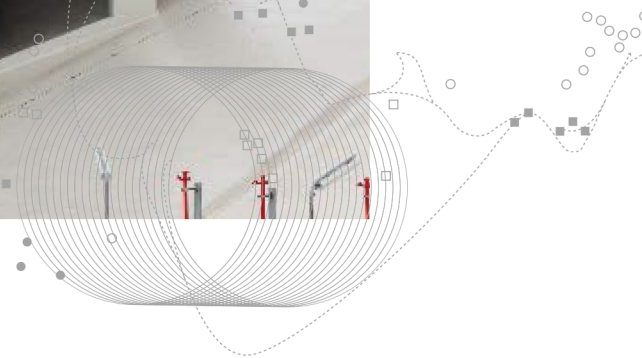


# Инженерное решение СПГ



**КранШталь**  
Крановые Системы

Partner of

**STAHL**  
CraneSystems



## Сжиженный природный газ

Сжиженный природный газ (СПГ) – это очищенный природный газ, состоящий больше чем на 90% из метана и сжиженный путем охлаждения при температуре от  $-164$  до  $-161$  °С. В этом состоянии он не имеет запаха, бесцветен, мало токсичен и не вызывает коррозию. Сжиженный газ в 600 раз более компактный, чем в газообразном состоянии и поэтому, в полуплотности тяжелее воды. В форме СПГ природный газ может надежно и экономично перевозиться на специальных танкерных судах на большие расстояния по морю. Это делает его важнейшей альтернативой для трубопроводного газа. СПГ является, по мнению экспертов, самым быстрорастущим в мире, на ближайшие 20 лет, источником энергии, а мировые запасы газа будут, по всей вероятности, еще долгое время доступны.

Благодаря новым экспортным путям могут стать дополнительными запасы газа и вступить в международный газовый бизнес страны, которые до этого из-за своего географического положения были отрезаны от этого рынка. Последние годы богатые газом страны, особенно в арабском и азиатском регионах, делают большие инвестиции в строительство заводов по производству сжиженного газа и портовых терминалов для его приема. Самыми крупными экспортными СПГ в настоящее время являются Катар, Индонезия, Малай-

зия, Нигерия и Алжир. Совсем недавно появились такие поставщики как Россия, Иран, Норвегия, Ангола и Берег Слоновой Кости. Импортными являются, прежде всего, Япония, Индия, Южная Корея, Пакистан, Чили и Бразилия. В будущем смогут импортировать сжиженный природный газ также Германия, Хорватия и Польша.

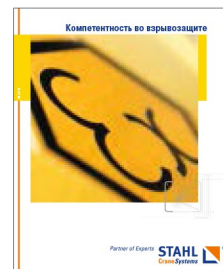
Природный газ очень чувствителен и легко воспламеняем. На комплексах СПГ, крупных промышленных предприятиях по сжижению и разжижению природного газа, должны соблюдаться строгие правила по безопасности и проводить защитные мероприятия.

Фирма STAHL CraneSystems – всемирно известна как специалист в области взрывозащиты и является одним из лидеров на мировом рынке по производству взрывозащищенной подъемной техники. Как разработчик множества инноваций в этой сфере мы оказываем влияние на развитие крановой техники. Опыт и ноу-хау многих десятилетий, собственные базовые исследования, разрешения Физико-Технического института (PTB) и дальнейших контролирующих учреждений во многих странах мира подтверждают нашу компетентность, особенно, для проведения больших международных проектов.

Все взрывозащищенные подъемные механизмы и крановые комплектующие, а также наши методические

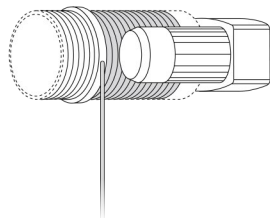
инженерные решения основываются на наших стандартных программах. Все оборудование нашего собственного производства, обладающего сертифицированной системой качества, от двигателей и тормозов до устройств управления и включения. Все это надежно обеспечивает полную и высококачественную взрывозащиту, на которую, на протяжении многих десятилетий, с успехом полагаются пользователи, строители заводов и производственных сооружений и компании-подрядчики во всем мире. Строгие требования европейских директив и международных правил для обеспечения механической и электрической взрывозащиты, разумеется, выполняются.

