путем увеличения удельного давления прессования или армированием.

Для установления влияния армирования на несущую способность плоских лозолитовых конструкций были испытаны три типа панелей размером 1500x500x50 мм - неармированные, с одиночным и двойным армированием. Армирование производилось арматурой класса ВР-I диаметром 4 мм. Модуль упругости лозолита составлял 1440 МПа.

Измерение перемещений осуществлялось индикаторами с ценой деления 0,01 мм, а измерение деформаций индикаторами с ценой деления 0,001 мм и тензорезисторами с базой 50мм. Розетки из трех тензорезисторов наклеивались понизу и поверху панели в трех местах - на опоре, в 1/3 и в 1/2 части пролета. Продольная арматура устанавливалась с шагом 100 мм. Поперечная арматура не использовалась, так как считалось, что продольная арматура уложенная в переплете лоз, будет последними достаточно хорошо связана между собой в поперечном направлении.

Загружение панелей проводилось равномерно-распределенной нагрузкой. Каждый этап загрузки был величиной 0,21 кН. При нагрузке 1,704 кН все типы панелей выдерживались в течении 46 суток.

Расчет армированных панелей, как комбинированных конструкций проводился с использованием приведенных геометрических характеристик.

Приведенный к лозолиту момент инерции панелей при двойном армировании рекомендуется определять по формуле:

$$J_{np} = J_0 + K_{ab} J_a n_a \cdot (h_0/2)^2 \quad (1)$$

где

$K_{ab} = 1,8$ - эмпирический коэффициент;

