

Полимерные подпружиненные уплотнения OmniSeal® — НОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Christophe Valdenaire

Нефтяные компании наращивают свои добывающие мощности в самых разных регионах мира, доверию инвесторов к новым проектам способствует рост разведанных запасов нефти и газа, устойчиво высокие цены на нефть и развитие новых технологий добычи. Эти новые технологии открыли возможность разработки месторождений на глубоководных шельфах, которые ранее были технически и финансово недоступными с учетом требований по ограничению выбросов парниковых газов.

В результате этих тенденций быстро растет спрос на оборудование для безопасной работы в тяжелых условиях добычи, что является сложной задачей для производителей нефтяного и газового оборудования и их поставщиков, требуя новых идей и решений. Одним из таких решений является использование полимерных подпружиненных уплотнений, обеспечивающих соответствие новым промышленным стандартам на арматуру с низким уровнем внешних утечек и на оборудование, работающее под водой в условиях высоких давлений и температур.

Подразделение Saint-Gobain Performance Plastics является мировым разработчиком и производителем инновационных уплотнительных и полимерных решений, которое продолжает развивать технологии подпружиненных уплотнений OmniSeal®, созданных для решения проблем, стоящих перед нефтедобывающей отраслью, как на суше, так и в шельфовых глубинах.

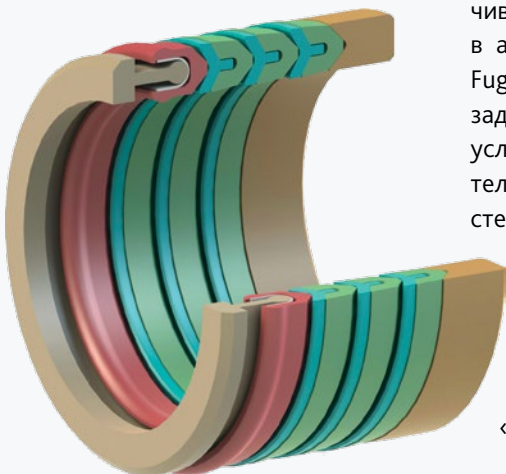


Фото с сайта: ru.wikipedia.org

КАК РАБОТАЮТ ПОДПРУЖИНЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ OMNISEAL®

Полимерные подпружиненные уплотнения – это уплотнительные кольца, состоящие из оболочки с незамкнутым сечением из фторопласта или иного полимера, частично покрывающей пружину из металла с высокими антикоррозионными свойствами. При установке уплотнения в канавку сальника пружина оказывается в сжатом состоянии, заставляя кромки фторопластовой оболочки плотно прилегать к стенкам канавки и создавая тем самым герметичное уплотнение. Металлическая пружина обеспечивает постоянную упругость оболочки и компенсирует снижение уплотняющего усилия из-за износа, смещений и потерь соосности. Давление в системе также помогает улучшить герметичность. Нагрузка, создаваемая пружиной с помощью давления в системе, обеспечивает эффективное уплотнение, как при низких, так и при высоких давлениях.

Оболочки подпружиненных уплотнений с высокой точностью изготавливаются из фторопласта, из фторопласта с добавками или из других полимеров с высокими свойствами. С ними могут сочетаться самые разные пружины, с отдельными характеристиками под каждый конкретный случай, то есть жесткость пружины может быть подобрана так, чтобы утечки в заданных условиях эксплуатации были минимальны. Геометрия установленных в канавках подпружиненных уплотнений обеспечивает их устойчивость к разрушению при кручении, часто имеющие-



му место в уплотнительных кольцах. Такие уплотнения имеют неограниченный срок службы и не требуют контроля по показателям старения, предписанного обычно для эластомерных уплотнений.

В связи с новыми отраслевыми требованиями подрядчики и производители переходят на использование новых решений в уплотнительной технике, которые расширяют возможности уходящих в прошлое обычных набивок и уплотнительных колец. Неуклонное сужение сферы применения эластомеров находится в прямой связи с теми трудностями, которые возникают при их использовании в экстремальных условиях эксплуатации или в агрессивных средах. Кроме того, эластомеры при высоких давлениях оказались чувствительны к быстрой декомпрессии газа.