➔ Более подробную информацию Вы найдете на [www.stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com) или узнаете из нашей брошюры «Компетентность во взрывозащите», которую мы охотно вышлем Вам по почте.

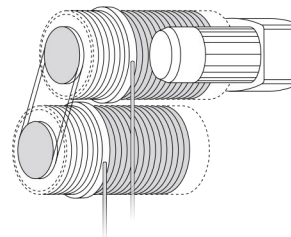




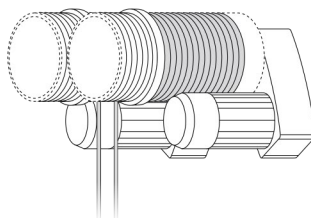
# Инженерное решение для резервуаров СПГ



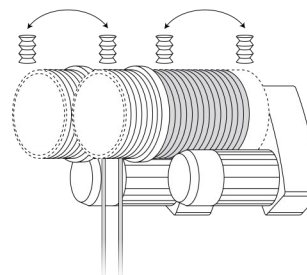
Уровень защиты 1



Уровень защиты 2



Уровень защиты 3А



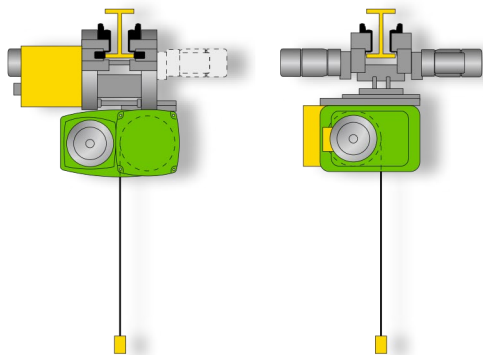
Уровень защиты 3В

STAHL CraneSystems предлагает для всех уровней защиты подходящие канатные подъемные механизмы

	Канатный барабан	Канат	Редуктор подъема	Запасовка	Вибрирующее и пружинящее крепление
<b>Уровень защиты 1</b>	1	1	1	1/1	–
<b>Уровень защиты 2</b>	2	2	1	1/1	–
<b>Уровень защиты 3А</b>	2	2	2	1/1	–
<b>Уровень защиты 3В</b>	2	2	2	1/1	■

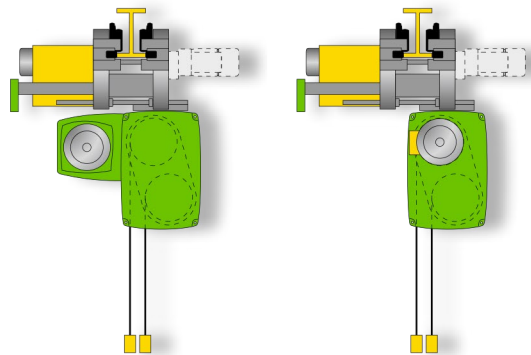
### Уровень защиты 1

Принципиально все без исключения подъемные механизмы для СПГ изготавливаются специально по индивидуальной спецификации и требованиям, которые предварительно получены от строителей сооружений и главных подрядчиков. На Уровне защиты 1, самом низком, используются взрывозащищенные подъемные механизмы программы канатных механизмов SH или программы канатных подъемных механизмов AS фирмы STAHL CraneSystems, которые специально изготовлены для проведения повседневного обслуживания заводов СПГ. Двигатель, редуктор подъема и тормоза имеют обычное исполнение. Однако благодаря модульной конструкции, могут быть реализованы различные дополнительные требования заказчика.



### Уровень защиты 2

При Уровне защиты 2 два канатных барабана программы канатных подъемных механизмов SH, которые постоянно соединены посредством цепи, приводятся в движение одним двигателем. Замена стандартного каната и каната насоса для сжиженного газа может производиться с помощью специального быстродействующего затвора, опционально. Канаты насоса СПГ закрепляются, по выбору, на одном барабане или параллельно на обоих. Двигатель, редуктор подъема и тормоза имеют обычное исполнение. И в этом случае, благодаря модульной конструкции, могут быть реализованы различные требования заказчика.

