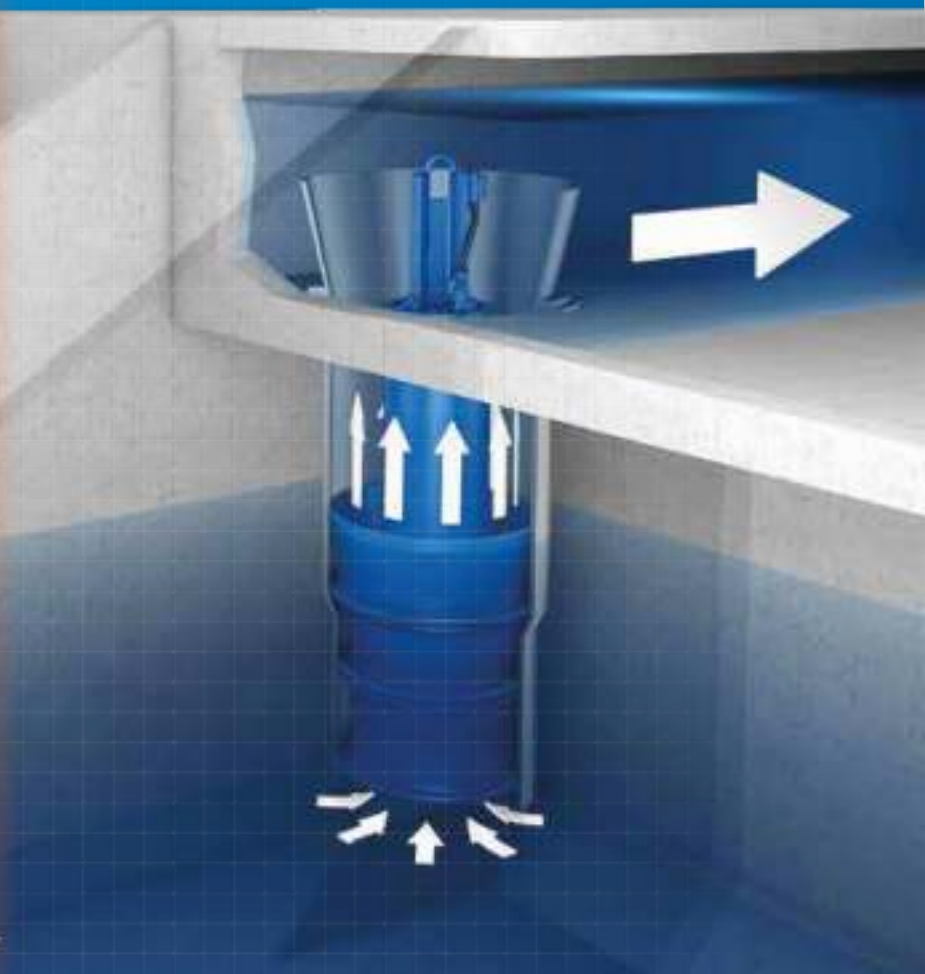
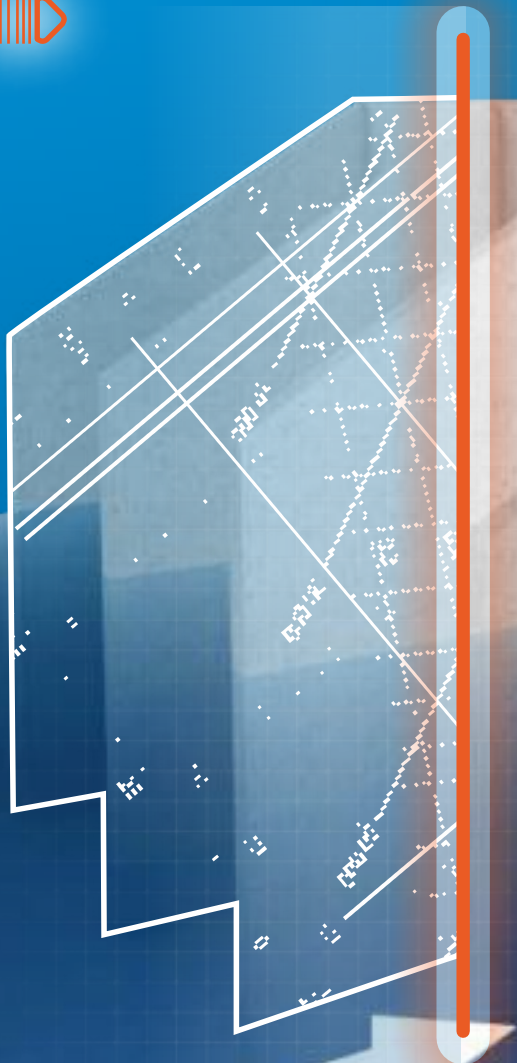


Ноу-хау KSB - дополнительные рекомендации по проектированию насосов Amasap



Ссылка на скачивание брошюр о ноу-хау KSB:
www.ksb.de/know-how



стр.

04	Дополнительные рекомендации по проектированию насосов Amasap
04	Определение длины несущего троса
06	Варианты исполнения кабельного жгута
07	Сборка кабельного жгута
07	Выпуск воздуха трубы-шахты
11	Кабельный ввод в трубе-шахте
12	Держатель кабеля в трубе-шахте
13	Подробное изображение вариантов исполнения кабельного жгута



