

УДК 539.3

А.С.Фролов, 105 школа, С.А.Фролов, к.т.н., доц.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА НАГРУЗОК НА ТИПОВЫЕ ПЛАВУЧИЕ МГТС

Расчет нагрузок от течения, волнения, а также гидростатических сил на специальные морские гидротехнические сооружения на современном уровне должен производиться с помощью интегрирования давления жидкости по смоченной поверхности сооружения. Разработанный на кафедре МВТС программный комплекс «Anchored Structures», рассчитывающий гидростатические и гидродинамические нагрузки на плавучие и стационарные морские сооружения, использует именно такую технологию – препроцессор комплекса преобразует форму тела, заданную с помощью примитивов (параллелепипедов, цилиндров и конусов, а также обтекаемых однообъемных тел, заданных с помощью ватерлиний или шпангоутов) в набор плоских трапеций, составляющих смоченную поверхность объектов.

Однако, большое разнообразие форм корпусов и типов сооружений (ППБУ, TLP, танкеры, трубокладчики и т.д.) требует кропотливой работы и большого опыта по разбивке конкретного корпуса объекта на примитивы и последующей стыковке последних (для правильного расчета гидродинамических нагрузок все внутренние панели, не касающиеся воды, должны быть удалены) и не всегда может быть произведено. В связи с этим возникла необходимость автоматизации панельной разбивки поверхностей сооружений типовых форм, так, чтобы пользователь мог выбрать тип сооружения, его габариты, и, возможно, размеры наиболее характерных элементов, а далее комплекс произвел бы автоматическую разбивку смоченной поверхности сооружения с учетом корректной стыковки отдельных элементов.

В данной работе получены и отлажены алгоритмы разбивки поверхности для 20 типовых морских сооружений сложной формы с автоматической стыковкой отдельных элементов конструкций и проверкой на совместимость отдельных узлов при задании произвольных размеров последних. При этом решены пространственные геометрические задачи стыковки торов, цилиндров, параллелепипедов при произвольных углах подхода примитивов друг к другу.

На основе разработанных алгоритмов создана программа, образующая базу данных по типовым сооружениям, позволяющая задать как геометрию (размеры) сооружений, так и их массовые характеристики, а также некоторые дополнительные данные (например, коэффициенты вязкостного сопротивления в разных степенях свободы). Программа органично интегрирована в программный комплекс «Anchored Structures» и позволяет быстро и эффективно выбрать наиболее близкое к требуемому типовое сооружение, задать его габариты и автоматически получить панельную разбивку поверхности, а также площади сечений с разных направлений для расчета нагрузки от течения. Графический интерфейс комплекса позволяет надежно контролировать правильность разбивки поверхности сооружений и убедительно демонстрирует отсутствие ошибок и оптимальность проводимой разбивки.

В результате проделанной работы по автоматизации расчета нагрузок на типовые плавучие МГТС проектно-расчетные организации, использующие данный пакет программ, смогут значительно ускорить процесс анализа нагрузок и поведения сооружений, повысить удобство пользования и точность получаемых результатов.