

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПЛАСТИН, СОЕДИНЕННЫХ БОЛТОВЫМ КРЕПЕЖОМ, В ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОСТАНОВКЕ

Атрошенко А.А.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,*

г. Харьков

Основными конструктивными элементами силосов обычно является гофрированные панели, соединенные между собой и с вертикальными ребрами жесткости при помощи болтового крепления, выполняемого с зазором и предварительной затяжкой. В результате получается система пластин, подкреплённых стержнями, между которыми действуют усилия предварительного натяжения болтов, а также (в случае выборки зазоров) усилия контактного взаимодействия цилиндрической части болтов с внутренними поверхностями отверстий, под эти болты выполненных в сопрягаемых панелях. В болтовом сопряжении используются шайбы из полимерных материалов, предназначенные для герметизации сопряжения. Эти полимерные материалы даже при незначительных деформациях ведут себя нелинейно, т.е. нелинейна связь "напряжения-деформации". Тем более это проявляется с ростом нагрузок и деформаций. Такая постановка задачи учитывает геометрическую, структурную и физическую нелинейности. Решение данного типа задач позволяет более детально рассмотреть поведение исследуемой конструкции силоса. В качестве начального тестового варианта в работе предложено исследовать контакт не гофрированных панелей, а двух полос, соединённых внахлест и скреплённых болтом с учетом зазора между болтом и внутренней поверхностью отверстия. Так же исследуются варианты с различной компоновкой болтового соединения с учетом полиуретановых шайб.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что геометрически нелинейная постановка задачи дает возможность более точного получения результатов при определении напряженно-деформированного состояния (НДС) пластин, соединённых болтовым крепёжом. Также были определены дополнительные факторы, влияющие на НДС системы пластин, а именно: проявление перекоса болта, что ведет за собой увеличение растягивающего усилия в болте, тем самым увеличивая силу затяжки болтового крепёжа. Во время нагружения системы пластин выборка зазора происходит ступенчато и нелинейно, сопровождаясь трением в месте контакта. Определены большие продольные и поперечные перемещения при выборке зазора, соизмеримые с соответствующими перемещениями, наблюдаемыми в сплошной пластине только вследствие упругих ее деформаций.