Дополнительные рекомендации по проектированию насосов Amacan

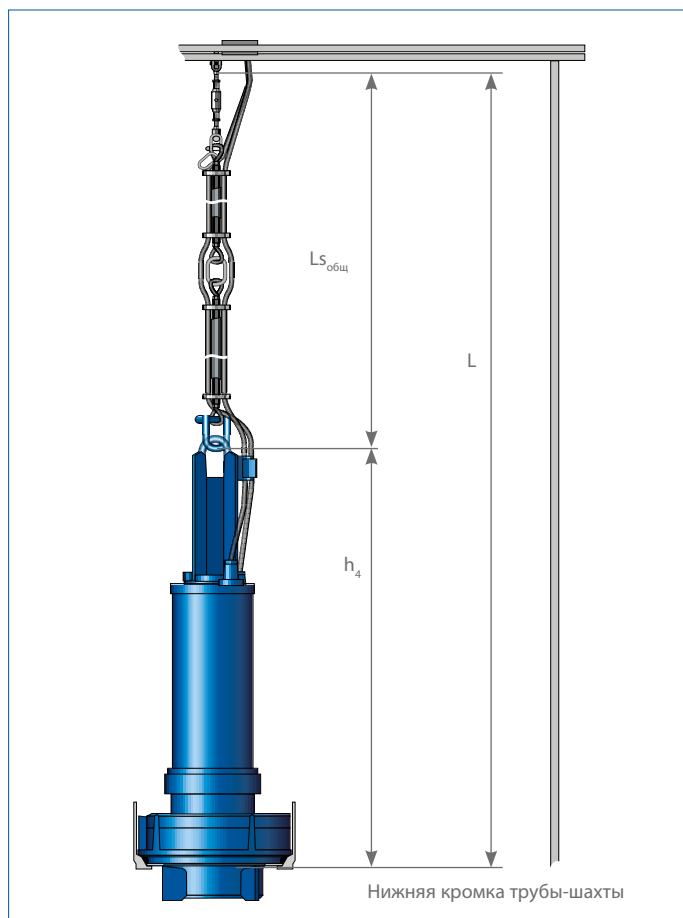


Рис. 1: Amacan K

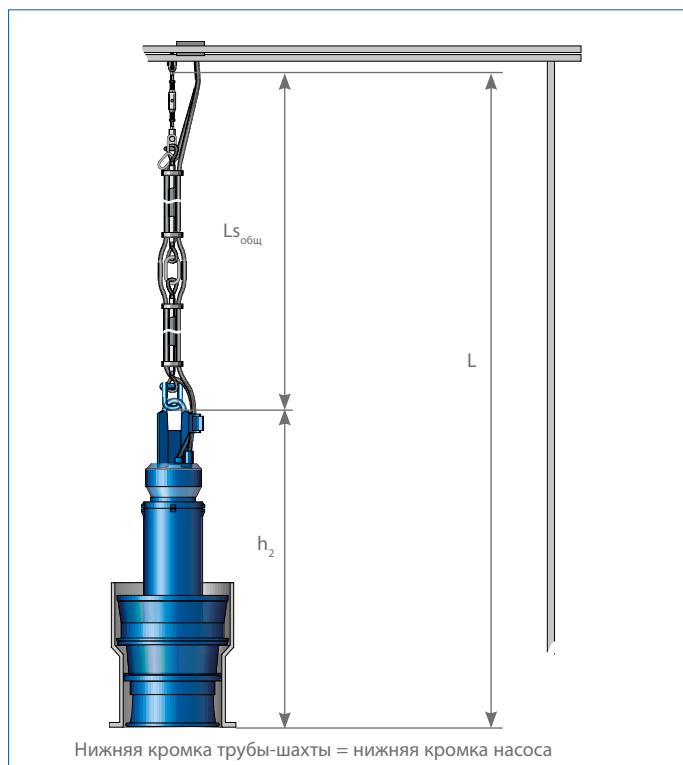


Рис. 2: Amacan P / S

Определение длины несущего троса

Длина несущего троса определяется условиями монтажа в сооружении и типоразмером насоса Amacan. Для корректного определения длины несущего троса требуется параметр «L». «L» – это расстояние от нижней кромки трубы-шахты до точки подвеса на крышке трубы-шахты, стене трубы-шахты или траверсе в открытых шахтах.

Если известен типоразмер насоса, можно установить размер h_2 или h_4 . Общая длина кабельного жгута $L_{s_общ}$ определяется разностью между размером «L» и h_2 или h_4 . Для исполнения кабельного жгута необходимо учитывать высоту хода подъемного устройства на месте эксплуатации.

ВНИМАНИЕ:

Значение высоты хода подъемного устройства всегда должно превышать значение общей высоты насоса. Если высота хода ограничена конструкцией здания или высотой хода подъемного устройства, для подвешивания на несущем тросе могут быть предусмотрены дополнительные подъемные проушины. Для исполнения с дополнительными подъемными проушинами требуются два подъемных устройства.

С помощью дополнительных подъемных проушин после частичного подъема подъемного устройства можно перевесить несущий трос, включая кабель и насос.

Подъемное устройство может выполнять следующий подъем. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет завершен процесс подъема или установки.

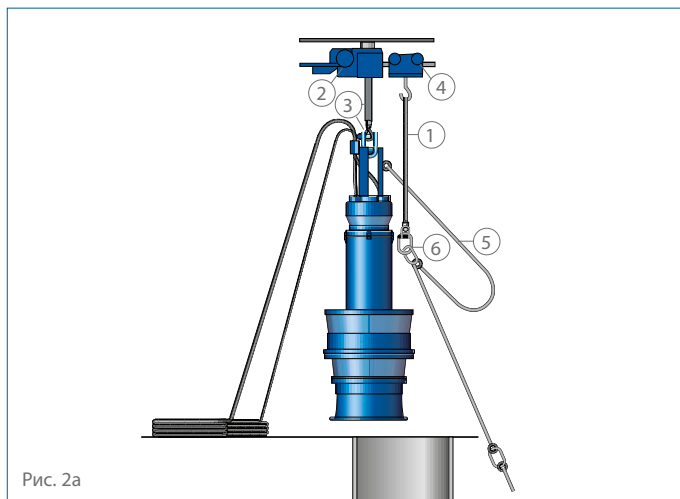


Рис. 2а

Рис. 2а = Подъем и установка насосного агрегата

- 1 = Монтажный трос
- 2 = Подъемное устройство (1)
- 3 = Прием подъемного устройства (крюк крана)
- 4 = Подвесная тележка подъемного устройства или подъемного устройства 2
- 5 = Несущий трос
- 6 = Свободная подъемная проушина