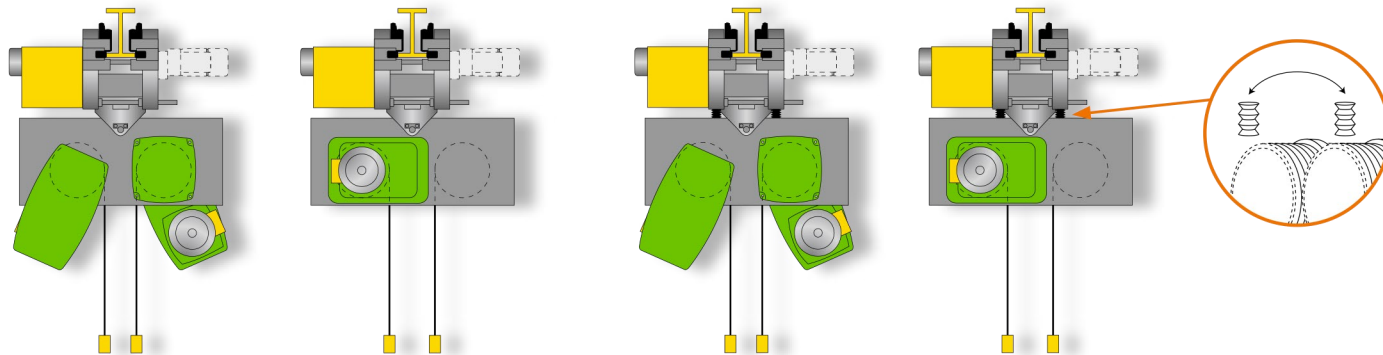


### Уровень защиты 3А

Каждый подъемный механизм для СПГ Уровня защиты 3А оснащен приводящими его в движение двумя отдельными, параллельно работающими единицами двигатель-редуктор, двумя канатными барабанами и двумя тормозами. Тормоза установлены таким образом, чтобы любой из них при аварии мог затормозить, т.е. удержать груз. Оба тормоза управляются одновременно и служат в качестве рабочего тормоза и стояночного. Специальные канаты, находящиеся на насосе, закрепляются на канатном барабане подъемного механизма СПГ с помощью быстродействующего затвора, поставляемого по желанию заказчика. Обычно подъем производится на одном несущем канате, второй канат идет параллельно, как свободный канат, без нагрузки. В случае действительного разрыва одного каната, второй механизм подъема перенимает груз и продолжает движение.

### Уровень защиты 3В

Канатные подъемные механизмы для СПГ Уровня защиты 3В являются шедевром инженерной и инжиниринговой работы фирмы STAHL CraneSystems и считаются самыми надежными и оптимальными подъемными механизмами в мире. Они, так же как и подъемные механизмы уровня защиты 3А, имеют резервное оснащение. Повышенная надежность, благодаря дополнительно вибрирующему и пружинящему подвесу, гарантирована. При подъеме насоса только один канат служит рабочим канатом. Второй механизм с нерабочим канатом идет параллельно с ним для подстраховки. Если происходит разрыв грузового каната при движении, то работу продолжает второй канатный механизм. При уровне защиты 3В тяжесть резкой смены нагрузки мягко улавливает вибрирующий и пружинящий подвес подъемного механизма, заботясь о том, чтобы центр тяжести груза оставался под подъемным механизмом. Таким образом, подъем может продолжаться в нормальном режиме без повреждения дорогостоящих насоса или других частей оборудования.





Подъемные механизмы для СПГ специально разработаны для проведения технического обслуживания резервуаров СПГ и уже эксплуатируются успешно на заводах и терминалах по всему миру. Благодаря высококачественным комплектующим, надежному исполнению, устойчивой к коррозии покраске и многому другому оборудованию они оптимально подходят для эксплуатации вблизи моря со сложными климатическими условиями. До пяти раз в год нуждается в снятии с высоты 70 метров и проведении на открытом воздухе техобслуживания насос резервуара, который закачивает от  $-164$  до  $-161^{\circ}\text{C}$  охлажденный жидкий природный газ в трубопроводную систему. При экстремальных условиях в резервуаре для этого необходим специальный канат, который закреплен на насосе для жидкого газа и постоянно находится в резервуаре. Для проведения работ по техобслуживанию этот канат закрепляется на канатном барабане и механизме подъема.