Как способ преодоления этих трудностей, полимерные подпружиненные уплотнения вышли, прежде всего, на нефтегазовый рынок, послужив решению проблем надежности и долговечности, вызванных серьезными ограничениями эластомерных уплотнений. Применение подпружиненных уплотнений способствовало решению и других важных проблем: агрессивные среды (высокосернистый газ с содержанием $H_2S > 15\%$, метанол и другие едкие химикаты), экстремальные температуры и давления.

СООТВЕТСТВИЕ НОВЫМ СТАНДАРТАМ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ

Соответствие стандартам, ограничивающим промышленные выбросы в атмосферу (стандартам LFE – Low Fugitive Emission), является непростой задачей, когда речь идет о тяжелых условиях эксплуатации, и уплотнительная техника играет здесь первостепенную роль.

Большая часть промышленных выбросов происходит из-за скрытых утечек через узлы обслуживания технологических систем. Такие выбросы называются «неорганизованными». Законода-



О Saint-Gobain Performance Plastics

Saint-Gobain Performance Plastics дочерняя компания корпорации Saint-Gobain, входящая в топ-100 промышленных компаний, является мировым лидером в проектировании и производстве высокопроизводительных уплотнений и полимерных компонентов, обслуживающая практически все основные отрасли по всему миру. Штаб – более 4000 сотрудников в 16 странах Северной Америки, Европы и Азии, компания имеет 45 производственных площадок, является лидером в области разработки и производства высокоэффективных пластиков и обладает внушительным портфелем продуктов и услуг, выгодно отличаясь этим от своих ближайших конкурентов.

Сайт: www.plastics.saint-gobain.com

О Saint-Gobain Seals Group

Подразделение Saint-Gobain Performance Plastics предлагает широкий спектр инновационных уплотнительных и полимерных решений.

Omniseal® (подпружиненные уплотнения), OmniLip™ (фторопластовые уплотнения для узлов вращения), Omniflex™ (фторэластомерные уплотнения), OmniShield® (решения по экранированию электромагнитных помех), Рулон® (фторполимерные соединения), Meldin® 7000 (полиимидные терморезистивные материалы), Meldin® HT (термопластичные материалы), Fluorology® (созданные на заказ соединения и сплавы), гидравлические уплотнения, V-упаковки, поршневые кольца, Marathon® (клапаны и диафрагмы вакуумного насоса).

Большинство уплотнений и полимерных компонентов созданы под заказчиков из специально подобранных материалов для их высокой эффективности в различных условиях работы.

Сайт: www.seals.saint-gobain.com



тельство о контроле выбросов стало более жестким для новых и существующих НПЗ, трубопроводных систем и химических заводов. Строгие стандарты, такие как ISO 15848-1 и Shell MECK SPE 77-300, все шире распространяются по всему миру. В целях разработки уплотнения, отвечающего стандартам LFE, инженеры технологического оборудования должны принять во внимание свойства рабочей среды: внешние условия, свойства уплотнительных материалов, конструкцию уплотнения и характер взаимодействия материалов уплотнения и корпуса.

Чтобы помочь производителям арматуры выполнить требования заказчиков, связанные со снижением

