



КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД





КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД



**Речные и морские
автоматизированные стендеры
с гидроуправлением и системой
аварийного разъединения**



КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД

30 лет надежности

Сегодня "Камышинский Опытный Завод" (КОЗ) - это инновационная компания с более чем 30-летним опытом в проектировании, производстве и поставке оборудования для погрузки и выгрузки нефти и нефтепродуктов для нефтебаз, складов горюче-смазочных материалов, нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов, портовых терминалов, нефтяных и газовых компаний, АЗС, а также других предприятий энергетики, нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности.

Более 250 сотрудников, 70 из которых непосредственно участвуют в проектировании и создании новых продуктов и модернизации существующих. Солидный опыт во всех аспектах проектирования и производства работ позволяют найти наиболее подходящие решения для любой производственной задачи наших клиентов независимо от того, единственное это устройство или полный комплект оборудования.

Выстроена широкая сеть дилеров в России и странах СНГ, а также за рубежом.

Наше оборудование успешно работает на предприятиях России, Казахстана, Литвы, Латвии, Эстонии, Белоруссии, Украины, Афганистана, Кыргызстана, Азербайджана, Грузии, Узбекистана и Таджикистана. Созданы квалифицированные сервисные центры для надлежащего технического обслуживания оборудования.





ОАО «Мозырский НПЗ»



Речные и морские стендеры

ГОСТ 28822-90

«Автоматизированные системы налива и слива морских и речных судов. Общие технические требования и методы испытаний»

-Автоматизированная система налива и слива морских и речных судов (АСН) - комплекс технических средств, состоящий из стендеров, устройства управления и источника питания приводов.

-Стендер - трубопровод, предназначенный для сливно-наливных операций, концевая часть которого (соединитель) обладает шестью степенями свободы. Стендер служит для соединения береговых коммуникаций с приемно-отливными патрубками трубопроводов на судне.

-Соединитель - элемент стендера, позволяющий герметично подсоединиться к приемно-отливному патрубку судна.

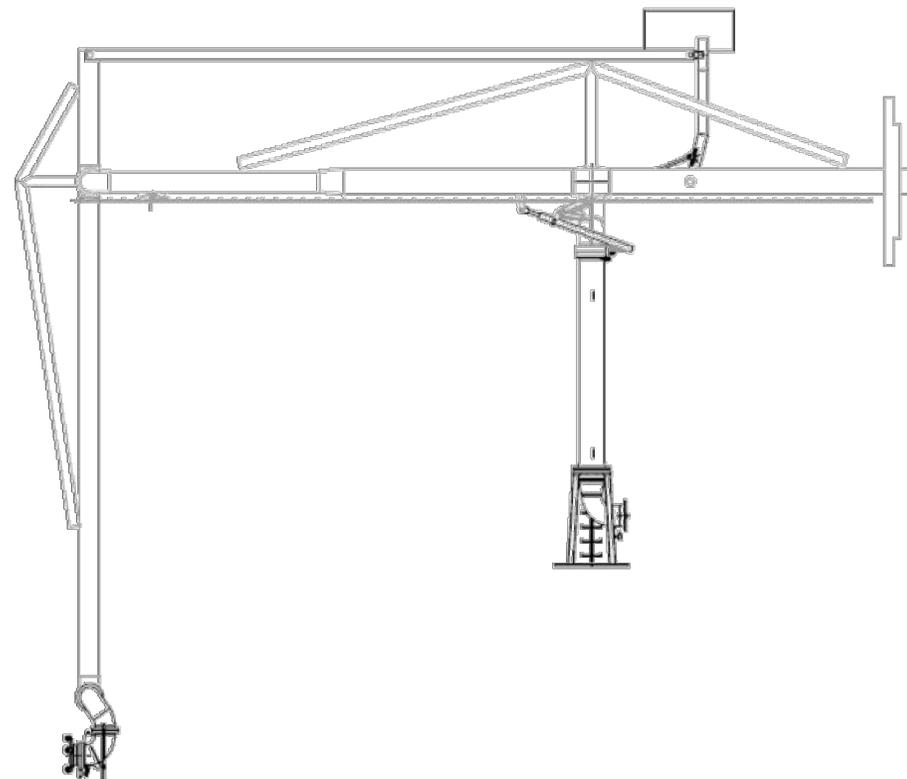
-Рабочая зона - пространство, в котором может перемещаться соединитель стендера без срабатывания аварийной системы автоматического разъединения.

-Аварийная зона действия стендера - пространство, в котором происходит формирование предварительного и аварийного сигналов, используемых для автоматического прекращения подачи продукта

-Устройство управления стендерами - пульт управления наливом и сливом, обеспечивающий дистанционно управляемое проведение операции.

-Источник питания приводов стендера (маслонапорная станция) - устройство, позволяющее обеспечивать гидравлическое питание приводов стендеров.

-Цикл работы АСН - комплекс операций, связанный с погрузкой или разгрузкой одного нефтеналивного судна.



С 3 июня 2017 года в России вступил в силу новый документ

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов».

В разделе «2.4. Сливоналивные причалы» описаны требования к сливо-наливным операциям при погрузке/выгрузке судов танкеров:

« 2.4.5. При несанкционированных отходах судна от причала должно срабатывать автоматическое устройство аварийного отсоединения стендера. Стендеры должны иметь приводные муфты аварийного разъединения (далее - ПМАР), предназначенные для быстрого отсоединения грузового стендера в случае аварии или в том случае, когда он выйдет за пределы его рабочей зоны действия.

2.4.6. Для предотвращения пролива нефтепродуктов стендеры должны иметь систему аварийного разъединения (далее - САР), срабатывающую следующими способами:

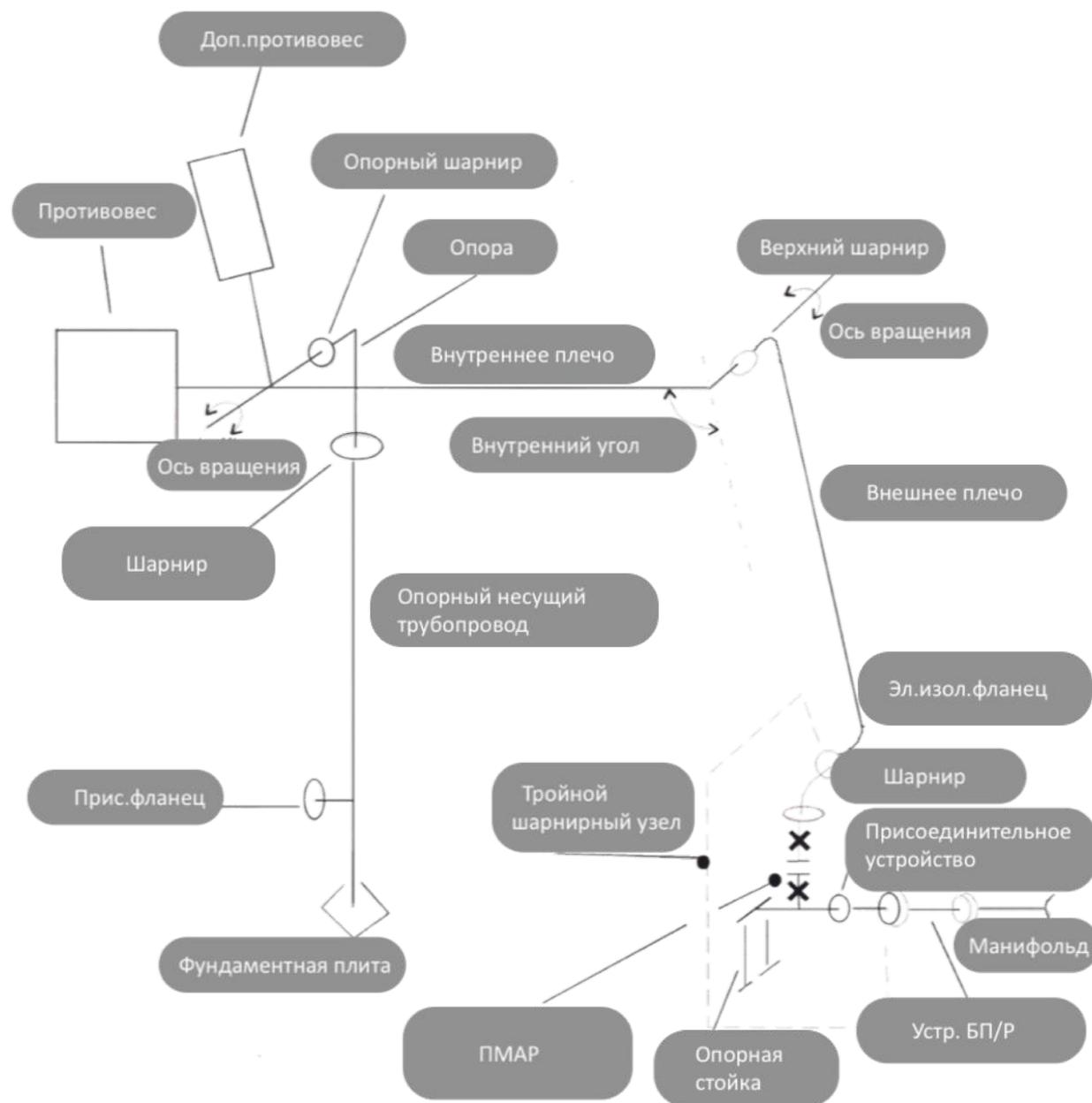
-автоматически, когда стендер достигает обусловленного граничного положения;

-дистанционно с учетом нажатия кнопки на центральном пульте управления;

-вручную посредством управления гидравлическими клапанами в случае прекращения подачи электроэнергии на терминал.

-клапаны САР, встроенные в верхнюю и нижнюю части ПМАР, должны быть гидравлически или механически заблокированы.»

Кинематическая схема стендера



При проектировании учитывается весь комплекс данных

- Тип/типы продуктов
- Необходимость теплоизоляции/обогрева
- Характеристики насосного оборудования
- Тип и грузоподъемность судна
- Изменение его осадки при загрузке продуктом
- Расположение присоединительных манифольдов судна и их размеры
- Данные припортовой акватории, волновые, ветровые и потенциальные ледовые нагрузки
- Приливно-отливные характеристики
- Зона возможного рабочего пространства стендера на производственной площадке заказчика
- Наличие ограничений и препятствий
- Все прочие параметры, влияющие на конструкцию





КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД

Соотношение производительности насосного оборудования, диаметров условного прохода наливного оборудования и присоединительных фланцев

Диаметр условного прохода (дюймы)	Производительность насосного оборудования Тонн/час	Диапазон возможных размеров присоединительных фланцев (дюймы)		
6	500	6	4	
8	1.100	8	6	
10	1.750	10	8	6
12	2.250	12	10	8
16	4.000	16	(14)	12
20	6.000	20	16	
24	10.000	24	20	

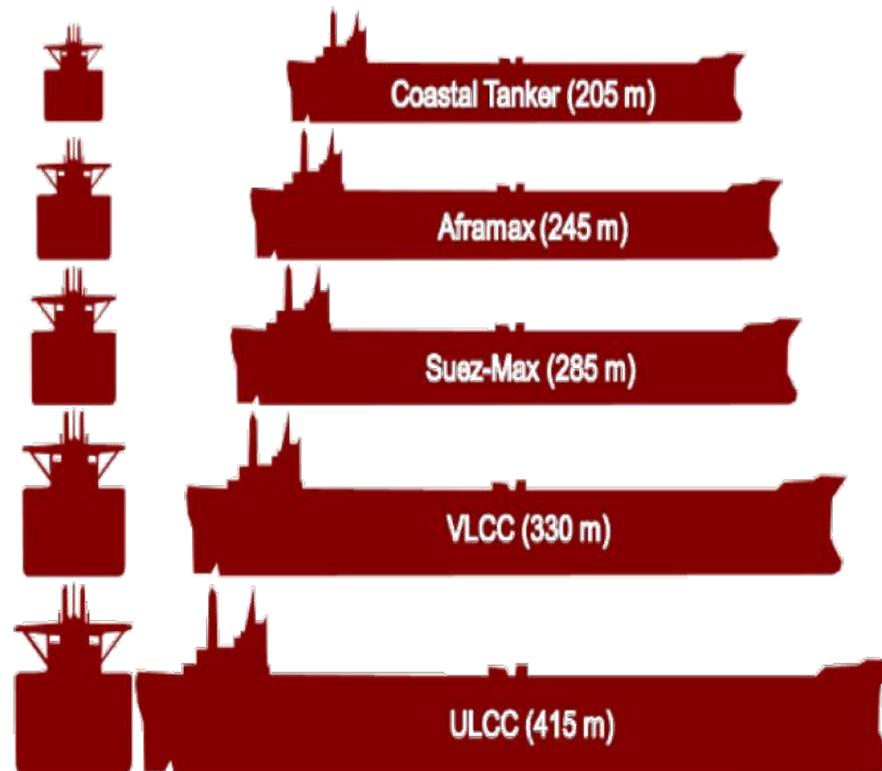
Величина изменения осадки судна-танкера в зависимости от его грузоподъемности

В зависимости от размера судна-танкера его осадка в процессе загрузки продуктом может изменяться на значительные величины, которыми нельзя пренебрегать при проектировании наливного оборудования и производственной площадки заказчика в целом.

Для танкера общим дедвейтом до 50 тыс.тонн изменение осадки может достигать 10 метров.

Для самых крупных океанских танкеров, дедвейтом до 320 тыс.тонн, транспортирующих значительные объемы сырой нефти, это изменение будет уже в районе 25 метров.

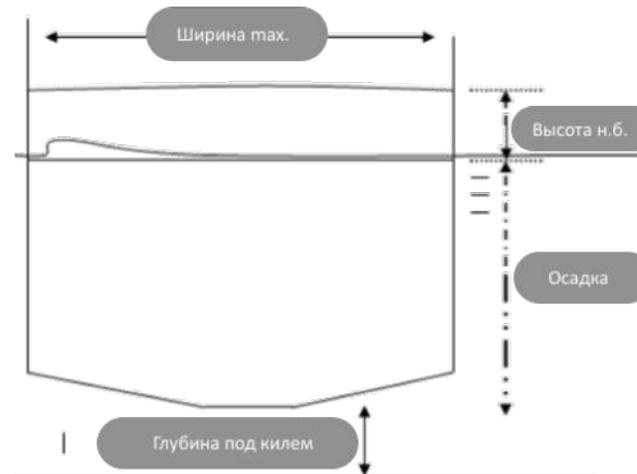
Общая ширина судна-танкера, в зависимости от размера, достигает величин от 20-25 и до 65 метров, осадка груз. – от 10 до 35 метров.





КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД

Изменение осадки



Расстояние от борта судна до манифольда

Грузоподъемность судна, тонн	Расстояние от края борта до манифольда	
	Мин. (m)	Макс. (m)
1.000	2.1	3.0
5.000	2.4	4.9
10.000	3.7	6.1
20.000	4.0	6.1
50.000	4.6	6.1
100.000	4.6	6.1

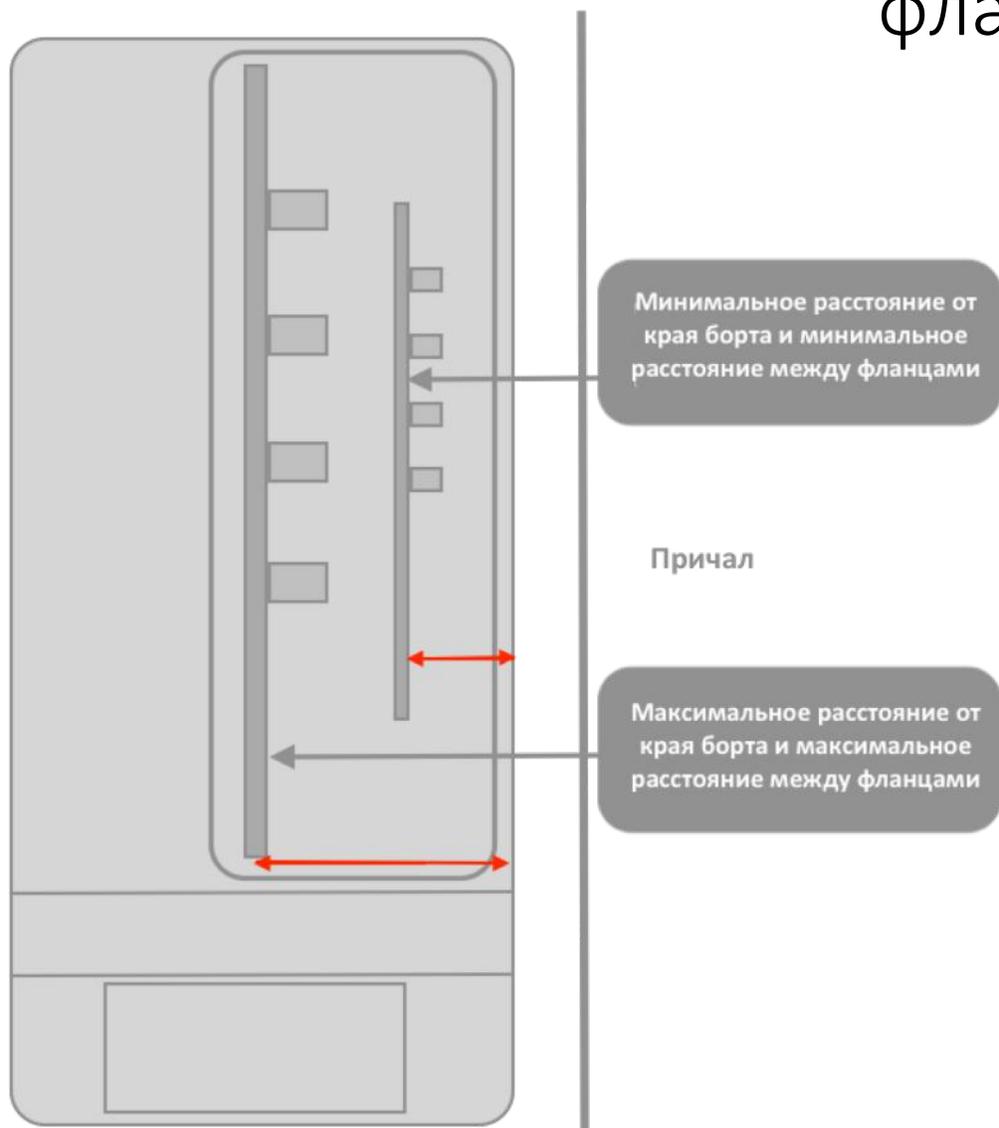


Расположение манифольдов



Грузоподъемность судна, тонн	Расположение присоединительных фланцев		
	Диаметр фланца (дюймы)	Расстояние между фланцами	
		Мин.(m)	Макс.(m)
1.000	6 – 8	0.6	1.5
5.000	6 – 10	0.8	1.5
10.000	6 – 12	0.9	1.5
20.000	8 – 12	1.1	2.4
50.000	10 – 16	1.2	3.0
100.000	12 – 20	1.5	3.0
250.000	16 – 24	1.8	4.0

Все возможные варианты расположения фланцев для всех типов танкеров согласно ТЗ заказчика

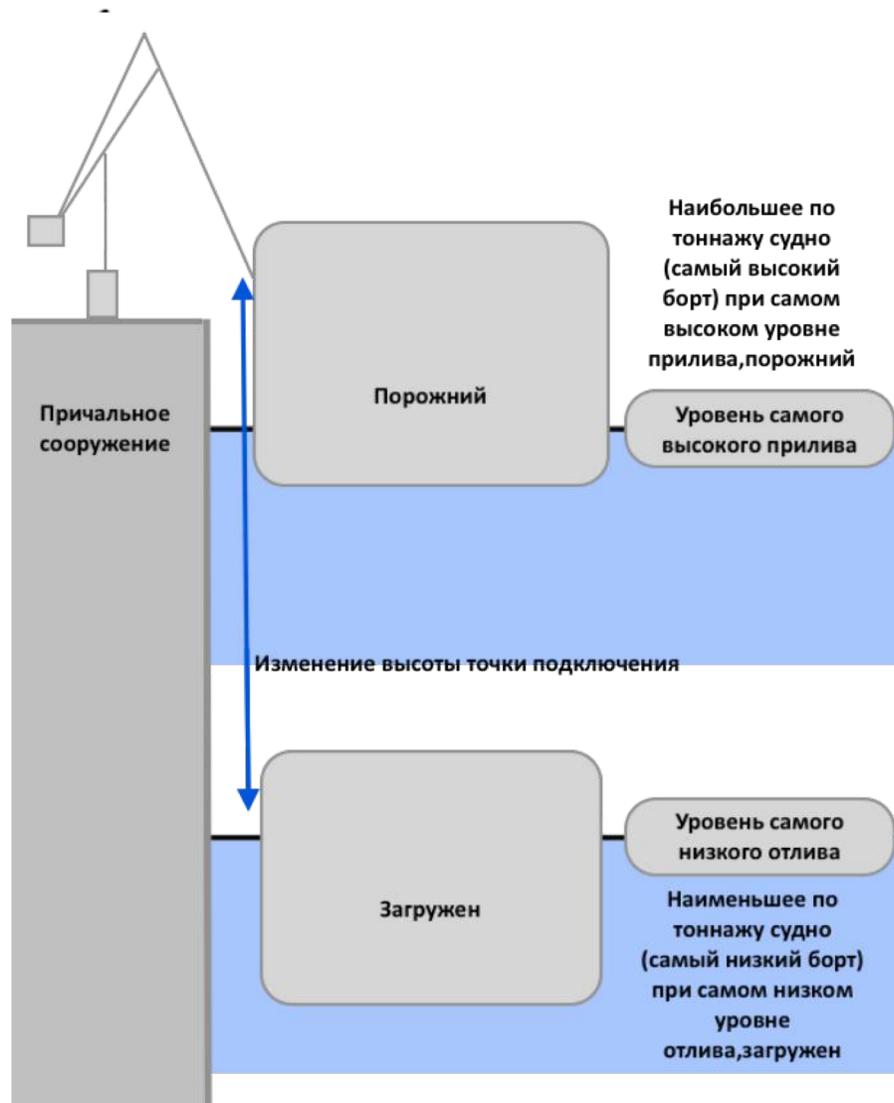


При проектировании наливного оборудования учитываются все возможные варианты размещения присоединительных фланцев в зависимости от типоразмеров эксплуатируемых судов-танкеров.