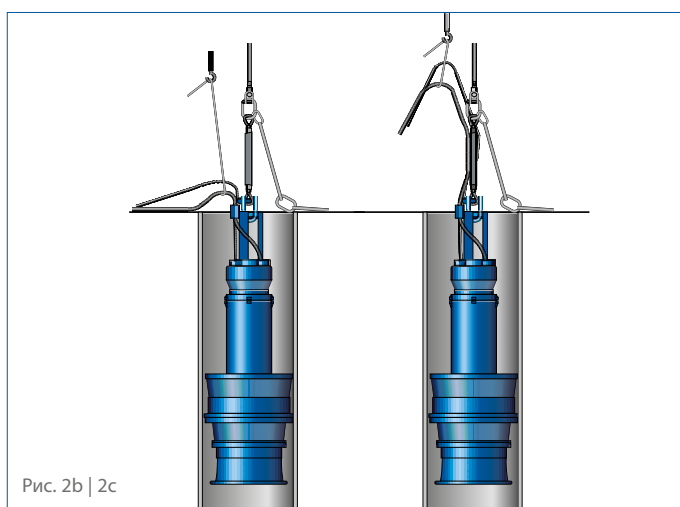


Рис. 2b | 2c

Рис. 2b / 2c = Фиксация кабеля управления и силового

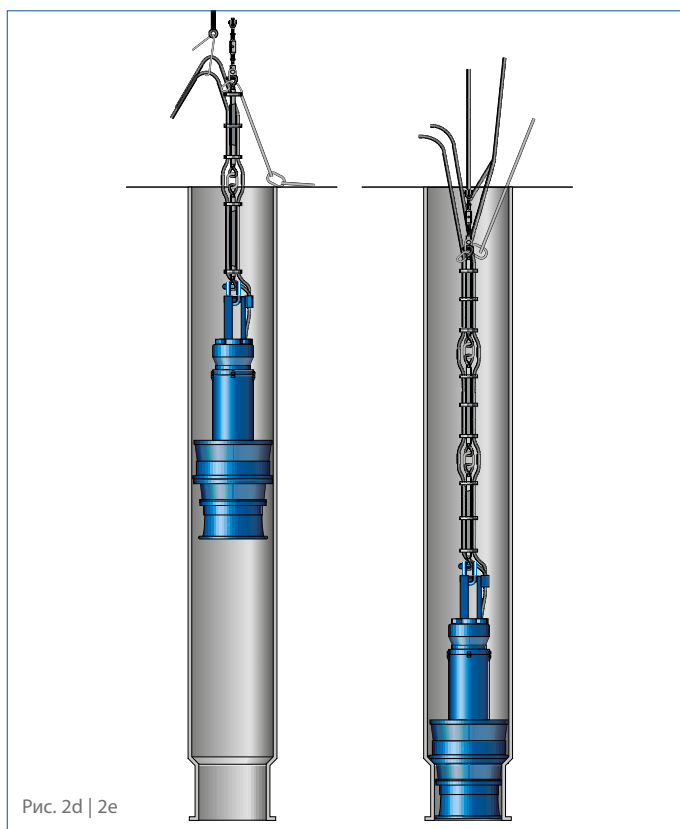
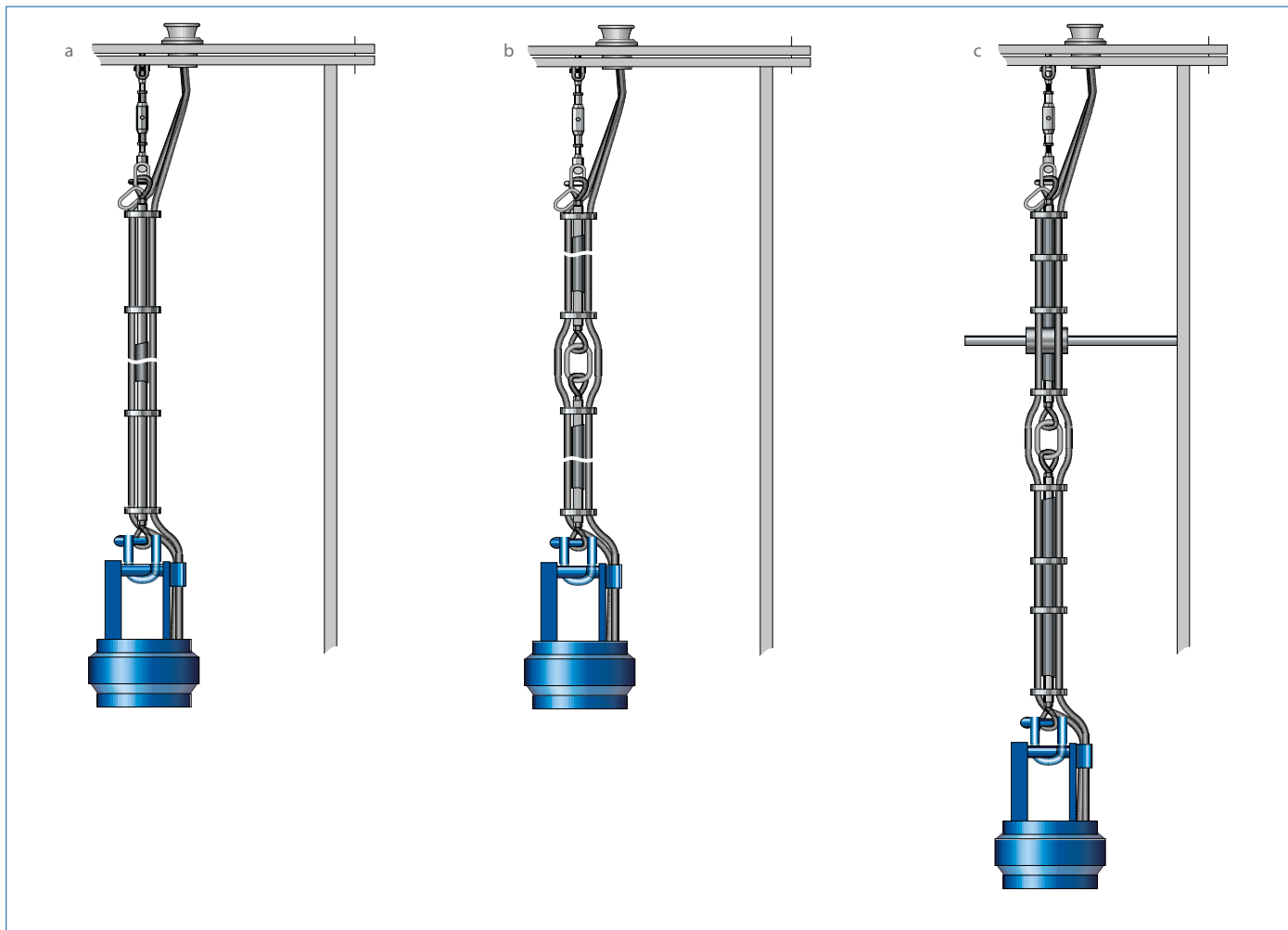


Рис. 2d | 2e

Рис. 2d / 2e = Спуск насосного агрегата



Варианты исполнения кабельного жгута

a = Базовое исполнение

b = Исполнение с подъемными проушинами (59-47)

c = Исполнение с подъемными проушинами и упорами (59-47 и 59-7)

Отдельные участки троса не должны быть произвольно короткими. Изготовитель троса указывает технические возможности троса в зависимости от его диаметра.

Диаметр троса определяется массой насосного агрегата.

Количество подъемных проушин должно устанавливаться в соответствии с техническими требованиями. Поскольку высота хода подъемного устройства должна как минимум равняться длине насоса h_1 , достаточно выбрать участки троса такой длины.

Каждая добавочная подъемная проушина требует дополнительных работ при выполнении монтажа на строительной площадке.

Если размер $L_{s_{общ}}$ > 5 м, рекомендуется использовать распорки для троса (упоры). Это необходимо для предупреждения соударения несущего троса, включая кабель, с трубой-шахтой и, таким образом, предотвращения возникновения повреждений.

Сборка кабельного жгута

Сборка кабельного жгута (несущий трос, включая кабель управления и силовой) всегда должна начинаться у насоса, а затем продолжаться в направлении верхнего конца трубы-шахты. При выполнении этих работ также необходимо, чтобы кабели сохраняли достаточную гибкость при сборке, чтобы не повредить кабельные вводы при проведении последующих инспекционных осмотров или ремонтов.