Для каждого строителя производственных сооружений и генерального подрядчика эксперты нашего инженерного бюро разрабатывают специальные подъемные механизмы по индивидуальным данным, спецификациям, стандартам качества, региональным специфическим предписаниям. Собственное производство с экономически выгодными стандартными комплектующими, строгие методы проверки и сертифицированный контроль качества гарантируют наилучшую взрывозащиту. Благодаря нашему ноу-хау, нашему первоклассному ассортименту продукции, нашим последовательным инженерным решениям, интернациональным сертификатам и ориентированной на заказчика документацией, мы в состоянии провести проекты наиболее экономически выгодно, эффективно и одновременно предоставляя высокое качество.

Подъемные механизмы для СПГ фирмы STANL CraneSystems предложены в четырех уровнях защиты, начиная с Уровня 1 – с повышенной защитой, далее Уровень 2 – с двумя параллельно идущими канатными барабанами до Уровня 3А – с резервным механизмом подъема и Уровня 3В – с дополнительно вибрирующим и пружинящим подвесом. Канатные подъемные механизмы для СПГ STANL CraneSystems Уровня 3В считаются, на сегодняшний день, самыми надежными, взрывобезопасными подъемными механизмами на мировом рынке.

#### Факты

- Оптимальный инжиниринг полностью соответствует Вашему проекту
- Совершенная техника, благодаря использованию испытанных стандартных комплектующих
- Международный специалист в области взрывозащищенной подъемной и крановой техники
- Собственное производство с сертифицированной гарантией качества
- Все специальные решения сертифицированы в соответствии с директивами ATEX или правилами IECEx
- Партнер для международных, ведомственных процессов
- Полный набор документации



# Взрывозащищенная подъемная техника для комплексов СПГ



Для всех других вариантов использования на комплексах СПГ фирма STAHL CraneSystems предлагает полный ассортимент взрывозащищенных стандартных канатных и стандартных цепных подъемных механизмов от индивидуальных специальных решений до сложных инженерных разработок. Как международный специалист, имеющий ноу-хау и обладающий опытом работы во всех климатических зонах мира, мы поставляем надежную и рентабельную подъемную и крановую технику для необычных климатических условий таких как, например: соленый морской воздух, море и суша, экстремальная жара и сибирский холод. Даже после длительного простоя обслуживающих и вспомогательных кранов Вы можете на них полностью положиться – техника фирмы STAHL CraneSystems всегда готова к работе, надежна и безопасна. Поставка запасных частей в течение десятилетий является безусловной.

Имеющие последовательную модульную конструкцию взрывозащищенные канатные подъемные механизмы фирмы SH ex, AS 7 ex и AS 7 ex ZW фирмы STAHL CraneSystems предназначены для грузоподъемности от 1.000 кг до 100.000 кг. Они изготовлены для эксплуатации в Зоне 1 или Зоне 21, однако могут иметь исполнение для работы в Зоне 2 или Зоне 22. Для более тяжелых грузов до 160.000 кг в Вашем распоряжении лебедки SHW ex. Цепной подъемный механизм ST ex универсальной программы цепных подъемных механизмов предназначен для грузоподъемности от 125 кг до 6.300 кг. Он специально изготовлен для Зоны 1 или Зоны 21, однако может быть в исполнении для работы и в Зоне 22.

## Факты

- Международный специалист в области взрывозащищенной подъемной и крановой техники
- Один из широчайших ассортиментов подъемных механизмов
- Собственное производство с сертифицированной гарантией качества
- Канатные подъемные механизмы SH ex и AS 7 ex для эксплуатации в Зоне 1, Зоне 21, Зоне 2 и Зоне 22
- Лебедки SHW ex для эксплуатации в Зоне 1, Зоне 21, Зоне 2 и Зоне 22
- Цепной подъемный механизм ST ex для эксплуатации в Зоне 1, Зоне 21, Зоне 2 и Зоне 22
- Все варианты исполнения сертифицированы в соответствии с директивами ATEX или правилами IECEx







