

Содержание

Введение		Монтаж	
Кулачковые насосы NOVAlobe	2	Монтаж трубопровода	15
Гигиеническое исполнение	2	Защита от избыточного давления	16
Рабочий диапазон		Подбор насоса	17
Стандартный ряд NOVAlobe	3	Технические данные	
Общие сведения		Горизонтальное расположение	
Кулачковые насосы HILGE	4	патрубков	18
Технические данные	4	Вертикальное расположение	
Область применения	4	патрубков	19
Типовое обозначение	4	Присоединительные размеры и масса	20
Гигиеническое исполнение	4	Опции	
Обработка поверхности	4	Предохранительный клапан	21
Конструкция	4	Рубашки Обогрева	22
Материалы	4	Выбор соединений	
Конструктивные исполнения	5	Выбор соединений в соответствии с	
Типы роторов	5	применением	23
Торцевое уплотнение вала	5	Конструкция	24
Типы трубных соединений	5	Узлы и детали	25
Работа в особо стерильных условиях	5	Дополнительная документация	26
Характеристики и преимущества	5		
Принадлежности	5		
Типовой ряд			
Типовой ряд NOVAlobe	6		
Конструкция			
Введение	7		
Типы роторов	7		
Типы трубных соединений	7		
Уплотнение вала	8		
Промывные уплотнения	9		
Принцип работы			
Принцип работы NOVAlobe	10		
Перетечки	10		
Сертификация			
Аттестация и сертификация	11		
Сертификаты	11		
Качество обработки поверхности	12		
Рабочие условия			
Частота вращения насоса	13		
Оптимальные условия на всасывания	13		
Минимальное давление на всасывании	13		
Конструктивные исполнения	14		

Кулачковые насосы NOVAlobe

Насосы Grundfos модели NOVAlobe являются кулачко-выми насосами объемного типа, предназначенными для широкого применения в областях промышленности, требующих строгого соблюдения гигиенических норм и требований:

- пищевая промышленность и производство напитков
- фармацевтика, биотехнология и производство средств личной гигиены
- другие области промышленности, например, целлюлозно-бумажная промышленность.

Насосы NOVAlobe являются самыми развитыми с технической точки зрения насосами в своей области. Они могут иметь различные опции для широкого ряда областей применения, а также могут быть выполнены на заказ для обеспечения оптимальных рабочих параметров при наивысшем уровне эффективности.

Насосы данной серии имеют производительность от 0,03 до 1,90 л/об. (до 85 м³/ч), стандартную разность давления до 16 бар (30 бар – по запросу) и рабочее давление до 40 бар. Насосы предназначены для работы со средами, вязкость которых достигает 1 000 000 сП, стандартная температура до 150°C (300°C по специальному заказу).

Гигиеническое исполнение

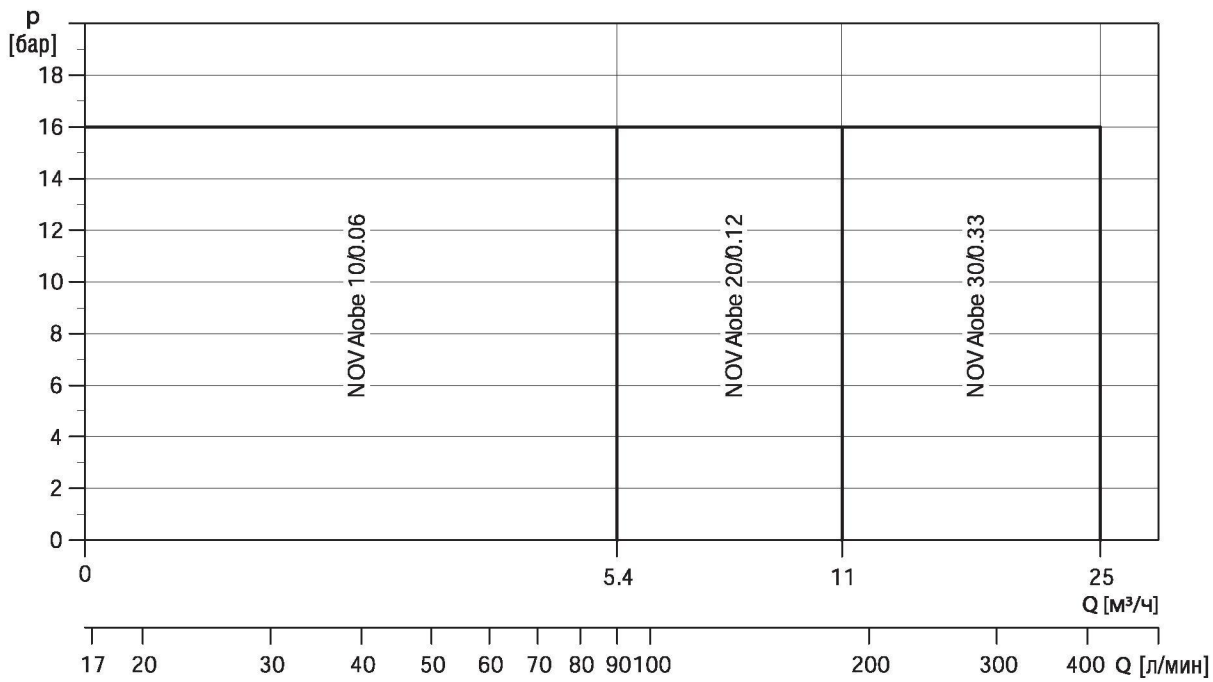
Исполнение насосов, используемые материалы, а также качество обработки поверхности соответствуют национальным и международным законам, правилам и нормативным актам, таким как:

