

Таким образом, проведенные исследования позволили оптимизировать составы медицинского стекла, снижая содержание V_2O_5 в их составе на 4 мас.% в сравнении с составом стекла, предлагаемым итальянской фирмой «Olivotto», при сохранении удовлетворительных технико-эксплуатационных свойств и химической устойчивости по первому классу. В особенности обращает на себя внимание очень высокая щелочестойкость опытных стекол.

Использование подобных стекол для производства медицинской тары позволит снизить затраты на производство, поскольку V_2O_5 , вводимый в состав стекол борной кислотой, является весьма дорогостоящим и дефицитным для Республики Беларусь компонентом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородов, М.А. Химическая устойчивость силикатных стекол / М.А. Безбородов. – М.: Наука и техника, 1972. – 304 с.
2. Дуброво, С.К. Стекло для лабораторных изделий и химической аппаратуры / С.К. Дуброво. – М.: Наука, 1965. – 103 с.
3. Материалы по обмену опытом и достижениями в медицинской промышленности. – М., 1957. – 155 с.

УДК 624.04

Вороньков Г.В.

УЧЕТ ПРОДОЛЬНЫХ И СДВИГОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ УСИЛИЙ В ДВУХШАРНИРНОЙ АРКЕ

*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Турицев Л.С.

В данной работе рассматривается вопрос о влиянии продольных и сдвиговых деформаций на величину внутренних усилий в двухшарнирной арке кругового очертания при различных значениях её пологости. Получены поправки, связанные с учетом продольных и сдвиговых деформаций при расчете арок.

Важное место в решении задач по уменьшению себестоимости строительной продукции и экономии энергозатрат на ее изготовление занимает снижение материалоемкости несущих конструкций. Для Республики Беларусь эта проблема весьма актуальна.

Снизить материалоемкость конструкций возможно путем усовершенствования методов проектирования, направленных на более полный учёт действительной работы конструкций. Поэтому, работа, посвященная учёту влияния, продольных и сдвиговых деформаций на работу конструкции, при проектировании, имеет практическое значение.

Исследовалось влияние продольных и сдвиговых деформаций на двухшарнирную арку кургового очертания различной пологости.

В качестве критерия пологости двухшарнирной арки использовалось отношение стрелы подъема арки к половине её пролёта $\phi = \left(\frac{f}{l}\right)$. Данный параметр изменялся в интервале от 0,1 до 1.

Нагрузка постоянного значения, равномерно-распределённая и приложена по всей длине арки. Поперечное сечение арки принималось двух видов: сплошное прямоугольное и коробчатое.

Оценка влияния деформационных факторов на внутренние усилия арки производилась в безразмерном виде с помощью соответствующих коэффициентов.

Высота прямоугольного сечения арки принята в размере 0,06 от стрелы подъёма. Для коробчатого сечения отношение внутренних и наружных размеров (отношение ширины сечения к его высоте) изменялось в интервале от 0,1 до 0,9.

Под действием нагрузки, арка деформируется, что приводит к уменьшению стрелы подъёма. Уменьшение стрелы подъёма приводит к увеличению распора арки, который, в свою очередь, оказывает влияние на внутренние усилия в арке.

Расчет двухшарнирной арки производился по трем вариантам:

а) без учета влияния продольных и поперечных деформаций:

$$\delta_{11} = \int_1^{-1} m_1(\chi)^2 d\chi$$

б) с учетом продольных деформаций:

$$\delta_{11n} = \int_1^{-1} m_1(\chi)^2 d\chi + \frac{(1-\nu^4)}{12 \cdot (1-\nu^2)} \cdot \eta_0^2 \cdot \int_1^{-1} n_1(\chi)^2 d\chi$$

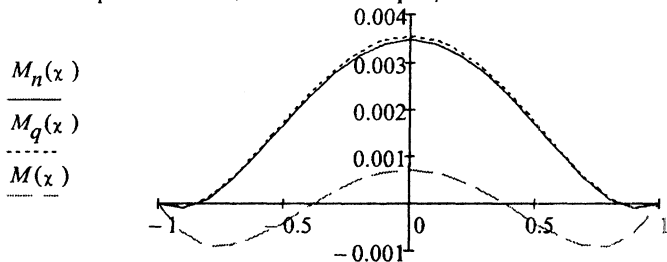
в) с учетом продольных и поперечных деформаций:

$$\delta_{11m} = \int_1^{-1} m_1(\chi)^2 d\chi + \frac{(1-\nu^4)}{12 \cdot (1-\nu^2)} \cdot \eta_0^2 \cdot \int_1^{-1} n_1(\chi)^2 d\chi + \frac{0,208 \cdot (1-\nu^4)}{(1-\nu^2)} \cdot \eta_0^2 \cdot \int_1^{-1} q_1(\chi)^2 d\chi$$