3

- 1 Оснащенный взрывозащищенным канатным подъемным механизмом AS 7 ех консольный кран, грузоподъемность: 5.200 кг
- 2 Однобалочный подвесной кран с взрывозащищенным цепным подъемным механизмом ST 20 ех, грузоподъемность: до 1.600 кг  
Ходовой механизм концевой балки также во взрывозащищенном исполнении.
- 3 Козловой кран с взрывозащищенным канатным подъемным механизмом SH 6 ех, грузоподъемность: 15.000 кг
- 4 Канатные подъемные механизмы для СПГ на консольных кранах, Уровень защиты 2, инженерное решение из двух взрывозащищенных канатных подъемных механизмов AS 7 ех, грузоподъемность: 2.000/2.900 кг
- 5 Однобалочный мостовой кран с двумя взрывозащищенными канатными подъемными механизмами SH 40 ех при эксплуатации в тандеме, грузоподъемность: 3.200 кг каждый



4



5

## Прочие опасности

За комплексами по сжижению природного газа спрятана претенциозная индустрия. Работа с воспламеняющимся газом связана с большим риском. Как электрические, так и неэлектрические комплектующие и детали в подъемной, ходовой и управляющей технике могут во взрывоопасной зоне вызвать взрыв. Являясь одним из технологических лидеров в области взрывозащищенной крановой техники, STAHL CraneSystems предлагает подходящую подъемную технику для всех областей производства СПГ: от взрывозащищенных стандартных канатных и цепных подъемных механизмов для постоянной эксплуатации при техобслуживании до вдвойне защищенных канатных подъемных механизмов, которые гарантируют максимальную безопасность. Прекрасно осознавать, какая исключительная техника скрыта в каждом подъемном механизме и каждом компоненте. Все детали оптимально подходят друг к другу, тем самым обеспечивая постоянно высокие производительность и эффективность, а также длительный срок службы.

**Двигатели**



Двигатели для Зон 1 и 21 производятся из серого чугуна, класс защиты комбинируется из огнеупорной инкапсуляции «d», повышенной безопасности «e» и защищенного корпуса «tD». Для Зоны 2 моторы из алюминия и в классе защиты неискрящих установок «nA». Для Зоны 22 моторы изготавливаются в IP 66 и защитный корпус «tD».

**Электрощафы и управление**



Класс защиты электрощафа для Зон 1, 2 и 21 на кране и подъемном механизме комбинируется из классов защиты: огнеупорная инкапсуляция «d», повышенная безопасность «e» и защитный корпус «tD».

**Ограничитель грузоподъемности**



Ограничитель грузоподъемности при запуске 1/1 зависит от исполнения подъемного механизма и реализован надежными аналоговыми или цифровыми датчиками нагрузки и устройствами обработки данных.

### Токоподвод



Непрямой подвод кабеля, очень высокий уровень безопасности, реализуется классом защиты: повышенная безопасность «е» и огнеупорная инкапсуляции «d». Соединение отсеков Ex e к Ex d осуществляется благодаря проходному изолятору.

### Специальный канатный барабан



Специальный канатный барабан для намотки рабочего каната с выемкой для быстродействующего затвора предлагается опционально, т.е. по желанию заказчика

### Канатный замок



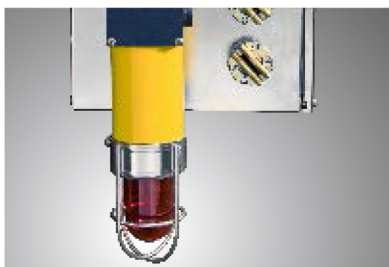
Замыкание специального каната, предоставляемого заказчиком для проведения техобслуживания насоса, осуществляется с помощью канатного замка. Благодаря быстродействующему затвору, подъемный механизм может, в соответствии с необходимостью, беспрепятственно быть оснащенный крюковой блочной обоймой.

### Устройство управления



Устройства управления SWH 5 ex предназначены специально для управления подъемными механизмами и кранами во взрывоопасных зонах. Для взрывозащищенных канатных подъемных механизмов для Зоны 1 применяется двухступенчатый пульт управления SWH ex с классом защиты IP 66.

### Сигнализатор



Оптические и акустические сигнализаторы, как сирена и мигающий свет, соответствуют директивам АTEX и правилам IECEx. Используются в Зоне 1, Зоне 2, Зоне 21 и Зоне 22. Сигнализатор может включаться посредством кнопки на пульте управления.

