

УДК 624.011.1.072.32

Р. Б. Орлович к. т. н., доц.
БИСИА. Я. Найчук инженер
ЦНИИПромздания Госстроя
СССРНЕКОТОРЫЕ ПРИЧИНЫ АВАРИЙ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Основной областью применения клееных деревянных конструкций в республике является сельскохозяйственное строительство: животноводческие здания, склады минеральных удобрений, навесы и др. Наиболее неблагоприятное влияние на работу древесины в таких зданиях оказывают сезонные перепады влажности, являющиеся одной из причин аварий конструкций после 4-7 летнего срока их эксплуатации.

По данным обследований разрушение арочных и рамных несущих конструкций в основном начинается с опорных частей, где торцовые слои древесины более всего предрасположены к увлажнению. Здесь обычно имеет место растрескивание древесины, что связано со сдвигом напряженно-деформированного состояния, не учитываемого в расчетах. На рис. 1 изображен фрагмент опорной части клеелесовой арки I, сопрягаемой с фундаментом 2 посредством стального башмака 3. Последний жестко соединен с древесиной и препятствует ее поперечному деформированию в процессе увлажнения. В результате в сечении I-2 появляются растягивающие поперек волокон σ , и сжимающие τ , напряжения, максимальная величина которых по результатам наших исследований может быть найдена из выражений:

$$\sigma = 0,4 \Delta W (-140 \text{ с/г}^2 + 143,4 \text{ с/г} - 17,25) \quad (1)$$

$$\tau = 0,4 \Delta W (-12 \text{ с/г}^2 + 34,6 \text{ с/г} + 8,25) \quad (2)$$

Так при максимальной перепаде влажности древесины $\Delta W = 3\%$, что наблюдается между зимним и летним периодами, для $\text{с/г} = 0,5$; $\sigma = 19,2 \text{ Мг/см}^2$, $\tau = 28 \text{ Мг/см}^2$ что превышает сопротивление древесины растяжению поперек волокон и сжатию вдоль волокон.

В сечении 2-2, расположенном на расстоянии $(0,3 + 0,4)h_1$ от торца арки, появление трещин также связано с действием нормальных σ_2 и касательных τ_2 напряжений, которые вызваны соответственно локально воспринимаемой багмаком продольной N и поперечной силой Q .

Максимальное значение τ_2 определяется по формуле Кузнецова, а σ_2 из выражения:

$$\sigma_2 = \frac{N}{c\delta} 10^{-4} (-80c/h^2 + 88c/h - 6) \quad (3)$$

где c - ширина сечения опорной части конструкции

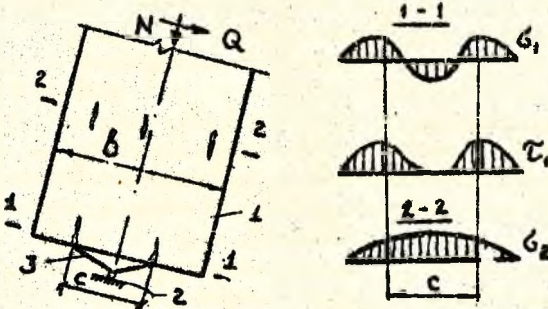


Рис. 1. Напряженное состояние опорного узла арки.

Помимо учёта выявленных напряжений в расчётах, их отрицательное влияние может быть уменьшено следующими способами:

1. надежной теплоизоляцией опорных частей;
2. обжатием торцевых сечений натяжными хомутами;
3. поперечным армированием опорных участков древесины вклеенными стальными либо стеклопластиковыми стержнями.

Реализация этих мероприятий на стадии проектирования и изготовления деревянных конструкций позволит повысить их долговечность и надежность в эксплуатации.