Минимальные и максимальные расстояния от края борта до присоединительного фланца, минимальное и максимальное расстояние между манифольдами.

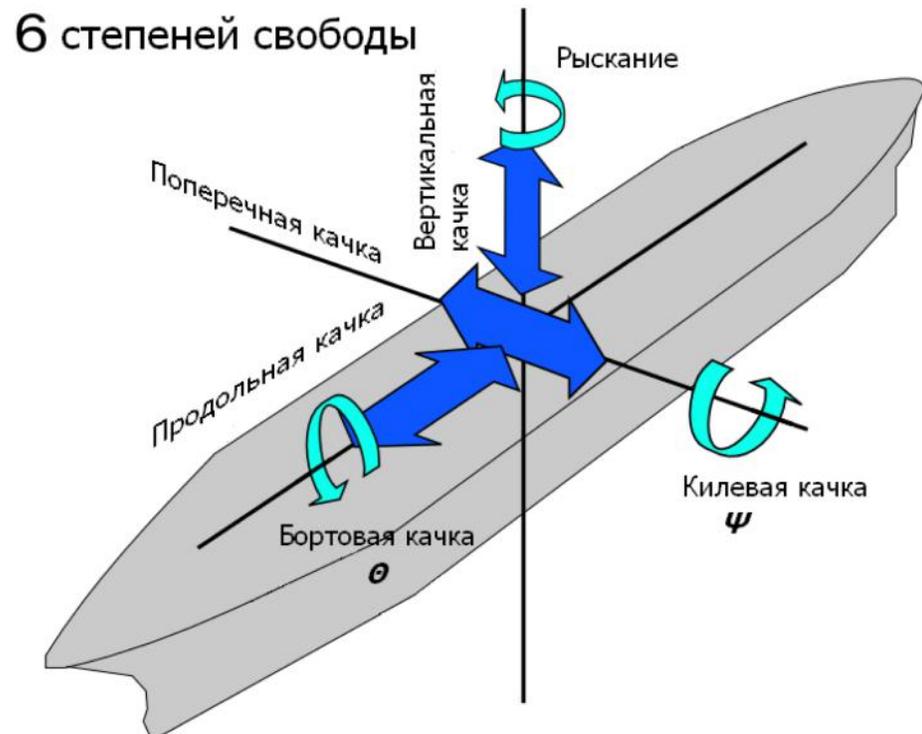
Эти данные очень важны для определения рабочих зон стендера.

Характеристики приливов и отливов



Возможные продольные и поперечные перемещения судна у пирса

При проектировании рабочего диапазона наливного оборудования следует в обязательном порядке учитывать параметры возможного вертикального, продольного и поперечного перемещения судна-танкера как следствие влияния волновых нагрузок и течений



Грузоподъемность танкера, тонн	Средние величины для учета килевой и бортовой качки, м
5.000	1.5
50.000	3.0
100.000	4.6
250.000	4.6 ~ 6.0

Рабочий диапазон оборудования

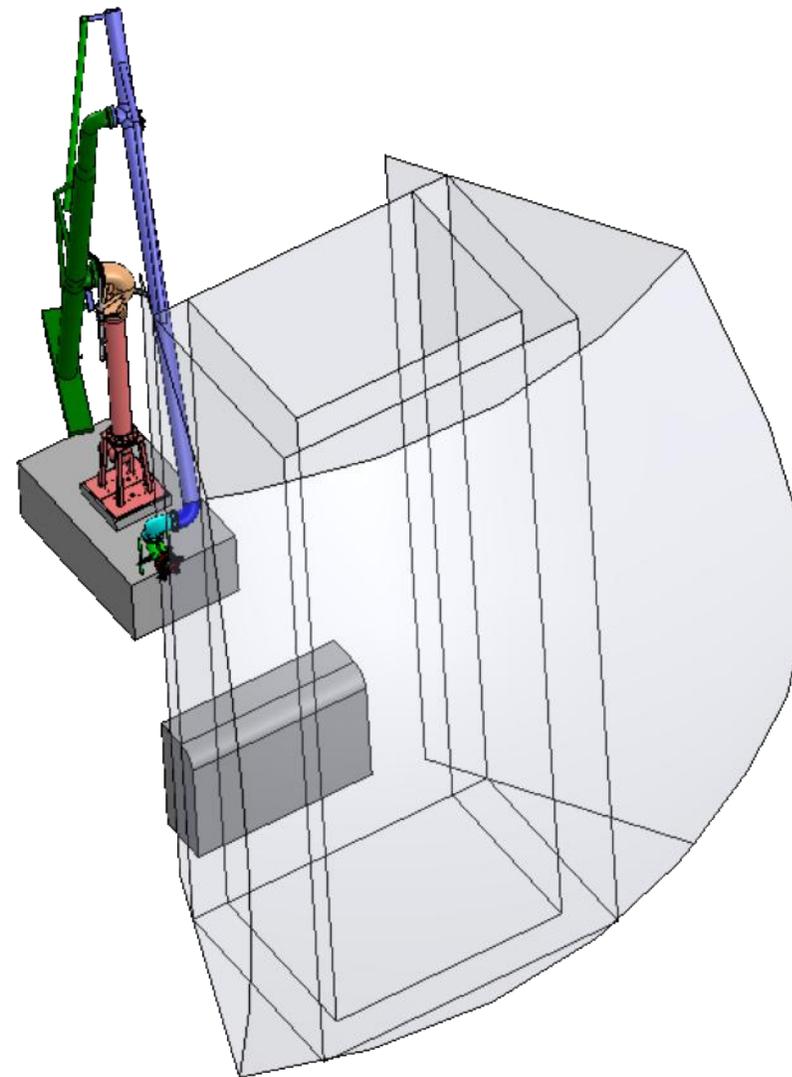
Результатом учета всех параметров производственной площадки заказчика, характеристик припортовой акватории и всех данных эксплуатируемых судов-танкеров, является **создание объемного эскиза, описывающего трехмерный диапазон работы наливного оборудования.**

Эскиз описывает максимальный объем, в котором может штатно функционировать наливное оборудование при заданных условиях и при соблюдении минимальных нагрузок на присоединительные манифольды судна.

Одновременно с созданием эскиза определяются зоны сигнализации и срабатывания системы аварийного разъединения при несанкционированном отходе танкера от пирса.

Конечный эскиз рабочего диапазона оборудования представляет собой комбинацию диапазона движений оборудования и возможных перемещений танкера при учете всего комплекса данных:

- Параметры пирса
- Параметры акватории
- Параметры всех типов эксплуатируемых судов
- Параметры изменения осадки судна-танкера в процессе загрузки продуктом
- Расположение приемных манифольдов судна в сочетании с характеристиками продольного и поперечного дрейфа
- Расстояние между манифольдами с учетом возможных изменений положении судна-танкера как следствие влияния волновых нагрузок и течений



Ручное или гидравлическое управление стендера

ДУ (дюймы)	Рекомендации
6	Ручное управление
8	Ручное управление
10	Ручное управление рекомендуется до размеров, не превышающих 8.5 x 8.5 m Гидравлическое управление рекомендуется при превышении размеров 8.5 x 8.5 m
12	Гидравлическое управление
16	Гидравлическое управление
20	Гидравлическое управление

Важные примечания.