### Колесные блоки



Класс защиты для колесных блоков – это конструктивная безопасность «с». Для больших скоростей, среди прочего, колесные блоки изготавливаются из латуни.

## В эксплуатации по всему миру

Специалисты любой страны немедленно узнают подъемные механизмы и крановые комплектующие марки STAHL CraneSystems, поскольку наши последовательные отлично разработанные и высокотехнологичные решения используются повсюду. STAHL CraneSystems считается одним из мировых лидеров, занимая ведущие позиции на рынке в области взрывозащищенной крановой техники и обладая самым широким в мире ассортиментом продукции. Мы знаем, что всегда найдем подходящее максимально экономически выгодное для заказчика решение. Специальные подъемные механизмы для СПГ, как и вся программа взрывозащищенной подъемной и крановой техники соответствует европейским директивам ATEX и международным правилам IECEx. Фирма STAHL CraneSystems широко представлена на всех континентах через сеть своих дочерних фирм, представительств и партнеров.





Нидерланды  
г. Роттердам

## Нидерланды

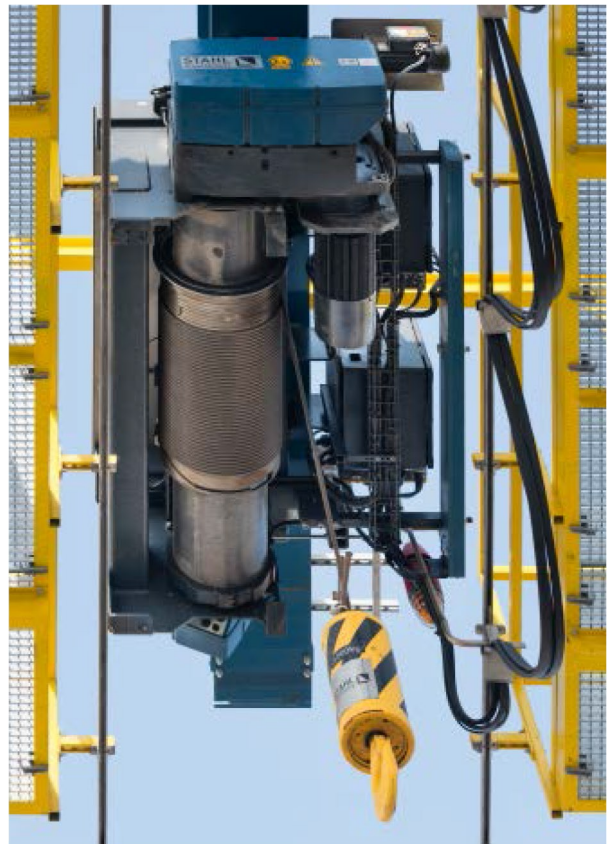
В терминале GATE (Gas Access to Europe) в г. Роттердам, Нидерланды, находятся три резервуара для СПГ с общим объемом 540.000 м<sup>3</sup>. Все три резервуара оснащены подъемной техникой СПГ фирмы STAHL CraneSystems, которая соответствует Уровню защиты 3А. Канатные подъемные механизмы с двумя отдельно приводимыми в действие канатными барабанами, по 2.400 кг грузоподъемностью каждый, применяются для проведения работ по техобслуживанию резервуарных насосов. Против жестких условий окружающей среды, таких как ветер и дождь, специальные подъемные механизмы защищены посредством ограждения с двух сторон идущими обслуживающими площадками. Дополнительно каждый резервуар имеет еще и консольный кран, оснащенный взрывозащищенным канатным подъемным механизмом SH 30 ex. Этот консольный кран доставляет на платформу резервуара инструменты и небольшие детали.