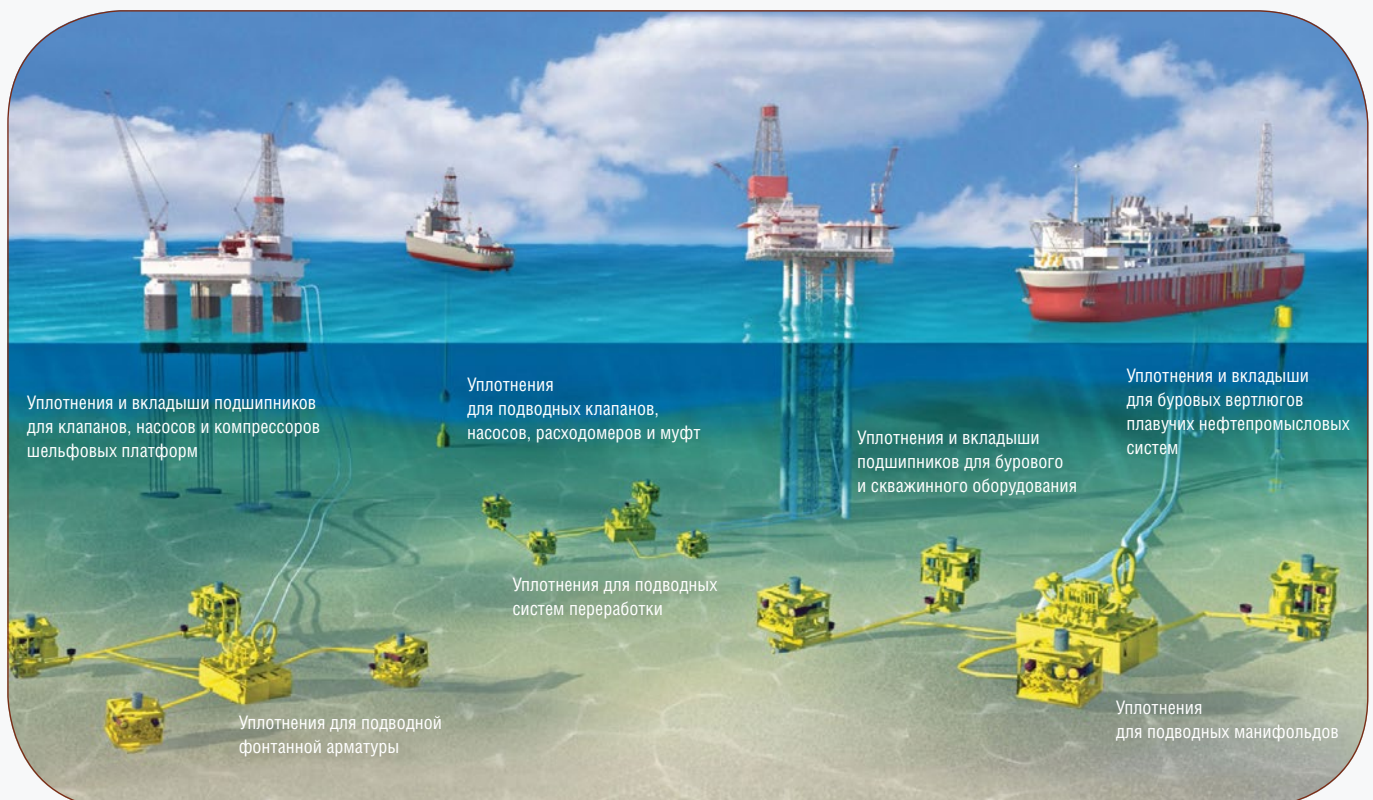
неорганизованных выбросов, подразделение Saint-Gobain Performance Plastics разработало линейку высокопроизводительных подпружиненных уплотнений OmniSeal® LFE. Эти уплотнения на рабочее давление 70 МПа были одобрены многими производителями арматуры по всему миру. Уплотнения были испытаны в различных условиях: гелием под давлением 2,5 МПа, при температурах 20 °С, 50 °С и 160 °С, на ресурс при наработке от 500 до 2,500 циклов неполноповоротной арматуры при размере сальника 34,80 × 46,00 × 30 мм. Были получены данные о скорости утечки (вакуумный метод + масс-спектрометрия) от давления, температуры и крутящего момента.

После полного цикла лабораторных испытаний уплотнения получили класс герметичности В и класс долговечности CO3 (2500 циклов) по ISO15848-1 от +20 до +160 °С. Чтобы охватить весь спектр применений, подразделение уплотнительной техники Saint-Gobain провело дополнительные испытания при -50 °С, на тех же параметрах.

ПОЛИМЕРНЫЕ ПОДПРУЖИНЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ OMNISEAL® ИСПОЛЗУЮТСЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПО ГЛУБОКОВОДНОЙ ДОБЫЧЕ

Подразделение Saint-Gobain Performance Plastics поставит специально разработанные полимерные подпружиненные уплотнения для первой в мире подводной установки, которая будет сооружена в области шельфа Асгард в Норвегии в 2015 году. Эти уплотнения удовлетворяют требованиям по производительности и надежности, предъявляемым к регуляторам осевого потока компрессорных систем, которые будут работать на глубине 3000 м. Эти уплотнения успешно прошли испытания по методике API 6A PR2, выдержав 500 000 циклов без утечек.