n_a - коэффициент приведения стальной арматуры к лозолиту

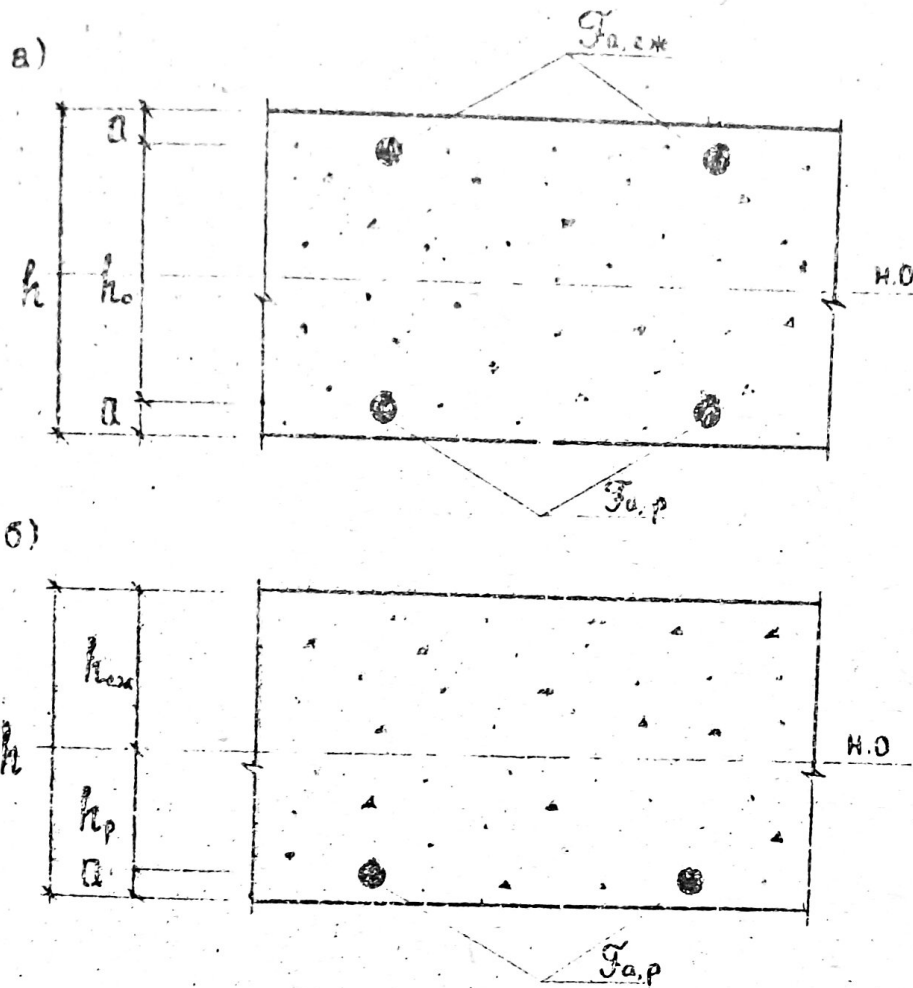


Рис. 1. Фрагменты поперечного сечения армированных лозолитовых панелей.
 а) с двойным армированием;
 б) с одинарным армированием.

При одиночном армировании вначале находят месторасположение нейтральной оси, а затем момент инерции:

$$J_{np} = J_n + K_{од} (h_{сж} - h/2)^2 \cdot F_n \cdot F_a \cdot n_a (h_p - a)^2, \quad (2)$$

где $K_{од} = 0,8$ - эмпирический коэффициент

Результаты эксперимента позволили установить, что жесткость панели с двойным армированием в несколько раз выше неармированной - при нагрузке 0,64 кН прогибы в центре панели составляли соответственно 2,27 и 8,9 мм. Панель с одиночным армированием, являясь по своим конструктивным признакам, средним между неармированной и панелью с двойным армированием, показала деформативность ближе к неармированной (прогиб в центре панели при той же нагрузке составлял 6,0 мм).