## Китай

Начиная с 1997 года, STANL CraneSystems изготавливает специальные подъемные механизмы для заводов СПГ и газовых резервуаров для всех уровней защиты. Наша дочерняя фирма в Шанхае, Китай, проводит с 2006 года заказы, которые заключают в себе не только взрывозащищенные стандартные подъемные механизмы, но и специальные подъемные механизмы СПГ, до сегодняшнего дня, для двенадцати терминалов СПГ в Китае. В этом актуальном в проекте на севере Китая речь идет о канатных подъемных механизмах СПГ Уровня защиты 1. Данные подъемные механизмы, установленные на консольном кране, на резервуаре СПГ, базируются на канатном подъемном механизме серии SH 60 ex. Имея высоту подъема 58 метров, они могут поднимать грузы до 3.500 кг. Благодаря модификациям, проведенным в системе управления и на канатном барабане, канатные подъемные механизмы были приведены в соответствие с китайской спецификацией для эксплуатации на резервуарах СПГ. Соленый воздух и жесткий климат побережья этого региона требуют специальное антикоррозийное лаковое покрытие. Дополнительно подъемный механизм СПГ из-за часто многомесячных простоев укрыт защитным корпусом. Идущие с двух сторон обслуживающие площадки улучшают доступ к подъемному механизму для замены каната и при техобслуживании.





## Австралия

На расстоянии примерно 220 километров от побережья Западной Австралии в настоящее время осуществляется строительство по проекту Ichthys-LNG, одного из наиболее важных нефтегазовых проектов, включающего в себя один из крупнейших морских заводов в мире. Это три, объединенных в один, проекта: offshore Central Processing Facility (CPF), Floating Production, Storage and Offloading Facility (FPSO-Tanker) и onshore Facilities with LNG-Trains. Все крановые сооружения должны полностью отвечать предварительным данным и спецификациям заказчика, соответствующим национальным и компетентным учреждениям контроля. В том числе требуются высочайшее качество проведения проекта, специальные требования к материалу и сертификации материала, а также тщательные проверки оборудования для взрывоопасных и невзрывоопасных зон. К этому же относятся

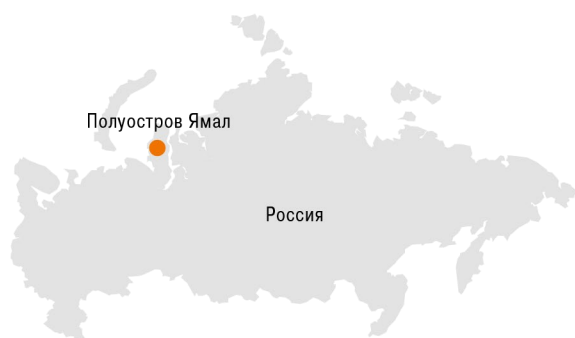
строгие требования Общества по классификации судов DNV, а также экспертиза конструкции и сертификация конструкции и сертифицированный тест на перегрузку, учитывающий до 125 % максимальной грузоподъемности. Данные требования ставятся одним из специализированных австралийских партнеров – краностроителей перед фирмой STAHL CraneSystems. На этом, стоящем в открытом море сооружении, будут установлены в общей сложности 6 кранов в специальном исполнении для температур окружающей среды +45 °С, три из них во взрывозащищенном исполнении. Для того чтобы краны работали и при низких температурах они оснащены дополнительно стояночным обогревом. Один из обслуживающих кранов, предназначенный для подъема стальных лопастей для резервуара FPSO, поражает воображение своим исключительным решением. Это двухбалочный мостовой кран, имеющий грузоподъемность 70.000 кг и оснащенный двумя лебедками SHWF 8, грузоподъемностью 50.000 кг каждая. Два канатных подъемных механизма, грузоподъемностью 5.000 кг каждый, служат в качестве быстрого вспомогательного подъема. Обе лебедки имеют полностью редундантное исполнение. Благодаря центробежному тормозу с пневматическим отпуском и встроенной автоматической соединительной муфте, груз может безопасно передвигаться также и при сбое питания. Приведение в действие, как крана, так и тележки осуществляется через реечную передачу, которая делает возможным эксплуатацию на судах даже во время движения в море. Все подъемные механизмы имеют специальное исполнение для эксплуатации в открытом море с возможным контактом с морской водой.

