

Их изменение по сравнению с напряжениями, возникающими при кратковременном (мгновенном) нагружении, выразится коэффициентами:

$$K_a(t) = \frac{\sigma_a(t)}{\sigma_a} = \frac{n_t(1+3n_t\mu)}{n(1+3n_t\mu)}; \quad (10)$$

$$K_g(t) = \frac{\sigma_g(t)}{\sigma_g} = \frac{1+3n_t\mu}{1+3n_t\mu}. \quad (11)$$

Анализ полученных выражений показывает, что значение коэффициента изменения напряжений в арматуре находится в пределах $1 \leq K_a(t) \leq 1,5$, а коэффициента изменения напряжений в древесине $-0,6 \leq K_d(t) \leq 1,0$, при $n = 20$, $n_t = 25+40$.

Решая дифференциальное уравнение изогнутой оси армированного элемента при поперечном изгибе, получим формулу прогиба элемента для любого момента времени.

$$f(t) = \frac{5}{384} \frac{q l^4}{E_g(t) J_0(1+3n_t\mu)} + \frac{3}{16} \frac{q l^2}{G(t) F_0(1+n_t\mu)}. \quad (12)$$

Сопоставление результатов, полученных по формулам (8), (9), (12), с экспериментальными данными испытаний восьми клееных армированных балок пролетом 2,7 м с длительным действием нагрузки (600) суток, показало, что ошибка при определении напряжений в среднем составляет 7,15%. Вероятные отклонения, определенные по правилу $M \pm 3\sigma$ находятся в пределах +17,25 - - 3,05%, а при определении прогибов соответственно - 4,46% и -13,19-4,26%.

В.Г.Житущин, Т.Н.Базенков, С.И.Ткачев

УДК 624.011.1.325

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КЛЕЕФАНЕРНЫХ АРОК ПРОЛОТОМ 18м

В 1973 году на Гомельском заводе стройдеталей были изготовлены и затем испытаны на полигоне Брестского инженерно-

строительного института две трехшарнирные арки треугольного очертания пролетом 18 м каждая под расчетную равномерно-распределенную нагрузку $q = 600 \text{ кг/м}$ (рис. 1).

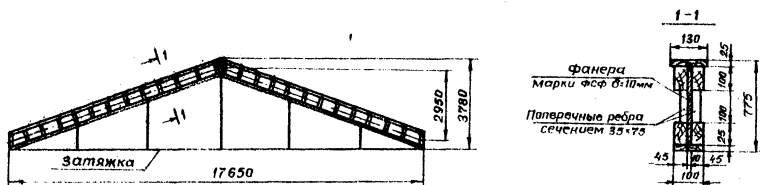


Рис.1. Конструкция клеёфанерной арки

Стенка арок выполнялась из водостойкой фанеры марки ФФ сорта В/ВВ Речицкого производственного деревообрабатывающего объединения. Для склеивания конструкций применен водостойкий фенолформальдегидный клей КБ-3. Необходимое давление в клеевых швах создавалось гвоздевой опрессовкой.

Клеёфанерные арки при кратковременном и длительном испытаниях загружались восемью сосредоточенными силами по методике, разработанной в лаборатории деревянных конструкций ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко (рис. 2). В соответствии со схемой испытания величина каждой сосредоточенной силы принималась равной $2,22 q$.

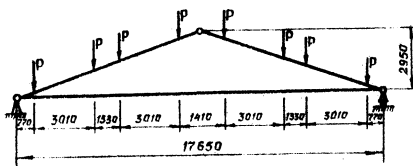


Рис.2. Схема испытания арок

При кратковременном испытании в горизонтальном положении одновременно загружались две арки-близнеца. Они исследовались на стенде, представляющем собой бетонную площадку с уложенными через 1,5 м по длине арок деревянными брусками.

Нагрузка на испытываемые конструкции создавалась четырьмя

гидравлическими домкратами, устанавливаемыми в распор между поясами арок.

Устойчивость каждой арки из своей плоскости обеспечивалась путем укладки через каждые 1,5 м на ее сжатые полки грузов весом 25 кг.

Во время испытания замерялись деформации древесины и фанеры в крайних и средних панелях и прогибы в середине и четвертях пролета.

Нагружение конструкций осуществлялось ступенями, составляющими 20% от расчетной величины. При нагрузке, близкой к разрушающей, величина ступени снижалась до 10% от расчетной нагрузки.