Условие обязательного применения автоматического устройства аварийного отсоединения стендера - приводной муфты аварийного разъединения (далее - ПМАР) практически исключает возможность использования ручного привода стендера.

Не рекомендуется установка оборудования с различными видами привода (ручным и гидравлическим) на одном причальном комплексе.

Система аварийного разъединения

Стендер оснащен системой принудительного аварийного разъединения с гидравлическим управлением. Система аварийного разъединения состоит из приводной муфты аварийного разъединения (ПМАР) между двумя отсечными клапанами, установленными в вертикальной ветке тройного шарнирного узла.

Это позволяет обеспечить чистое и безопасное разделение погрузочного устройства и судна после полного закрытия клапанов САР и открытия ПМАР.

Гидравлические блокировки предотвращают срабатывание муфты аварийного разъединения (ПМАР) до полного закрытия отсечных клапанов.

В случае прекращения гидро и/или электроснабжения, по любой причине, и последующего повторного их подключения САР останется «как есть».

В частности, приводная муфта аварийного разъединения (ПМАР) останется надежно закрытой.

Система приводной муфты аварийного разъединения каждого стендера может быть оборудована выделенным гидравлическим аккумулятором давления.

Это обеспечивает хранение энергии, позволяющей активировать ПМАР, путем ручного инициирования в случае отказа электропитания.

Муфта аварийного разъединения снабжена механическим штифтом, обеспечивающим защиту от случайной активации.

ПМАР может быть активирована следующими способами:

- а. Автоматически, когда стендер достигает указанных предельных границ
- б. Вручную, используя кнопку на центральной панели управления.

Нажимная кнопка защищена от случайного срабатывания.

- с. Вручную, с помощью гидравлических клапанов, в случае потери электропитания.



Система аварийного разъединения

- При срабатывании муфты аварийного разъединения ПМАР, внешний трубопровод стендера перемещается на 2 метра вверх, затем оба трубопровода, средний и внешний, будут заблокированы от перемещений. Предусмотрена возможность вращения вокруг оси стояка.
- Активация ПМАР невозможна в гаражном положении и при рабочих перемещениях до подключения к манифольду судна. Конструкция предусматривает возможность периодического тестирования ПМАР при техническом обслуживании.
- Клапаны ПМАР и гидравлические трубопроводы соответствуют требованиям пожарной безопасности. Часть ПМАР, оставшаяся закрепленной к коллектору судна после аварийного разделения, имеет возможность свободного вращения на поворотном патрубке для предотвращения повреждений манифольда судна-танкера.
- Для правильной и корректной повторной сборки ПМАР после аварийного срабатывания или после периодических тестов будет предоставлена вся необходимая документация и инструкции. Предусматривается возможность для тестирования функций САР без непосредственного разъединения ПМАР.
- Гидравлический блок питания автоматически запускается во время аварийной ситуации, он активируется одновременно с аварийным сигналом первого этапа. Возможно оснащение резервными аккумуляторами питания.

Зональная сигнализация и система аварийного разъединения

Каждый блок оборудован датчиками предельных перемещений, выдающими команды на инициацию аудио и визуальных сигналов при достижении предельных границ перемещения стендера.

Если оборудование выходит за пределы эксплуатационной зоны, система управления начинает процедуру аварийной остановки и разъединения.

Процедура аварийной остановки налива и разъединения представляет собой двухэтапный процесс

Уровень 1: Достижение зоны 1, зоны предупреждения.

Иницируются аварийные сигналы уровня 1 (прерывистая световая и звуковая тревожная сигнализация)

Задвижки и клапаны на береговом трубопроводе и на судне закрываются, подающие насосы останавливаются

* Клапаны системы аварийного разъединения закрываются

Уровень 2: Достижение зоны 2, зоны автоматического разъединения.

Иницируются аварийные сигналы уровня 2 (непрерывная световая и звуковая сигнализация)

Отсечные клапаны закрыты, срабатывает механизм разъединения ПМАР, стендер отсоединяется от судна

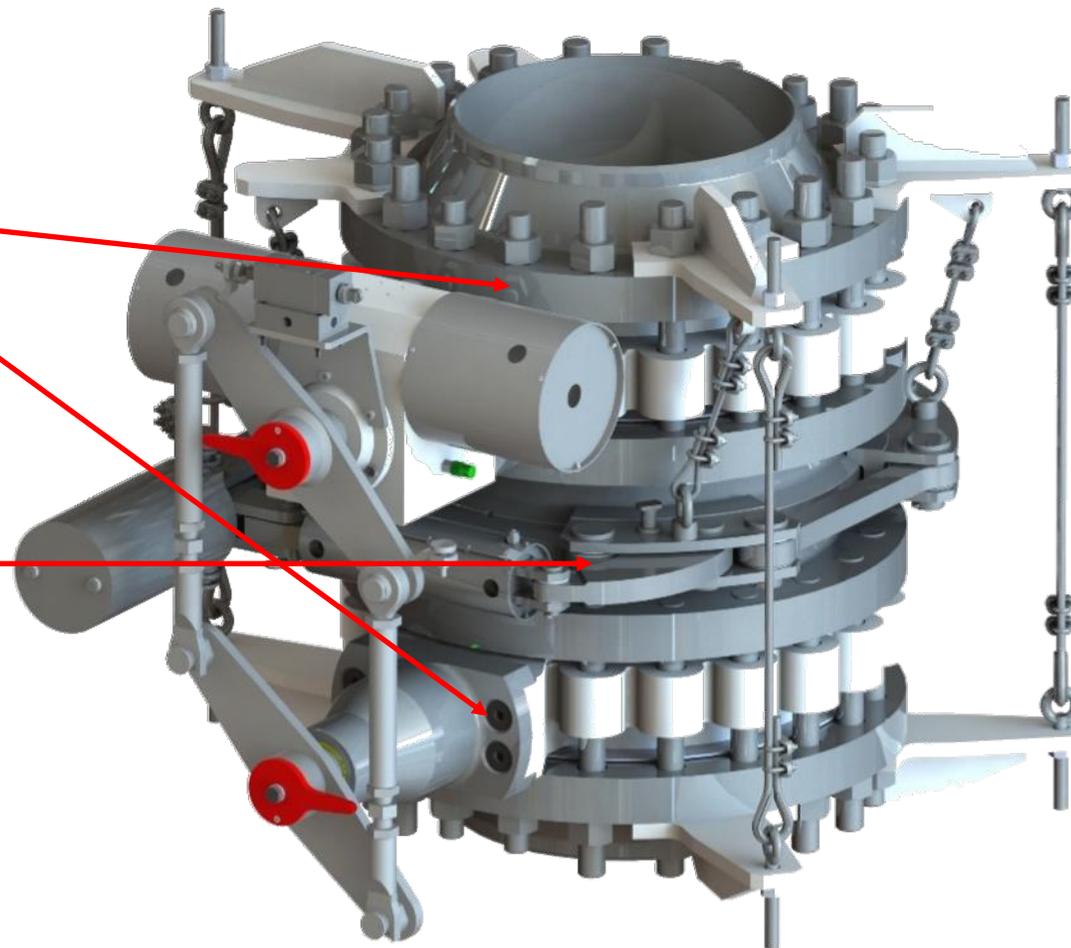


Приводная муфта аварийного разъединения

Приводная муфта аварийного разъединения состоит из двух основных частей

1 - Два клапана остановки процесса налива и герметичного закрытия трубо-проводов, со стороны берегового оборудования и со стороны судового присоединения

2 – Механизм разъединения, обеспечивающий быструю, чистую и безопасную расстыковку берегового оборудования и танкера



Приводная муфта аварийного разъединения (тест)

1 – Клапаны закрываются, останавливая процесс налива и герметично закрывая трубопроводы с двух сторон, со стороны берегового подключения и со стороны судна.