Необходимо аккуратно выполнять сборку (см. Руководство по эксплуатации). К применению допустимы только оригинальные детали KSB, т.к. в ином случае возникает опасность повреждения кабеля.

При выполнении данных работ также следует обращать внимание на допустимые радиусы изгиба в зависимости от диаметра кабеля.

Радиус изгиба при свободном движении:

при диаметре кабеля до 12 мм: $4 \times D$,

при диаметре кабеля более 12 мм: $5 \times D$.

Элементы, которые механически контактируют с кабелями или изоляцией кабеля, необходимо проверить на наличие острых углов и кромок и, при необходимости, удалить заусенцы или обработать их (дополнительная опилка или шлифовка).

Выпуск воздуха трубы-шахты

Выпуск воздуха трубы-шахты или вентилирование – важный процесс с точки зрения гидравлики. Объем воздуха можно вычислить, а затем на основании этого расчета возможно установить размер требуемых сечений устройств удаления воздуха.

При этом учитывается геометрия трубы-шахты и трубопровода, присоединенного к трубе-шахте. Исходное состояние – полное заполнение системы воздухом. Когда насос начинает закачивать жидкость, труба-шахта заполняется, и трубопровод, при наличии, также заполняется водой. В зависимости от скорости потока в отдельных секциях системы воздух захватывается или задерживается в определенных зонах и там сжимается. Объем сжатого воздуха (воздушная подушка) приводит к неустойчивым ходовым характеристикам насоса и влияет на характеристику H/Q . Насос не работает в расчетной рабочей точке в стационарных эксплуатационных условиях. Такие рабочие характеристики, соответственно, приводят к дополнительным нагрузкам на механические компоненты и уплотнение вала.

Если воздушные подушки закрываются и блокируют, например, сечения потока, это приводит к изменению рабочей точки. Сопротивление трубопровода увеличивается, и, таким образом, насос может смещаться в зону частичной нагрузки.

Потребляемая мощность проточной части резко возрастает и может привести к перегрузке двигателя. Чем больше рабочая точка удалена от точки оптимального КПД, тем больше повышается склонность к механическим и гидравлическим колебаниям. Слева от минимальной допустимой зоны непрерывной эксплуатации могут возникать шумы и рециркуляция.

Трубки удаления воздуха	Типоразмер насоса		
	Amacan P	Amacan K	Amacan S
G 1/2	500		
G 1/2	600		
G 1/2			650
G 3/4	700	700	
G 1	800	800	800
G 1			850
G 1	900		900
G 1 1/4	1000	1000	1000
G 1 1/2	1200	1200	
G 1 1/2			1300
G 2	1500		

Таблица 1: Рекомендуемые сечения трубок удаления воздуха

По указанным причинам необходимо провести оценку возможности возникновения воздушных подушек в трубах-шахтах и трубопроводах, из них следует систематически выпускать воздух или вентилировать.

В зависимости от типоразмера насоса и, следовательно, диаметра трубы-шахты, общей длины трубы-шахты и положения ответвления в горизонтальный трубопровод (напорный патрубок шахты) можно определить приблизительный объем несжатого воздуха. Существует два варианта удаления воздуха: либо Вы выбираете непрерывный процесс с использованием выпускной трубы / шланга, либо эпизодический процесс с использованием приточно-вытяжного клапана. Если Вы применяете выпускную трубу / шланг, труба/шланг должна/должен находиться выше макс. уровня воды в зумпфе насоса. Устройства удаления воздуха (выпускная труба / шланг и приточно-вытяжной клапан) должны быть установлены в зумпфе насоса таким образом, чтобы после пуска насоса их также можно было использовать для отвода перекачиваемой жидкости, вытекающей из трубы и насоса (жидкость по трубе, при использовании приточно-вытяжного клапана – смесь вода/воздух или спрей). Это позволит избежать загрязнений, а также соблюсти правила техники безопасности.

Если глубина установки трубы-шахты значительная ($ET > 10$ м), необходимо детальное рассмотрение условий в системе. Это осуществляется при помощи моделирования, т.е. посредством анализа нестационарных условий (как, например, при расчете гидроударов). Стадии разгона и выбега определяются устанавливающимися условиями в системе и, при необходимости, поведением устройства предотвращения обратного течения во избежание возможных экстремальных ударов клапана.

Наряду с этими данными, нужно также оценить ситуацию при обратном потоке в зумпф насоса.

В частности, для насосов с высоким коэффициентом быстроходности ($n_s > 120$ об/мин) прослеживается тенденция превышения частоты вращения при обратном ходе насоса (режим турбины).

Это может привести к механическому повреждению рабочего колеса, а также подшипникового узла. В дополнение еще одно суждение о возможности повторного включения насоса. Наиболее неблагоприятное развитие событий: насос и двигатель продолжают работать в режиме турбины, и в этот момент машина получает сигнал о повторном пуске насоса.

