

Секция I.
**ОБЩИЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

УДК 550.832

**АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ВОЛНОВЫХ НАГРУЗОК
НА ОПОРНЫЙ БЛОК МОРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Р.И. Аскерова

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Баку, Азербайджан

Морские нефтегазовые сооружения находятся непрерывно под воздействием различных нагрузок, из которых можно выделить волновые нагрузки, ветровые нагрузки, нагрузки от подводных течений, нагрузки от веса самой конструкции, динамические нагрузки от работы бурового и другого технологического оборудования. Среди этих нагрузок, особенно для условий Каспийского моря, наиболее опасными являются волновые нагрузки, которые как показывает многолетний опыт эксплуатации, могут привести к значительным разрушениям в конструкции.

Следует отметить, что проведение волнового расчета опорных блоков морских платформ со стороны проектировщиков в течение многих лет занимало достаточно много времени ввиду сложности применяемых расчетных формул. Поэтому создание компьютерных программных и графических средств открыло широкие возможности для применения методов моделирования, в частности компьютерного моделирования. В настоящее время при проектировании морских нефтегазовых сооружений, в частности опорных блоков стационарных платформ, широко применяются вычислительные программные комплексы с возможностями 3D-моделирования, которые позволяют оценивать волновые нагрузки на элементы опорного блока при различных комбинациях исходных данных. На выходе исполнения этих программ проверяется условие удовлетворения критерия прочности и устойчивости под волновой нагрузкой. В случае, если конструкция не отвечает условиям прочности и устойчивости, производится корректировка исходных данных (например, вводятся новые связи, увеличивается значения диаметров отдельных трубчатых элементов и толщины их стенок) и производится перерасчет. Вычислительный процесс выполняется до тех пор, пока компьютерная программа не выдаст сообщение об удовлетворении критерия прочности и устойчивости рассматриваемого конструктивного решения.

Вместе с тем, к моделированию волнового воздействия, как динамическому физическому процессу, существуют различные подходы и соответственно различные методики для их оценки, хотя и волновой расчет проектными организациями производится по принятым нормам проектирования.

В работе производится анализ основных динамических нагрузок на элементы конструкций морских нефтегазовых сооружений и на основе этого анализа выделены основные факторы, определяющие волновые нагрузки. Приведены основные результаты теоретических и экспериментальных исследований по изучению волнового воздействия на трубные элементы конструкций морских нефтегазовых сооружений.

На основе проведенных исследований предложен алгоритм расчета волновых нагрузок, рекомендуемый для первичной оценки напряженно-деформированного состояния в вертикальных сваях морских оснований. Предложенный алгоритм предусматривает последовательное выполнение шагов, который включает расчет орбитального движения частиц жидкости по глубине моря, расчет переносного движения жидкости под воздействием ветровых волн, расчет ускорения частиц жидкости и на заключительном шаге непосредственно оценивается волновое давление на трубчатую сваю. Это давление складывается из скоростного и инерционного составляющих. На выходе реализации алгоритма строится эпюра волнового давления по вычисленным значениям волнового давления по расчетным шести точкам.

Предложенный алгоритм составлен исходя из физических представлений о формировании ветровых волн и механизма волнового воздействия на трубчатую вертикальную сваю, которые получили подтверждение с достаточной точностью как в лабораторных условиях, так и условиях проведения натурных экспериментов.

На основе вычислительного алгоритма для проведения волнового расчета составлена программа и реализована на компьютере, которая может быть рекомендована для использования при проектировании опорных блоков морских платформ.