2 – Механизм разъединения отсоединяет стендер от судна-танкера.

3 – Гидроцилиндр плавно уводит внешнее плечо стендера вверх на два метра для исключения контакта с судовыми конструкциями



Электроизолирующий фланец

Фланец, электрически изолирующий корабль и берег, устанавливается в районе тройного шарнирного узла, гарантируя надежную электроизоляцию берегового оборудования и трубопроводов от конструкций танкера.

Электроизолирующий фланец устанавливается на внешнем плече стандера, в месте, исключающем возможность контакта с конструкциями судна.

Используемые изоляционные материалы гарантируют, что фланцы влагонепроницаемы и совместимы с характеристиками и температурами продукта, как того требуют спецификации. Изоляционный шов будет поддерживать опорные нагрузки без утечек и без потери сопротивления изоляции.

Прокладка, используемая в изолирующем фланце, перекрывает 3 мм в проходном диаметре фланца и выходит на 3 мм за его внешний диаметр.

В гидравлических системах используются изолирующие неметаллические гибкие шланги. Под металлическими шайбами используются пластиковые шайбы, чтобы изолировать болты с обоих фланцев. Изолирующие втулки используются на обоих концах болтов.

Сопротивление изоляционного фланца:

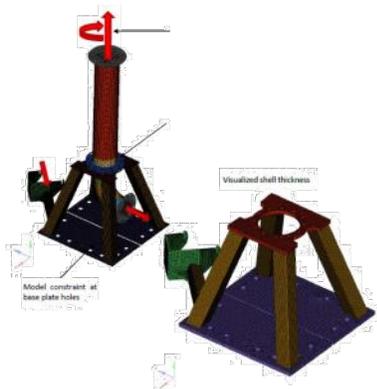
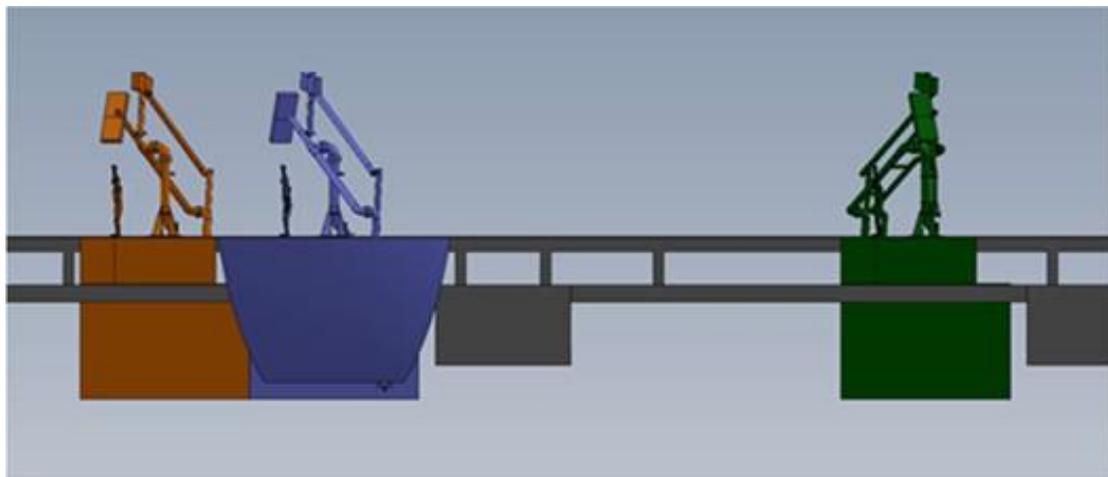
После изготовления и установки на стандер - 10 000 Ом при 1000 В

После гидростатического испытания - 1000 Ом при 20 В





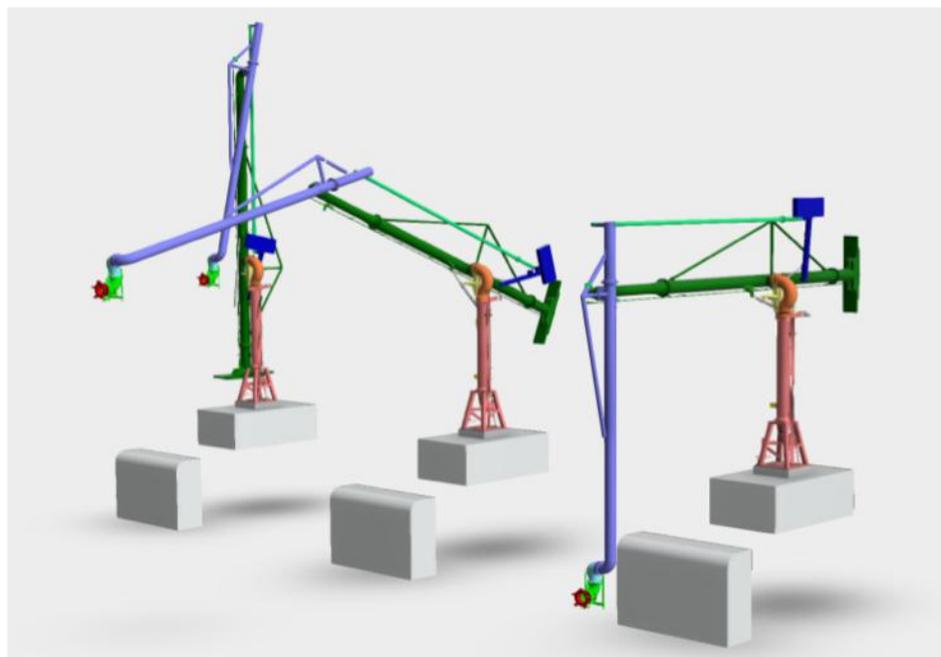
КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД



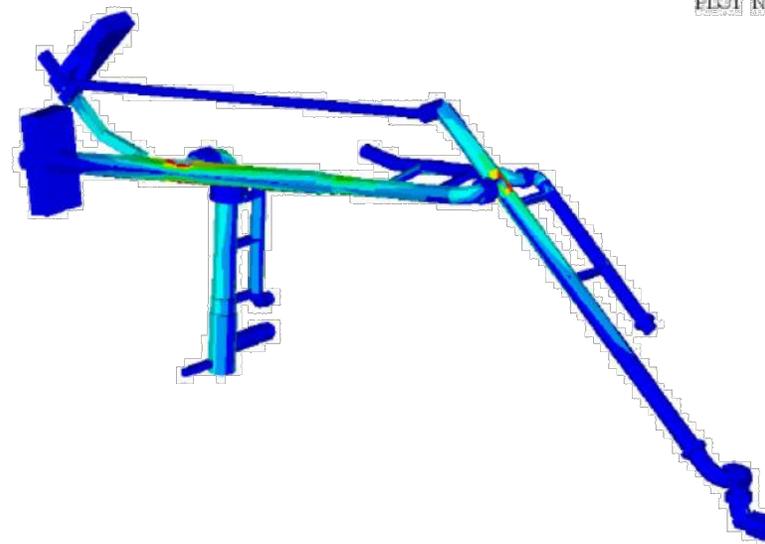
Технологии 3D-моделирования, применяемые на этапе создания конструкторской документации, позволяют проводить полный анализ всех возможных помех и препятствий производственной площадки заказчика, влияющих на операционное пространство работы оборудования, в то время как метод конечных элементов, позволяет одновременно выполнять сложные структурные анализы во всех рабочих диапазонах и обеспечивает высокую надежность всех систем в течение всего их жизненного цикла.