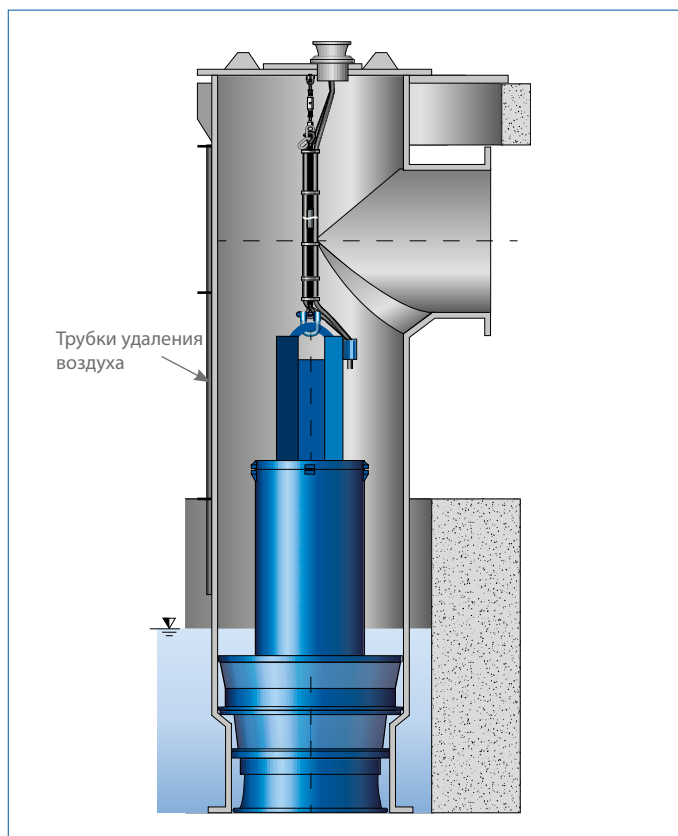


Рис. 3: Труба-шахта с трубками удаления воздуха

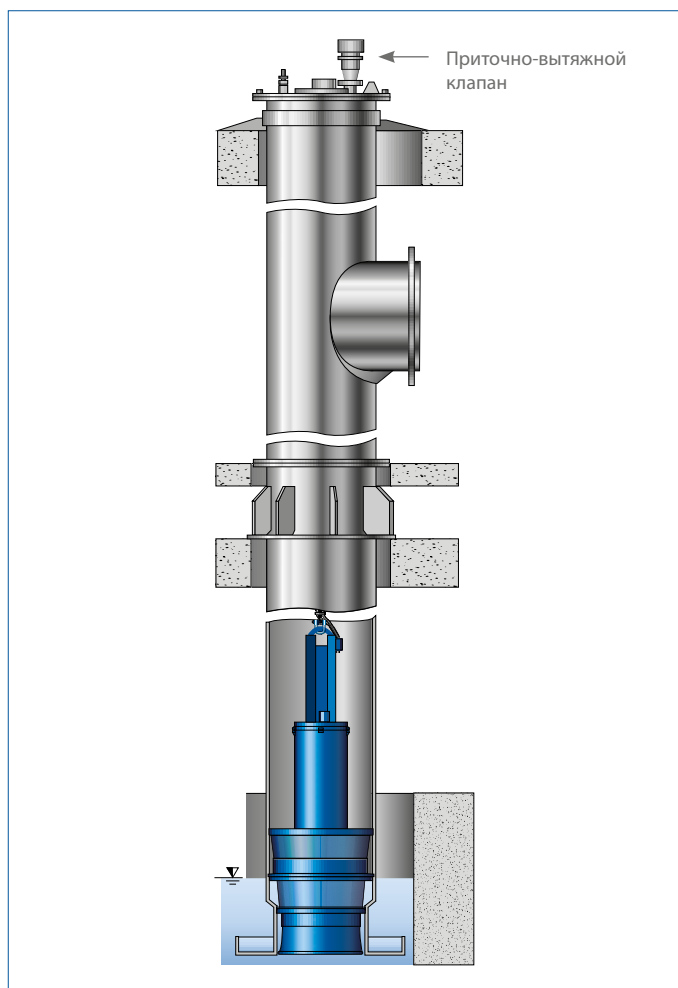


Рис. 4: Труба-шахта с приточно-вытяжным клапаном

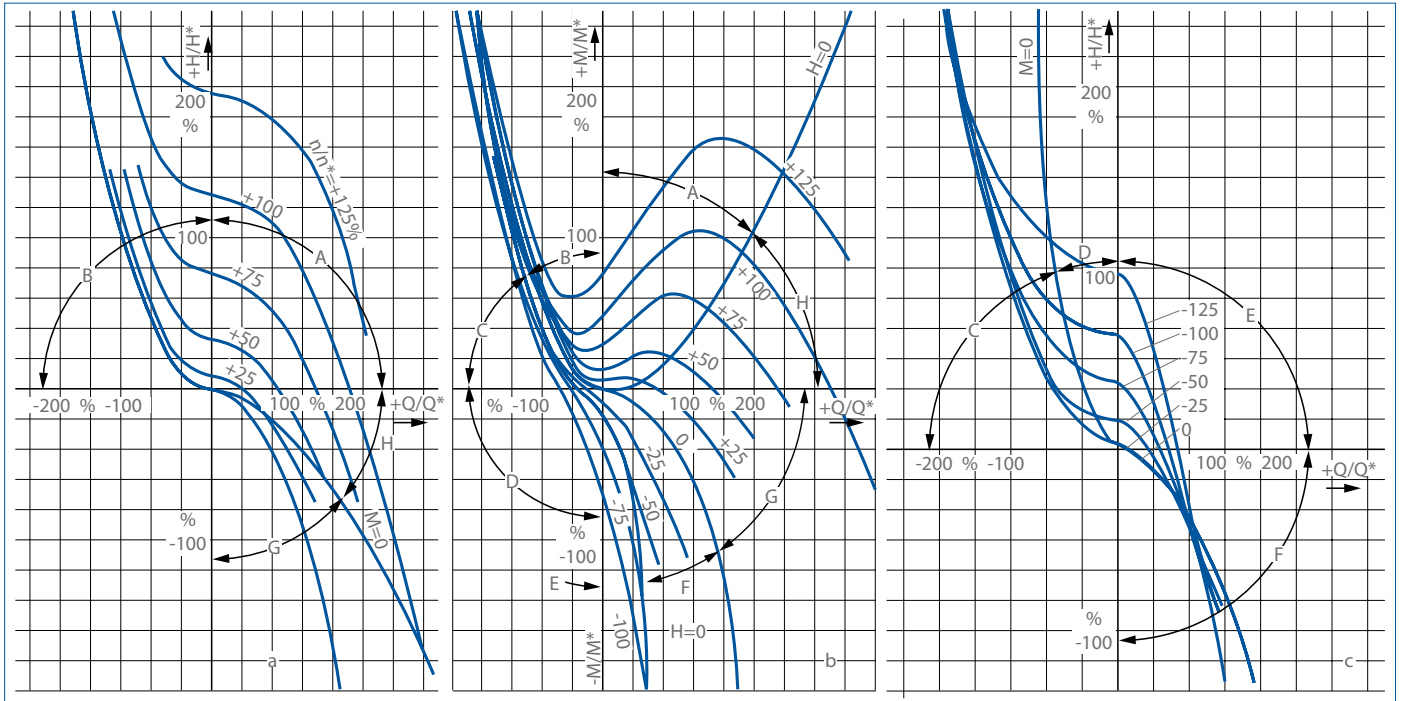


Рис. 5: Кривые напора (характеристика насоса) при положительной частоте вращения | Крутящий момент при положительной частоте вращения | Кривая напора (характеристика турбины) при отрицательной частоте вращения