Длительность кратковременного испытания конструкций до разрушения составила 5 час. 40 мин.

На рис. 3 приведены графики прогибов клефанерных аркоблизнецов ФА-I и ФА-I'. По результатам полученных данных можно сделать заключение, что конструкции имеют вполне достаточную жесткость.

Механические свойства древесины и фанеры (табл. I) определялись испытанием стандартных образцов, вырезаемых из тела разрушившейся при кратковременном испытании арки ФА-I.

Эквивалентная разрушающая равномерно-распределенная нагрузка превысила расчетную в 2,01 раза и составила 1210 кг/м. Несущая способность арки была исчерпана в результате потери устойчивости из плоскости изгиба.

Одной из причин потери устойчивости арки явилась недостаточная масса прижимных грузов, укладываемых на сжатые полки арок через 1,5 м по длине.

Как показали испытания, возникающие критические усилия в сжатых поясах арок могут определяться по известной формуле

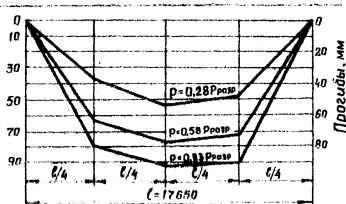


Рис. 3. График прогибов арок при кратковременном испытании.

Эйлера. Более тщательное раскрепление сжатой полки арки позволило бы получить еще большее значение величины разрушающей нагрузки [3].

Таблица 1

Материал	Вид напряженного состояния	Среднее значение	
		предел прочности, кг/см^2	модуль упругости, $\text{кг/см}^2 \times 10^5$
Сосна	Сжатие вдоль волокон	365	1,37
	Растяжение вдоль волокон	920	1,37
Фанера	Сжатие вдоль волокон древесины наружных шпонов	335	1,39
	Растяжение вдоль волокон древесины наружных шпонов	751	1,24

Арка ФА-1¹ (близнец), не разрушившаяся при кратковременном испытании, была затем испытана в вертикальном положении при длительном загрузении. Конструкция устанавливалась непосредственно на деревянные опоры. Для обеспечения устойчивости из плоскости арки верхний пояс раскреплялся системой стоек, устанавливаемых через 1,5 м по длине. Для загрузения арки использовались металлические диски. Эквивалентная погонная нормативная нагрузка составляла 485,5 кг/м .

Прогибы арки в четвертях и середине пролета определялись методом нивелирования. График прогибов арки при длительном загрузении в течение 220 суток представлен на рис. 4, из которого можно заключить о высокой жесткости разработанной конструкции.

На протяжении всего времени испытания арка находилась на открытом воздухе. При этом не было обнаружено какого-либо расслоения или коробления ее фанерной стенки, что следует объяснить качеством примененной фанеры и пентафталеовой эмали, которой окрашивалась арка.

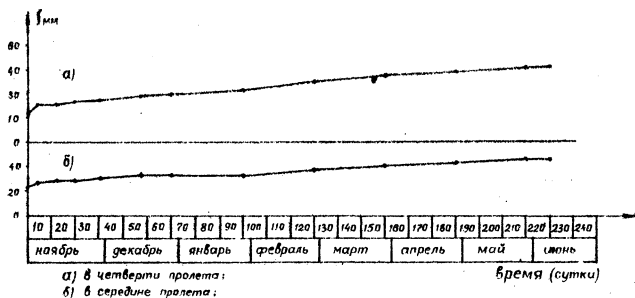


Рис.4. График прогибов арки при длительном нагружении

На основании выполненного исследования можно заключить, что клеенные арки с плоской фанерной стенкой пролетом 18 м, изготовленные в производственных условиях, имеют достаточную прочность и жесткость.

Л и т е р а т у р а

1. **МАРТИНЕЦ Д.В.** Индустриальные конструкции из дерева и пластмасс для сельскохозяйственного строительства. М., Стройиздат, 1973.
2. Индустриальные деревянные конструкции в сельском строительстве Сибири. Под редакцией доктора техн. наук, проф. В.М. Хрулева. Новосибирск, Западно-Сибирское книжное издательство, 1972.
3. **КАРЛСЕН Г.Г., БОЛЬШАКОВ В.В., СВЕНЦИЦКИЙ Г.В. и др.** Деревянные конструкции. М., Госстройиздат, 1961.