После завершения проектирования чертежи могут быть экспортированы в формате, позволяющем интегрировать их, при необходимости, в программу моделирования производственной площадки заказчика.

Это обеспечивает полную согласованность функционала нашего оборудования с общим планом строительства или реконструкции.



```
NODAL SOLUTION  
STEP=1  
SUB=4  
TIME=1  
SMT (AVG)  
DMX=24.9817  
SMN=-.457E+08  
SMX=141.321
```



Теплоизоляция и система обогрева

Теплоизоляция (стендеры для высоковязких продуктов) на технологической трубе осуществляется с использованием изолирующего материала из минеральной ваты, толщиной 30 мм и защитного алюминиевого кожуха.

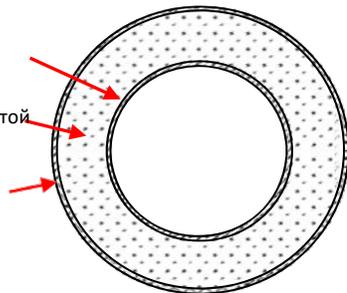
Электрообогрев (стендеры для высоковязких продуктов) технологических трубопроводов осуществляется с помощью нагревательных катушек, навитых на технологической трубе.

Температура поддержания составляет 20 °С

Продуктопровод с антикоррозийным покрытием

Теплоизоляция мин.ватой

Алюминиевый кожух

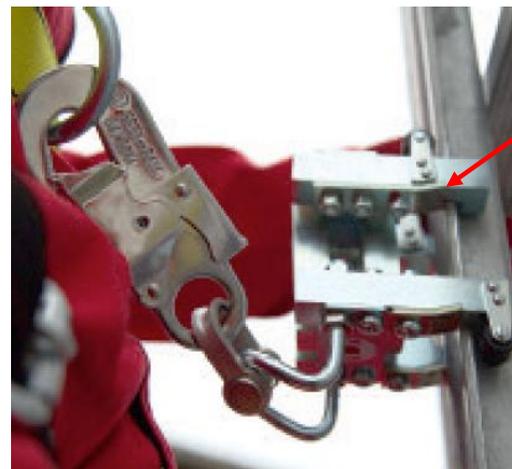


Лестницы и площадки обслуживания

Стендер укомплектован лестницами для обслуживания, изготовленными из оцинкованной стали, ступени из квадратного трубчатого стального профиля с канавками противоскольжения и боковыми ограничителями.

По согласованию с заказчиком может быть установлена страховочная система.

Расстояние от трубопровода составляет 280 мм; ширина внешней лестницы составляет 400 мм.



Шарнирные соединения, наряду с приводной муфтой аварийного разъединения, являются наиболее ответственными компонентами всей конструкции стандера.

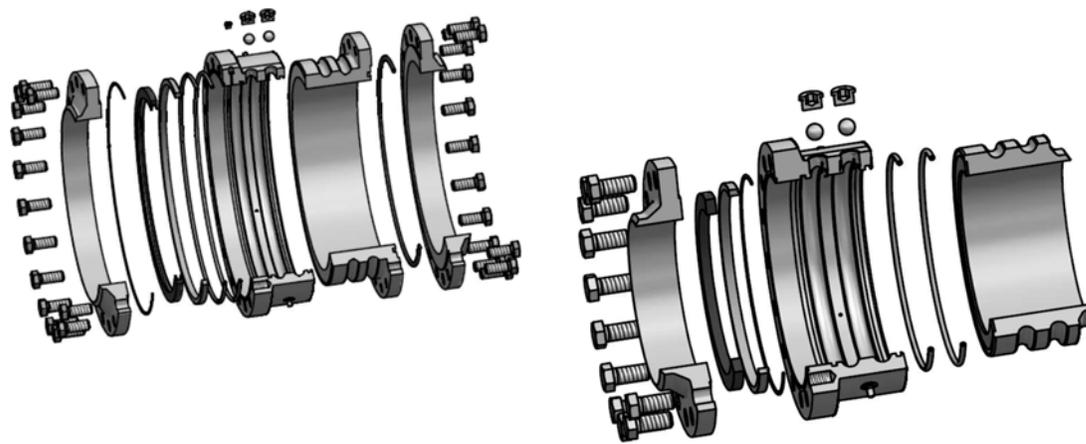
Предназначены для надежного соединения частей трубопровода и обеспечения возможности их взаимного вращения.

Наиболее важными требованиями, предъявляемыми к конструкциям шарнирных соединений являются:

- обеспечение отсутствия протечек продукта на протяжении всего срока службы изделия
- способность выдерживать все прилагаемые нагрузки и давления
- обеспечивать взаимное вращение трубопроводов с наименьшими усилиями

Шарнирные соединения это высококачественные и сложные изделия, разработанные и произведенные таким образом, чтобы обеспечить штатную работу оборудования на протяжении всего срока службы.

Шарниры



Шарниры кассетного типа

Используемые в составе оборудования шарниры очень надежны и рассчитаны на весь срок службы при минимальном регламентном обслуживании, но никогда нельзя исключить ситуации воздействия внешних, непредвиденных обстоятельств.

Землетрясения, перевалка чрезмерно загрязненного продукта, человеческий фактор, все это может вызвать повреждения даже самых надежных узлов и агрегатов.

В элементах конструкции, испытывающих повышенные нагрузки, используются шарниры кассетного типа.

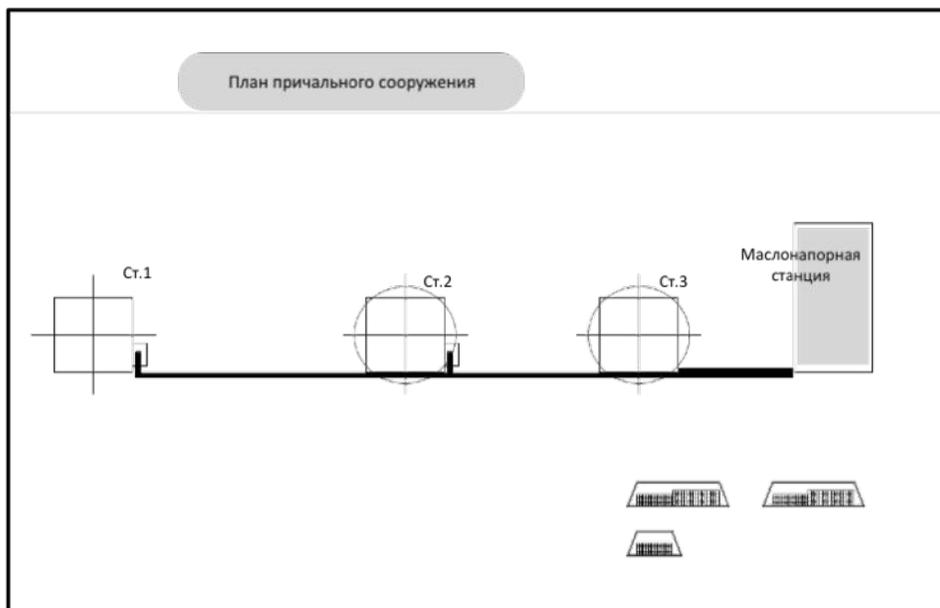
В случае повреждения такая конструкция предусматривает замену шарнирных элементов без демонтажа оборудования и без проведения огневых работ.