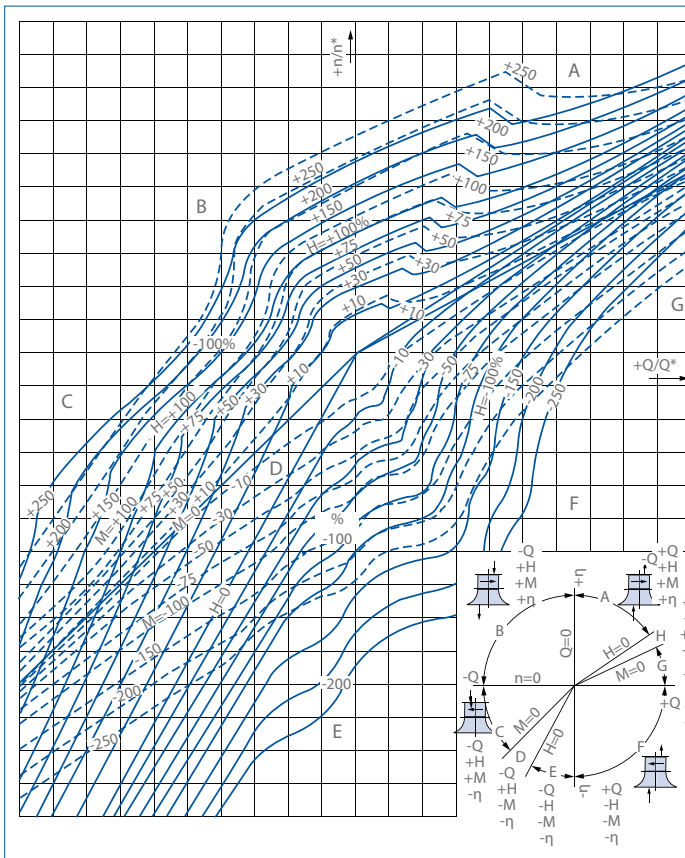


Рис. 6: Полная характеристика диагонального насоса; $\eta_a = 145$

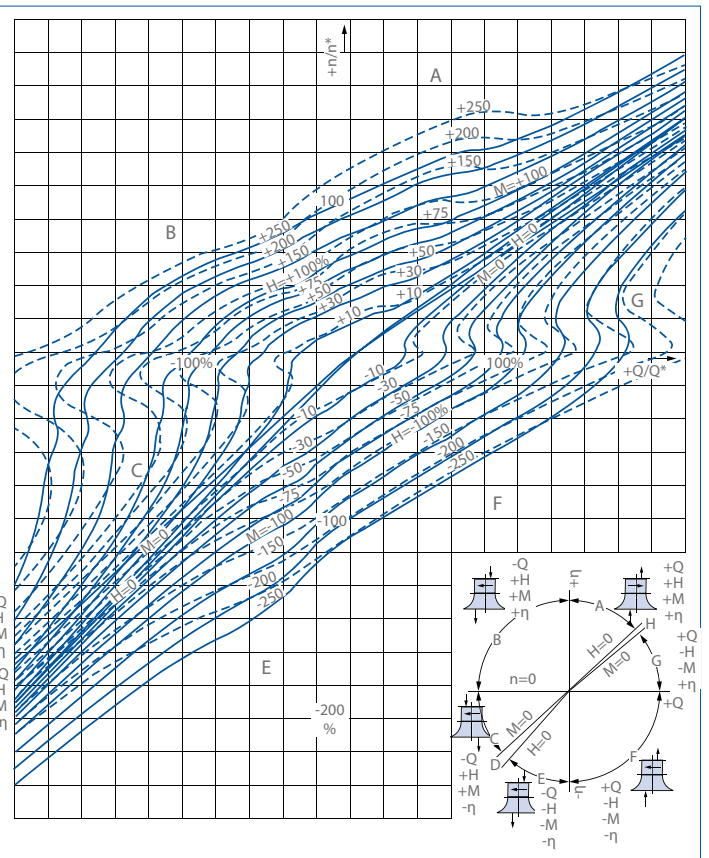


Рис. 7: Полная характеристика осевого насоса; $\eta_a = 260$

Кабельный ввод на трубе-шахте

Вариант с разъемной крышкой рекомендуется только условно, т.к. это может привести к утечкам в плоскости разъема.

Исполнение с сальником требует более сложного монтажа.

Изготовитель сальника рекомендует этот тип уплотнения предпочтительно для горизонтальной установки.

Условные обозначения:

- 1 = Крышка шахты
- 2 = Крышка горловины
- 3 = Приварная втулка
- 4 = Резьбовая втулка с вводным штуцером по DIN 22419
- 5 = Рым для крепления кабельного ввода (несущий трос)
- 6 = Плоская уплотнительная прокладка

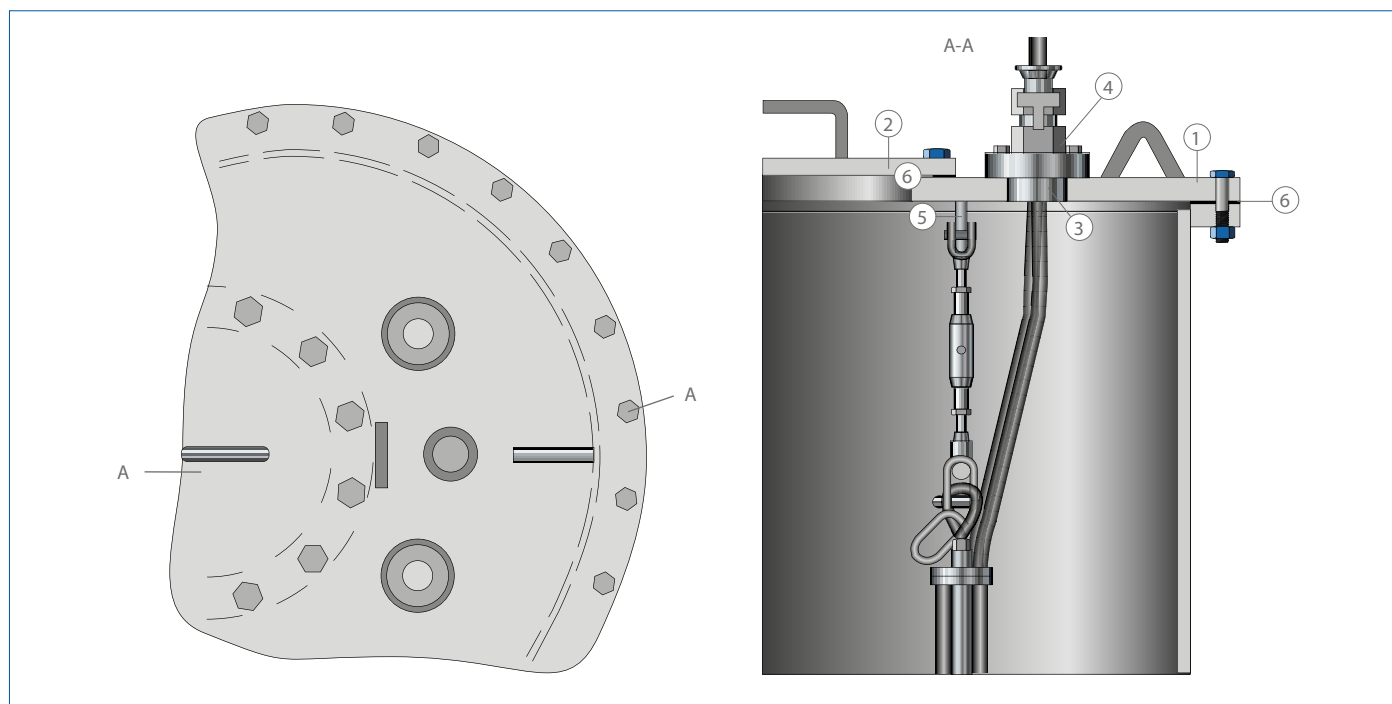


Рис. 8: Исполнение с приварной втулкой – вариант, рекомендованный специалистами KSB.