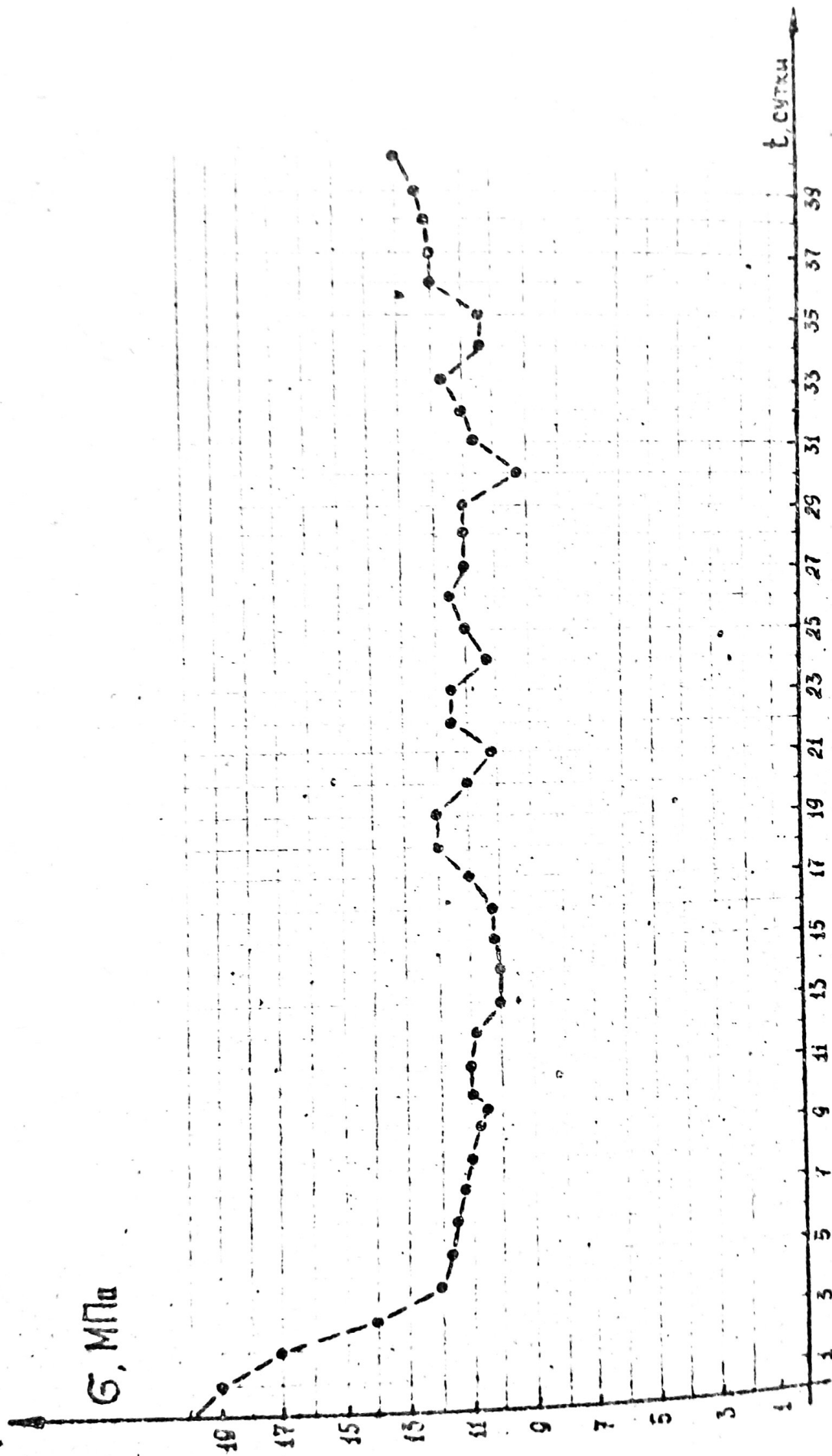


Рис. 2. Релаксация напряжений в лозолитовой панели с одиночным армированием.

