

среднему периоду их превышения;  
- динамических нагрузок от машин – по значениям параметров, определяющих динамические нагрузки, или по проектным значениям масс и гео-метрических размеров движущихся частей машины в соответствии с ее кинематической схемой и режимом движения, устанавливаемыми нормами проектирования;

- особых нагрузок – в соответствии с требованиями специальных нормативных документов.

Нагрузки и воздействия, полученные путем умножения их нормативных значений на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке называют расчетными.

Расчетные нагрузки подразделяются на нагрузки, применяемые в расчетах по первой и второй группам предельных состояний.

#### Список литературы

1. Соколов В.Ф. Морские инженерные сооружения. Ч. I. Морские буровые установки: Учебник. СПб.: Судостроение, 2003. – 535 с.
2. Строительные нормы и правила. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов): СНиП 2.06.04-82. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 40 с.
3. Руководство по определению нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения. Л.: Энергия, 1977. – 316 с.
4. Симаков Г.В. Морские гидротехнические сооружения на континентальном шельфе. Л.: Судостроение, 1989. – 386 с.
5. ПРАВИЛА классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП). СПб.: Российский Морской Регистр Судоходства, 2001. – 418 с.
6. Пронкин А.П., Хворостовский И.С. Морские буровые моноопорные основания. Теоретические основы проектирования и эксплуатации. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002. – 303 с.
7. Ильина С.В., Дробышев И.С. Тенденции развития морских стационарных платформ. // Современные наукоемкие технологии. 2013, № 8-1, 122-123 с.
8. Ильина С.В. Тетраздальная форма кессона морской ледостойкой стационарной платформы. // Альманах современной науки и образования. 2013, № 5, 83-84 с.
9. Морская ледостойкая стационарная платформа. Патент РФ № 2421572. Тарануха Н.А., Ильина С.В., Уваров Н.И. от 20.06.2011.

#### ВЕРОЯТНОСТЬ РАЗЛИВА НЕФТИ С МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПЛАТФОРМ

Ильина С.В., Петрова К.А.

*Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия*

Основными физическими проявлениями аварий и сопровождающими их поражающими факторами на нефтегазодобывающих платформах являются:

- газопрооявления при бурении, обустройстве или при капитальном ремонте скважин, утечки газа на этапе эксплуатации скважин, фонтанирование, в том числе с воспламенением газа и образованием вертикальной, наклонной или горизонтальной струи пламени;

- разрыв трубопровода неразделенной продукции или технологического газопровода, разрушение емкости, аппарата, установки с природным газом под давлением с выбросом, в том числе с воспламенением газа и образованием струевых пламен или пожара в загроможденном пространстве, или с образованием зоны загазованности и последующим задержанным воспламенением и дефлаграционным сгоранием газозвдушной смеси;

- утечка природного газа внутри помещения с образованием взрывоопасной газозвдушной смеси, воспламенением смеси и ее взрывное превращение по дефлаграционному типу с образованием волны сжатия и пожара колонного типа в загроможденном пространстве;

- взрыв топливно-воздушной смеси в емкостях с газовым конденсатом, метанолом, дизельным топливом с последующим разливом и воспламенением горючих жидкостей и горением в виде пожара пролива с распространением вблизи места аварии поражающих факторов: осколков емкостей, воздушной волны сжатия, прямого воздействия пламени и теплового излучения от пламени;

- утечка горючей жидкости (дизельного топлива, турбинного масла, метанола) из емкости, резервуара, технологического трубопровода с образованием лужи пролива и испарением жидкости с поверхности разлива; воспламенение топливно-воздушной смеси от какого-либо источника зажигания, находящегося вблизи лужи пролива с возникновением воздушной волны сжатия, образующейся при взрывном сгорании смеси, прямого воздействия пламени при сгорании облака ТВС и теплового излучения от пламени пожара пролива.

Наиболее полно результаты анализа риска аварий изложены в декларациях промышленной безопасности. На 1 мая 2013 года Ростехнадзором было зарегистрировано 13 деклараций промышленной безопасности морских опасных производственных объектах, в том числе для 4-х добывающих платформ и 9 плавучих буровых установок. Из результатов декларирования промышленной безопасности следует что вероятность аварии за год на таких объектах находится в интервале от  $8 \cdot 10^{-5}$  до  $1,6 \cdot 10^{-3}$  1/год.

Выявление потенциальных источников разлива нефти заключается в выявлении объема разлива нефти и их частоты. Вероятность риска разлива нефти принимается равной 0,05 на 1000 рейсов в открытом море, 0,25 в опасных местах и 79 – при буровых работах на платформах.

В таблице 1 приведены данные по оценке вероятности выбросов.

Таблица 1

Данные по вероятности выбросов на скважинах

| Этап                                                     | Вероятность риска разлива |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| Предварительное бурение (на каждую пробуренную скважину) | $2,3 \cdot 10^{-3}$       |
| Окончательное бурение (на каждую заканчиваемую скважину) | $7,0 \cdot 10^{-4}$       |
| Добыча (на скважину в год)                               | $4,6 \cdot 10^{-5}$       |
| Ремонт и обслуживание (на каждую операцию)               | $4,0 \cdot 10^{-4}$       |