Условные обозначения:

- 1 = Крышка шахты
- 2 = Рама сальника
- 3 = Уплотнители и наполнители
- 4 = Сегмент крышки с кабельным вводом
- 5 = Уплотнение разъема крышки с замкнуто ячеистым профильным уплотнением
- 6 = Крышка разъема
- 7 = Удерживающие вилки для сегмента крышки с кабельными вводами
- 8 = Плоская уплотнительная прокладка (например, резина с тканевым усилением)

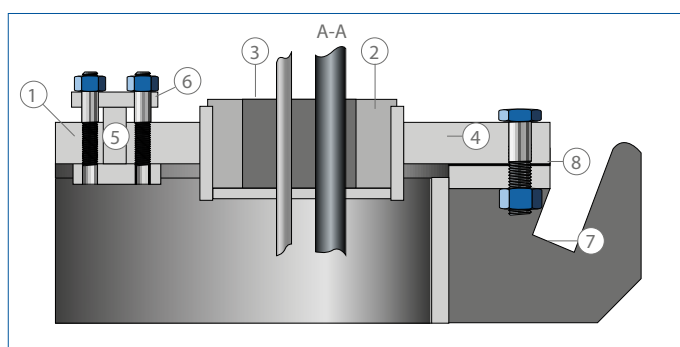


Рис. 9: Вариант исполнения с рамой сальника (до 1 бар) (разъемная крышка)

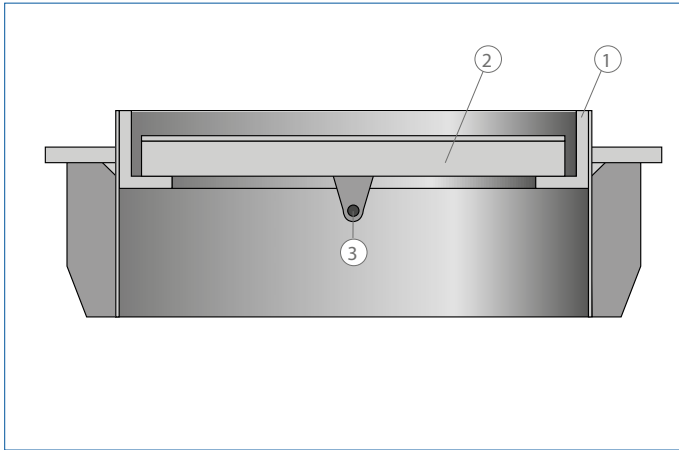


Рис. 10: Траверса у открытой шахты или сооружения

Условные обозначения:

- 1 = Держатель
- 2 = Рельс / кронштейн
- 3 = Прицепное ушко для держателя (трос)

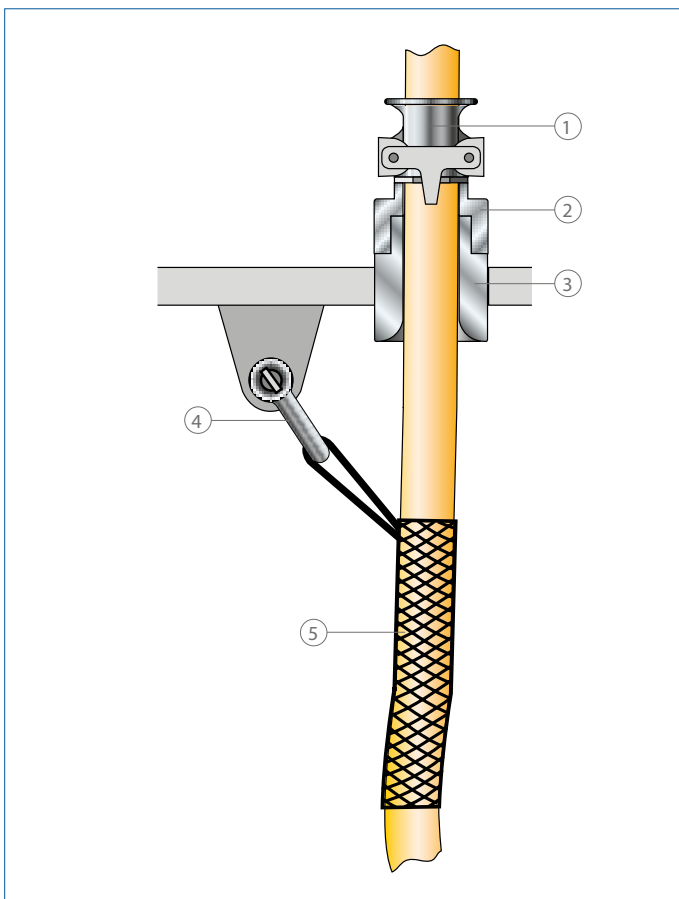


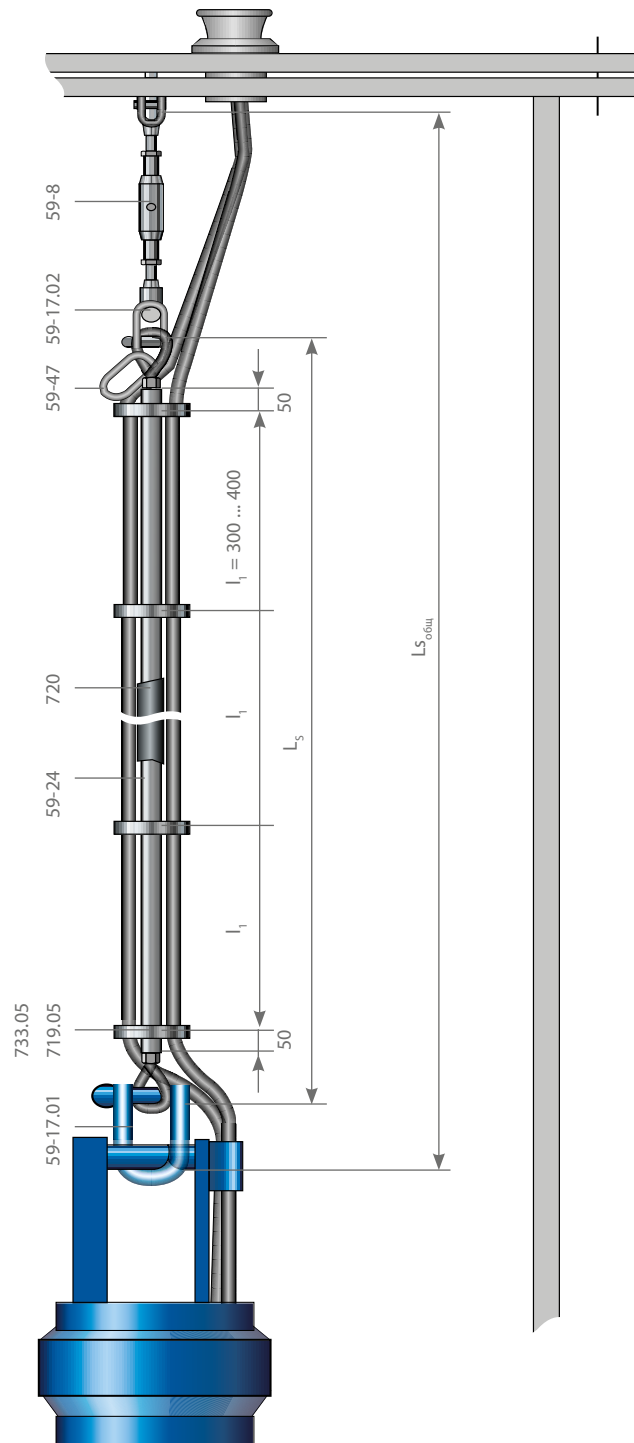
Рис. 11: Кабельный чулок для дополнительной разгрузки от натяжения