Маслонапорная станция и шкаф управления

Маслонапорная станция может быть расположена в любом удобном месте производственной площадки, пирса, это позволяет гибко решать задачи размещения оборудования, однако рекомендуется располагать МС не далее десяти метров от стендера, чтобы избежать гидроудара в линиях приводов.

Шкаф управления может быть интегрирован с маслонапорной станцией или установлен отдельно по требованию заказчика.



Шкаф управления и электро-компоненты



Все электрические компоненты поставляются во взрывозащищенном исполнении.

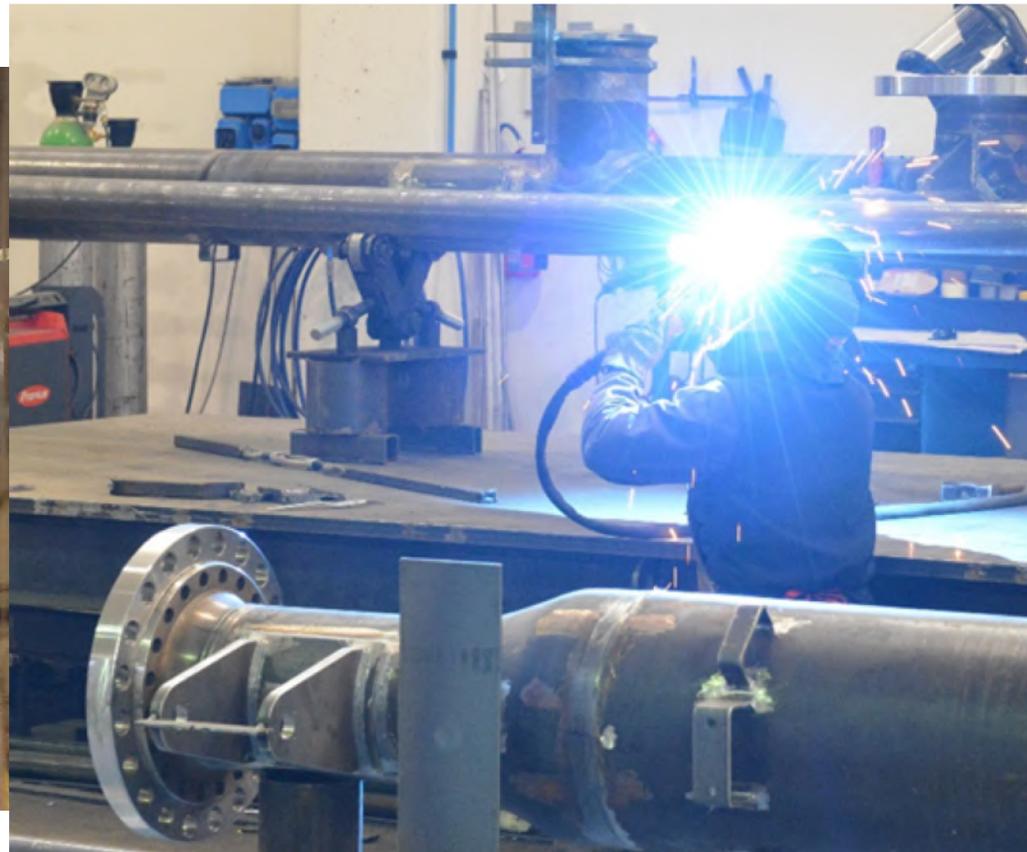


Мы обладаем многолетним опытом работы с компонентами самых разных производителей, как российских, так и зарубежных.

Эмерсон, Горэлтех, Химко, Технопроект, Сенсор, Топаз, Ризур, Адонис, ТрастИнтек, ТеплоХимМаш, Sauer, Bucher, Wandfluh, Turck, LappKabel, Stahl и многие другие.

Производитель компонентов может быть выбран по согласованию с заказчиком.





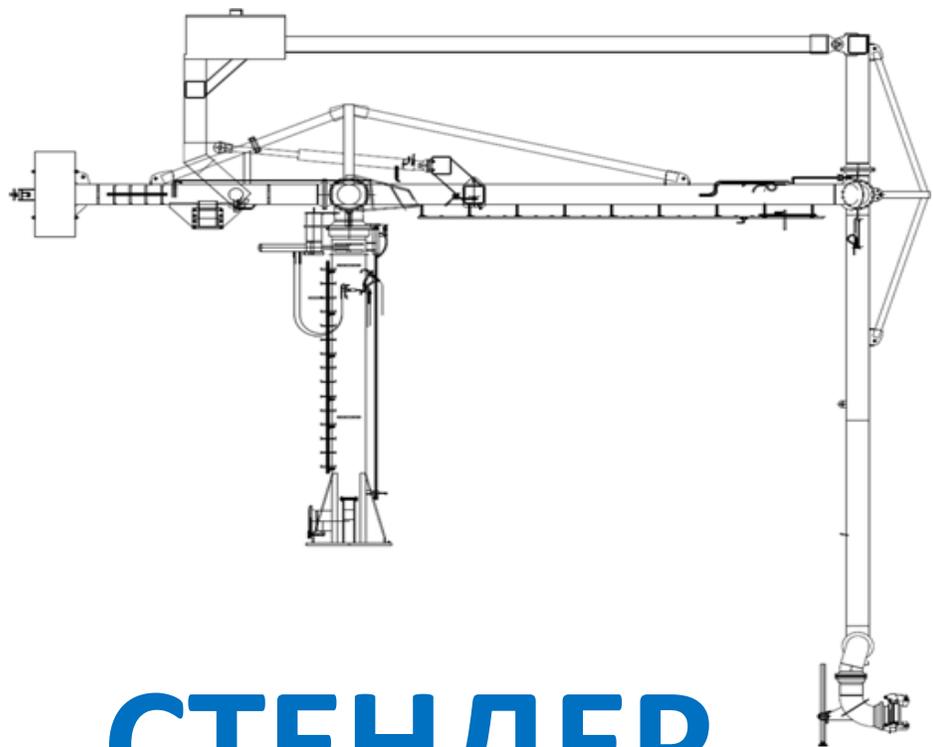
Мы обладаем всеми необходимыми мощностями для полного цикла производства оборудования, участок входного контроля материалов, полноценный станочный парк, сварочные посты, сборочные площадки, участки сборки гидро и электро-компонентов, участок подготовки поверхностей и окраски, отдел контроля качества, тестовые площадки для проведения полного комплекса приемных заводских испытаний.

Все сварные швы проходят полный инструментальный контроль с применением ультра-звукового и рентгенографического оборудования.

После сборки все автоматизированные системы налива в суда-танкеры, в обязательном порядке проходят полнофункциональные тесты всех систем во всех рабочих диапазонах.



КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД



СТЕНДЕР
КОЗ СР-II





КАМЫШИНСКИЙ
ОПЫТНЫЙ ЗАВОД

Департамент речных и морских стендеров

Тел. +7 (84457) 9-21-22

E-mail: stender@koz.ru