Разработанная в Норвегии технология подводного сжатия улучшает газоотдачу и дает много преимуществ по сравнению с вариантом установки новой платформы: ниже капитальные и эксплуатационные затраты, меньше воздействие на окружающую среду, выше безопасность технологического процесса. Эта технология несет в себе большой по-



тенциал для нефтегазовой отрасли в части разработки газовых месторождений по всему миру, ожидается, что она будет всё шире применяться в шельфовых проектах, принося тем больше выгоды, чем дальше от берега расположено месторождение.

Крупные нефтяные компании, осваивая гигантские глубоководные месторождения, должны обеспечить эффективную экономику их разработки при экстремальных условиях эксплуатации (рабочее давление за 104 МПа, рабочая температура до +150 °С), с учетом использования все более агрессивных химических веществ, необходимых в современных технологиях добычи и хранения.

Полимерные уплотнения Saint-Gobain Performance Plastics, которые будут поставляться на первую подводную газокomppressorную станцию, были разработаны и изготовлены с использованием уникального материала Fluoroloy, который был сертифицирован по стандарту NORSOK M710. Этот стандарт предписывает проведение ряда испытаний уплотнительных материалов, большинство таких испытаний были проведены в научно-исследовательском центре Saint-Gobain, а ресурсные испытания проводились в независимой лаборатории. Ресурсные испытания позволяют оценить срок службы материалов в средах, содержащих сероводород, и дать общую оценку их пригодности для таких сред. В целях сертификации материалы Fluoroloy® в процессе таких испытаний подвергались воздействию высоких температур в среде с высоким содержанием сероводорода, до 15% H₂S, показав, что эксплуатационные свойства этих эффективных материалов открывают широкие возможности их применения.

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ

Подводная компрессорная станция Асгард – прекрасный пример того, какую важную роль в развитии энергетики играют новые технологии, позволяющие достичь экономические и экологические преимущества. Воплощение этой концепции в реальность было одной из основных целей нефтегазовой промышленности в последние 30 лет. Реализация данной цели позволила отрасли гарантировать безопасность разработки новых глубоководных месторождений в ближайшие годы.

В последнее время крупные нефтяные компании добились значительных успехов в разведке некоторых глубоководных залежей: в Мексиканском заливе, на Каспии, в Западной Африке, Азии, Австралии и Бразилии. Однако, двигаясь в эти богатые природными ресурсами регионы, добывающие компании понимают, что сегодняшние технологии недостаточно совершенны в плане долгосрочного развития отрасли, так как с каждым новым месторождением рабочие давления и температуры становятся все выше и выше.

С целью правильного распоряжения этими неосвоенными ресурсами, всю структуру подрядных отношений в нефтегазовой отрасли необходимо переориентировать на нужды подводной добычи, то есть отрасли необходимы: фонтанная арматура, противовыбросовые превенторы, манифольды, арматура (задвижки, шаровые краны, дроссели), расходомеры и фитинги, которые смогут работать в условиях высокой температуры и на давлениях свыше 104 МПа. Для оборудования систем подводной добычи применимы строжайшие требования к герме-



тичности при 140 МПа и 205 °С, на глубинах от 2000 до 3000 метров; и важнейшим условием развития таких систем являются новые уплотнительные технологии.

Постоянно растущие требования рынка для различных условий эксплуатации стимулируют производителей уплотнительных систем повышать эффективность своей продукции. Хотя цена обычных сальниковых набивок ниже, они зачастую не отвечают требованиям новых нефтегазовых стандартов, и итоговые затраты при эксплуатации оборудования растут из-за частых остановок на техническое обслуживание.

Учитывая важную роль технологий герметизации в развитии нефтегазовой промышленности, подразделение Saint-Gobain Performance Plastics решило занять активную позицию по этому направлению, выделив его в отдельный проект со своей командой, включающей научно-исследовательский и инженерно-технологический отделы, чтобы создавать инновационные решения и преодолевать выявленные трудности. Мы изучаем каждый аспект своих уплотнительных технологий, стараясь улучшить их, внедряя новые конструктивные решения и новейшие материалы. Мы стремимся не только удовлетворить сегодняшние потребности, но и предугадать нужды рынка на десятилетия вперед.

***Я никогда не думаю о будущем.
Оно и так наступает достаточно быстро.***

Альберт Эйнштейн