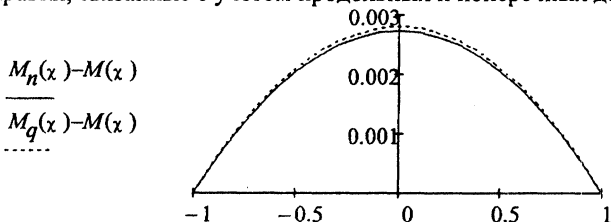
Анализ проведенных расчетов показал, что в арке кругового очертания со сплошным поперечным сечением при значениях параметра пологости арки от 1 до 0,3 различие между значениями изгибающих моментов, полученными при расчете без учета деформаций, и с учетом продольных деформаций, невелико и не превышает 2%.

При дальнейшем уменьшении параметра пологости арки различие между значениями изгибающих моментов $M(\chi)$ и $M_n(\chi)$ увеличивается до 33,5%. При этом учет поперечных деформаций дополнительно увеличивает значения изгибающих моментов $M_q(\chi)$ примерно на 1%.

Эпюра изгибающих моментов при $\phi=1$ и сплошном сечении

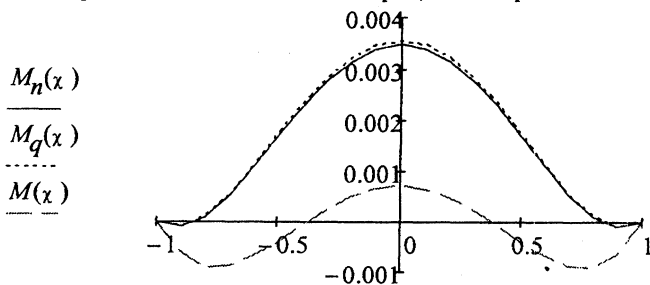


Поправки, связанные с учетом продольных и поперечных деформаций:

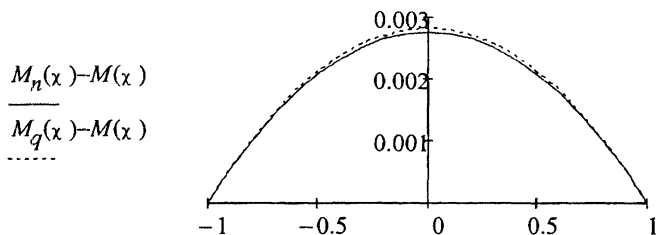


В случае коробчатого сечения, с отношением ширины к высоте 0,9, и при значениях параметра пологости от 1 до 0,4 увеличение значений изгибающих моментов не превышает 4%. Однако при значениях параметра пологости от 0,3 до 0,1 различие между изгибающими моментами увеличивается и лежит в интервале от 9% до 62%.

Эпюра изгибающих моментов при $\phi=1$ и коробчатом сечении



Поправки, связанные с учетом продольных и поперечных деформаций:



Влияние продольных и поперечных деформаций на остальные внутренние усилия двухшарнирной арки – распор, поперечная и продольная силы менее значительно.

Увеличение жесткостных характеристик арки снижает влияние учета деформаций на внутренние усилия арки. Так уменьшение отношения ширины коробчатого сечения к его высоте до 0,1 снижает влияние деформаций на внутренние усилия практически в 2 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарков, А.В. Строительная механика: учебник для вузов / А.В. Дарков, [и др.]; под общ. ред. А. В. Даркова. – 7-е изд. – М.: Высшая школа, 1976. – 600 с.
2. Ржаницын, А.Р. Строительная механика: учебное пособие для вузов / А.Р. Ржаницын. – М.: Высшая школа, 1982. – 400 с.

УДК 621.762.4

Воротынский С.Н.

РАЗМЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ С УЧЕТОМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА ПРИПУСКОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Беляев Г.Я.

В деталях сложной формы невозможно отдельно рассчитывать линейные размеры, отдельно смещения, диаметры и эксцентриситеты. Это объясняется тем, что в таких деталях плоские и цилиндрические поверхности геометрически связаны между собой. Анализ такой геометрической структуры и основанный на нем расчет линейных и диаметральных размеров