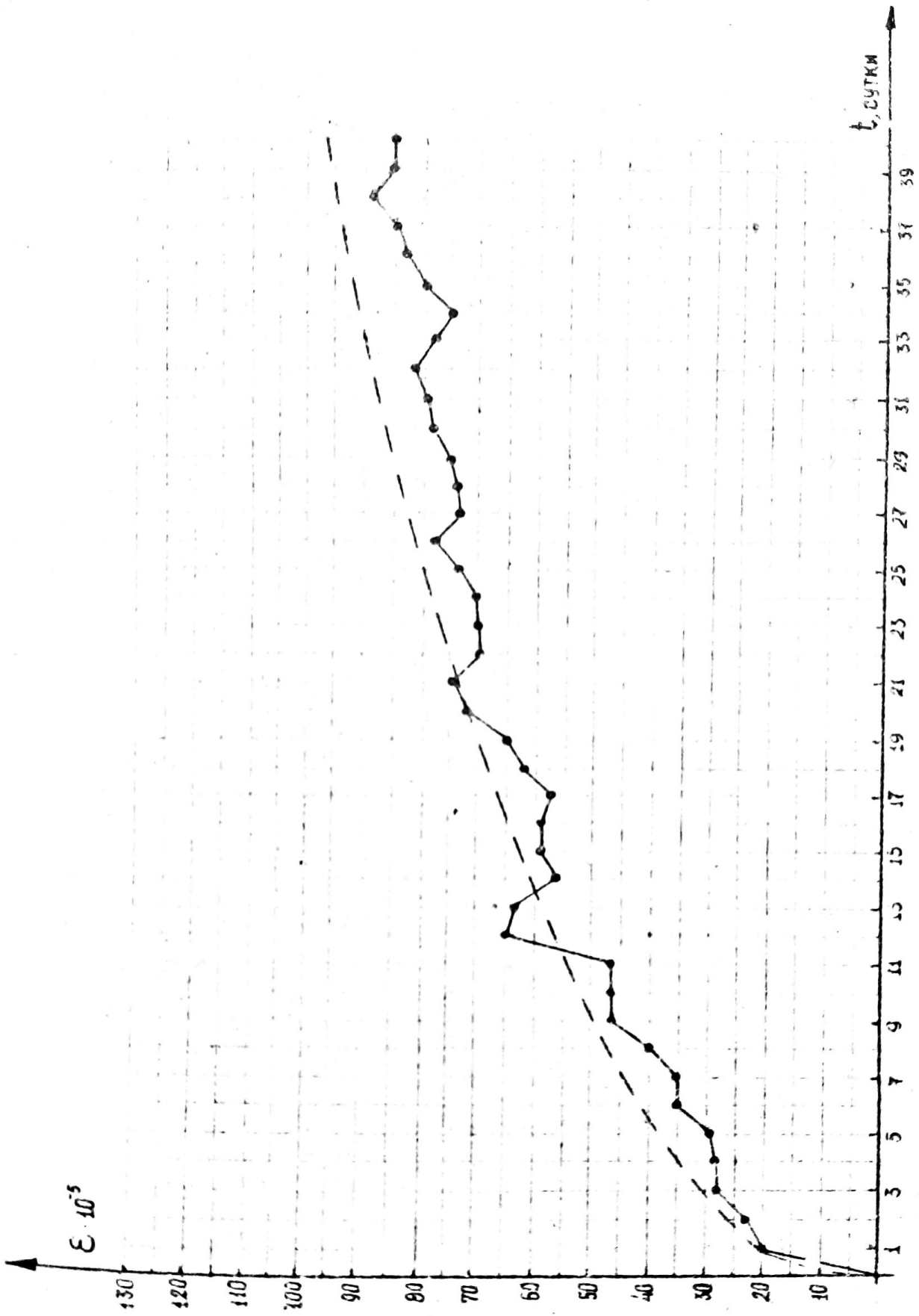


Рис. 3. Кривые ползучести неармированной панели
--- теория, - эксперимент

максимальные напряжения неармированной панели при нагрузке 1,7 кН составляли: растяжение - 4,1 МПа, сжатия - 3,3 МПа.

Так свидетельствуют результаты длительных испытаний, релаксация напряжений в панели с одиночным армированием приводит уже через несколько суток испытаний к равновесному состоянию (рис. 2). В панели с двойным армированием заметных релаксационных процессов не наблюдалось.

В неармированной доволитовой панели деформации ползучести нарастают на всем периоде испытаний (рис. 3). Такая неустановившаяся ползучесть связана с тем, что величина действующих напряжений превышает 50-60% от предела прочности материала. В этих случаях ползучесть будет обусловлена накоплением повреждений в наполнителе из дозы и перераспределением напряжений между областями имеющими повреждение.

Уравнение ползучести для испытания неармированной доволитовой панели представим в виде:

$$\epsilon_n = (a \cdot t)^b - c \quad (3)$$

где $t > 1$ - время в днях (отнесенное к первоначальному);
 a, b, c - коэффициенты, характеризующие тип связующего, вид наполнителя и конструкцию.

Деформация ползучести ϵ_n устанавливается по выражению (3), начиная с величины деформации, полученной после кратковременных испытаний $\epsilon_{k.в}$ в первый день испытаний. Общая деформация будет равна:

$$\epsilon_{св.в} = \epsilon_{k.в} + \epsilon_n \quad (4)$$

В заключении отметим, что армирование доволитовых панелей, как двойное, так и одиночное существенно повышает несущую способность конструкции. Кроме того, если в неармированной панели при напряжениях около 50% от предела прочности наблюдается неустановившаяся ползучесть, то в армированных панелях либо совсем нет заметных релаксационных процессов, либо релаксация напряжений происходит уже через несколько суток.

Литература

1. Стоянов В.В., Крулев В.А., Житумлян В.Г. Держкие конструкции для строительства. К., "Атлант", - 1980, 130с.
2. Стоянов В.В., Бондарь В.А., Левченко В.Г. Конструкции сельско-хозяйственных зданий и сооружений. К., "Атлант", - 1980, 130с.