



# РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО № 382-08- 997<sub>cc</sub>

от 20.03.2017

Касательно:

внесения изменений в Нормативно-методические указания по проектированию, изготовлению, эксплуатации и ремонту сосудов под давлением для хранения и перевозки опасных грузов (НМУ), НД № 2-090104-004, 2004 в связи с внедрением результатов НИР

Объект наблюдения:

Суда в постройке

Ввод в действие с момента получения настоящего циркулярного письма

Срок действия: до -

Срок действия продлен до -

Отменяет / изменяет / дополняет циркулярное письмо № -

Количество страниц: 1+21

Приложения: текст изменений в НМУ, НД № 2-090104-004, 2004

Главный инженер - директор департамента классификации  В.И. Евенко

Вносит изменения в НМУ, НД № 2-090104-004, 2004

С момента получения настоящего циркулярного письма при рассмотрении технической документации и проведении технического наблюдения за изготовлением, испытаниями и эксплуатацией цистерн с сосудами из ПКМ необходимо руководствоваться требованиями новой редакции части III «Неметаллические (полимерные) композитные материалы» НМУ. Вышеуказанные требования вводятся по результатам проведения НИР в 2016 г. Соответственно вносятся изменения в часть I «Общие положения» касательно расшифровки аббревиатуры ПКМ. Изменения содержатся в приложении к настоящему циркулярному письму и будут учтены при переиздании НМУ.

Необходимо выполнить следующее:

1. Применять положения настоящего циркулярного письма в деятельности РС.
2. Содержание настоящего циркулярного письма довести до сведения инспекторского состава РС, заинтересованных организаций и лиц в регионе деятельности подразделений РС.

Исполнитель: Докучаев С.В.

382

+7 (812) 315-46-98

Система «Тезис»: 17-32215

**НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ,  
ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ СОСУДОВ  
ПОД ДАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ,  
НД № 2-090104-004, 2004**

**ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Пункт 1.1 заменяется следующим текстом:

«1.1 Нормативно-методические указания по проектированию, изготовлению, эксплуатации и ремонту сосудов под давлением для хранения и перевозки опасных грузов<sup>1</sup> содержат требования Российского морского регистра судоходства<sup>2</sup> к конструкции, материалам, проектированию и изготовлению, контролю качества, эксплуатации и ремонту сосудов под давлением (съёмной цистерн)<sup>3</sup>, предназначенных для хранения и перевозки опасных грузов, выполненных как из металлических, так и из полимерных композиционных материалов<sup>4</sup>.».

**ЧАСТЬ III. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ (ПОЛИМЕРНЫЕ) КОМПОЗИТНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**

Часть заменяется следующим текстом:

**«ЧАСТЬ III. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**1 КОНСТРУКЦИЯ СОСУДОВ**

**1.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1.1 Конструкция сосудов должна быть технологичной, обеспечивать надежность, долговечность и безопасность эксплуатации в течение расчетного срока службы и предусматривать возможность проведения технического освидетельствования, очистки, промывки и полного опорожнения, продувки, осмотра и ремонта.

1.1.2 Устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотру сосудов, должны быть съёмными.

1.1.3 Если конструкция сосудов не позволяет провести наружный и внутренний визуальные осмотры или гидравлическое испытание, предусмотренные НМУ, проектантом в инструкции по монтажу и эксплуатации должны быть указаны методика, периодичность и объем контроля, выполнение которых обеспечит своевременное выявление и устранение дефектов.

1.1.4 Конструкции внутренних устройств должны обеспечивать удаление из сосуда воздуха при гидравлическом испытании и воды после гидравлического испытания.

1.1.5 На каждом сосуде должны быть предусмотрены вентиль, кран или другое устройство, позволяющее осуществить контроль за отсутствием давления в сосуде перед открыванием крышки смотрового люка или люка-лаза.

1.1.6 Для веществ класса опасности 3 сосуд должен быть сконструирован таким образом, чтобы обеспечивать снятие статического электричества с различных составных частей сосуда во избежание накопления опасных электростатических зарядов (поверхностное сопротивление сосуда на землю не должно превышать  $10^7$  Ом).

1.1.7 Конструкция сосудов из ПКМ должна быть устойчива к воздействию факторов пожара, обеспечивая пребывание сосуда в условиях стандартного пожара нефтепродуктов в течение 30 мин без проливания содержимого. Огнестойкость конструкции проверяется по методике, согласованной с Регистром.

1.1.8 Конструкция сосудов из ПКМ должна быть спроектирована таким образом, чтобы, по возможности, избежать возникновения отрывных усилий в любых конструктивных элементах сосуда при его нормальной эксплуатации.

1.1.9 Сосуды, предназначенные для перевозки жидкостей, газов и сыпучих грузов, должны быть жестко соединены с элементами каркаса и шасси. Элементы крепления сосуда к каркасу должны выдерживать воздействие сил инерции содержащегося в нем груза, возникающие при движении транспортного средства. При проектировании расчетные величины сил должны быть приняты равными  $R_g$  в поперечном и  $4R_g$  в продольном направлении;  $2R_g$  вертикально сверху вниз и  $R_g$  вертикально снизу вверх (где  $R_g = mg$ ;  $m$  – масса сосуда с грузом;  $g$  – ускорение свободного падения).

1.1.10 Элементы крепления, как правило, выполняются из металла и должны выдерживать прилагаемые к ним усилия при испытаниях и эксплуатации сосуда без пластических деформаций. При этом должно быть обеспечено отсутствие повреждений стенки сосуда.

## 1.2 РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ

1.2.1 Расчет прочности сосудов и их элементов должен производиться в соответствии с методиками, согласованными с Регистром.

1.2.2 Расчетные нагрузки должны устанавливаться, исходя из технических условий на изделие. Расчетное давление при расчетах прочности сосуда должно приниматься равным максимальному рабочему давлению.

1.2.3 Расчет напряжений и деформаций, действующих в конструкционных слоях сосуда, проводится методом конечных элементов (МКЭ) на основании теории слоистых оболочек. Расчетная конечно-элементная модель должна воспроизводить схему армирования сосуда. При проведении расчетов необходимо задать значения упругих характеристик конструкционных слоев сосуда ( $E_1$  – модуль упругости в направлении вдоль волокон,  $E_2$  – модуль упругости в направлении поперек волокон,  $G_{12}$  – модуль сдвига в плоскости слоя,  $\nu_{12}$  – коэффициент Пуассона), которые определяются на основании механических испытаний, проводимых по программам и методикам, разработанным в соответствии с требованиями ИСО 527-5, ИСО 14126, ИСО 14129 или их национальных аналогов.

1.2.4 При действии расчетных нагрузок должен обеспечиваться критерий прочности в виде соотношения

$$F_1 \sigma_{11} + F_2 \sigma_{22} + F_{11} \sigma_{11}^2 + F_{22} \sigma_{22}^2 + F_{33} \sigma_{12}^2 + 2F_{12} \sigma_{11} \sigma_{22} < 1, \quad (1.2.4-1)$$

$$\text{где } F_1 = \frac{1}{\sigma_1^+} + \frac{1}{\sigma_1^-}; \quad F_2 = \frac{1}{\sigma_2^+} + \frac{1}{\sigma_2^-}; \quad F_{11} = \frac{1}{\sigma_1^+ \sigma_1^-};$$

$$F_{22} = \frac{1}{\sigma_2^+ \sigma_2^-}; \quad F_{33} = \frac{1}{\sigma_{12}^-}; \quad F_{12} = -1/2 \sqrt{F_{11} F_{22}};$$