Держатель кабеля в трубе-шахте

Кабельный чулок для дополнительной разгрузки от натяжения при большой длине кабеля в сочетании с большими поперечными сечениями кабеля или при минимальных значениях $L_{s_{общ}}$ для которых по техническим причинам невозможно изготовить трос.

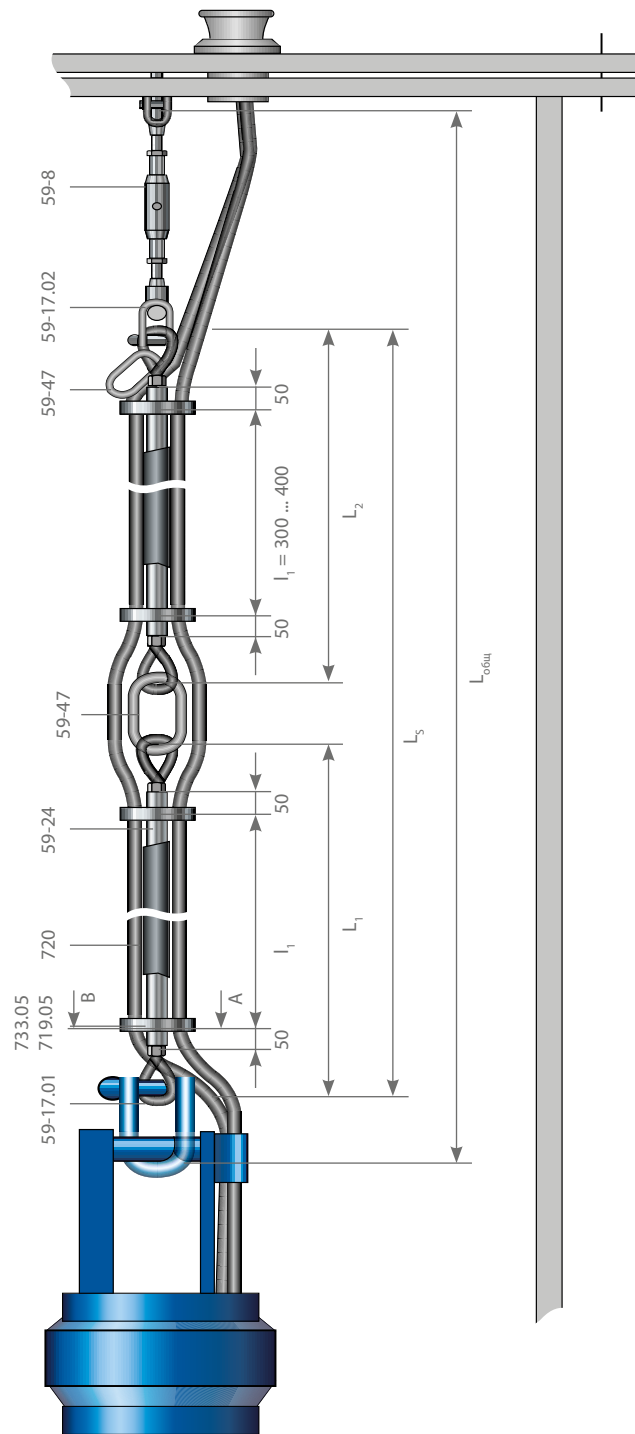
Условные обозначения:

- 1 = Вводной штуцер согласно DIN 22419
- 2 = Резьбовая втулка
- 3 = Приварная втулка
- 4 = Грузовая скоба
- 5 = Кабельный чулок



Условные обозначения:

- А = Базовое исполнение
- 59-8 = Натяжной замок
- 59-17 = Грузовая скоба
- 59-24 = Трос
- 720 = Профильная вставка
- 733.05 = Хомут для шланга
- 719.05 = Шланг

**Условные обозначения:**

В = Исполнение с подъемными проушинами (59-47)

59-8 = Натяжной замок

59-17 = Грузовая скоба

59-24 = Трос

720 = Профильная вставка

733.05 = Хомут для шланга

719.05 = Шланг

Для тросов с дополнительными подъемными проушинами отдельные тросы ($L_1 = L_2$) всегда имеют одинаковую длину

Москва

108814, пос. Сосенское,
д. Николо-Хованское,
вл. 1035, стр. 1
Info@ksb.ru
Тел.: +7 495 980 1176

Новосибирск

630004, пр-т Димитрова, 4/1,
10 этаж
Novosibirsk@ksb.ru
Моб.: +7 913 890 7226
+7 913 370 5253

Алматы

050009, ул. Шевченко, 165б,
офис 811
Almaty@ksb.ru
Тел./факс: +7 727 237 7715
+7 727 237 7709

Санкт-Петербург

197046, ул. Большая
Посадская, 16, лит. А
SaintPetersburg@ksb.ru
Тел./факс: +7 812 332 5602/01

Ростов-на-Дону

344018, ул. Текучева, 234,
8 этаж, офис 809
Rostov@ksb.ru
Тел./факс: +7 863 218 1191

Киев

04112, ул. Рижская, д. 8А,
офис 309
Kiev@ksb.ua
Тел.: +380 44 496 2539

Екатеринбург

620014, ул. Чернышевского,
16, офис 607
Ekaterinburg@ksb.ru
Тел./факс: +7 343 380 1576
+7 343 380 1509

Самара

443080, ул. Санфириковой, 95,
лит. 4, офис 417
Samara@ksb.ru
Тел.: +7 846 205 6800
+7 846 205 6801

Минск

220069, ул. Щорса 3-я, 9-48,
офис 607
Minsk@ksb.ru
Тел./факс: +375 17 336 4256
+375 17 336 4257
+375 17 336 4258

Казань

Kazan@ksb.ru
Моб.: +7 917 256 8014



ООО «КСБ»
www.ksb.ru