Австралия

г. Перт







## Россия

На российском полуострове Ямал, Северо-запад Сибири, в настоящее время строится один из претенциозных заводов для СПГ, который должен быть введен в эксплуатацию в 2017 году. Взрывозащищенные краны и подъемные механизмы для СПГ будут использованы частично в открытых и неотапливаемых цехах, где постоянная температура находится ниже 0 °С. Сохранность материала, выполнение строгих директив по взрывобезопасности должны быть гарантированы и при таких экстремальных условиях. Поэтому все без исключения механизмы подъема и ходовые механизмы кранов предусматривают наличие защитных корпусов и отопления, а также собственную аварийную электрическую цепь. Температура внутри защитного корпуса будет поддерживаться постоянно выше -20 °С. Прежде чем кран благополучно начнет работу, система управления краном оценит работу многих температурных датчиков. Крановые мосты, поперечины ходовых механизмов, концевые балки и тележки изготовлены из специальной температуроустойчивой стали P355 NL1. Фирма STAHL CraneSystems поставляет взрывозащищенные специальные подъемные механизмы для обслуживающих кранов. Для обслуживания тяжелых газовых компрессоров используются взрывозащищенные сдвоенные подъемные механизмы AS 7 ex ZW с грузоподъемностью 100.000 кг. Для легких грузов и быстрых подъемов каждый кран имеет вспомогательный подъемный механизм с канатной талью SH ex, который также установлен на большой тележке внутри отапливаемого корпуса.



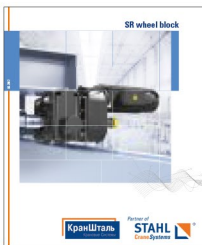
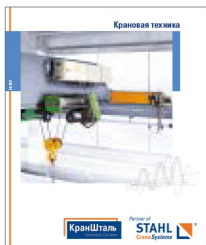
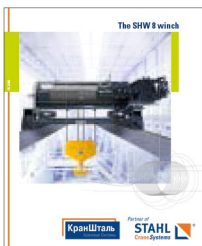
Австралия Австрия Аргентина Бельгия Бразилия **Великобритания** Венгрия Венесуэла Вьетнам Германия Гонконг  
Греция Дания Египет Израиль **Индия** Индонезия Иордания Ирландия **Испания** Италия Канада **Китай**

Колумбия Латвия Ливан Литва Малайзия Мексика Нигерия Нидерланды Норвегия **ОАЭ**  
Пакистан Перу Польша **Португалия** Россия Румыния **Сингапур** Сирия Словакия

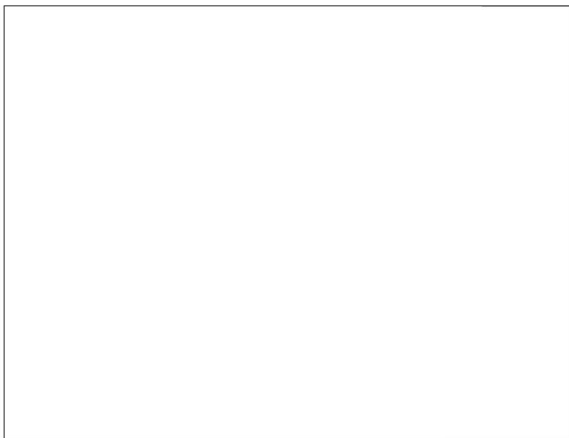
Словения **США** Таиланд Тайвань Турция Уругвай Филиппины Финляндия **Франция** Хорватия  
Чешская республика Чили Швеция Эквадор Эстония Южная Африка Южная Корея

Партнеры по продажам **Дочерние компании**

Эту и другие брошюры Вы найдете на интернет-странице: [www.stahlcranes.com/download](http://www.stahlcranes.com/download). А также мы с удовольствием вышлем их Вам по почте.



Представлено:



ООО "КранШталь"  
Официальный представитель  
STAHL CraneSystems GmbH в России  
Россия, 109451, г. Москва  
ул. Верхние Поля, дом 28

e-mail: [info@kranstahl.ru](mailto:info@kranstahl.ru)

+7 495 225 37 88

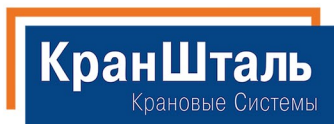
+7 495 921 45 17

site: [www.kranstahl.ru](http://www.kranstahl.ru)

+7 495 654 37 08

site: [www.stahlcranes.ru](http://www.stahlcranes.ru)

+7 495 658 22 09



Partner of



Вся информация и иллюстрации не являются обязательными.  
Изменения, ошибки и опечатки возможны.  
Printed in Germany Sach-Nr. 990 228 0 F-PB-10-RU-10.15-vis visuell.de