- Директива ЕС для машиностроения (EU Machinery Directive)
- Правила и нормы Надлежащей производственной практики GMP (Good Manufacturing Practices)
- Нормативные документы Управления по контролю за качеством пищевых продуктов, медикаментов и косметических средств FDA (Food & Drug Administration), США
- Санитарные нормы ЗА
- Требования Европейских Стандартов (ЕС) на оборудование, используемое при производстве продуктов питания
- Стандарт в области биотехнологии DIN EN 12462
- Критерии Европейской организации по обеспечению гигиенического исполнения оборудования EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group)
- Критерии Проектирования оборудования с соблюдением правил гигиены QHD (Qualified Hygienic Design).

Насосы Grundfos NOVAlobe разработаны с учётом самых строгих гигиенических требований на данном рынке. Насосы соответствуют рекомендациям Санитарных стандартов ЗА, EHEDG и критериям QHD.

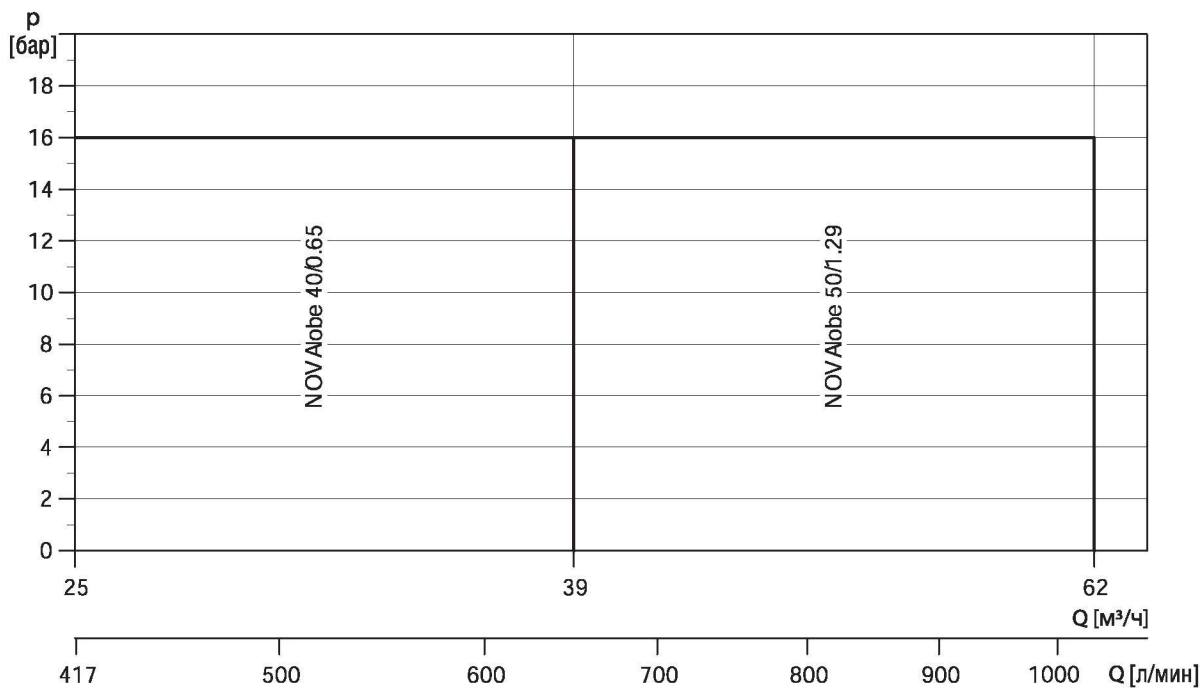
Качество обработки поверхности используемых материалов имеет решающее значение, если необходимо создать условия, исключающие образование питательной среды для развития бактерий и микробов.

NOVAlobe стандартный ряд



TM03 3017 5105

2



TM03 3018 5105

Кулачковые насосы HILGE

Модель NOVALobe фирмы Grundfos представляет собой объемный кулачковый насос для высоковязких жидкостей, который отвечает всем требованиям стерильности технологических процессов.



TM03 2043 3505

Технические данные

Макс. разность давлений	16 бар (до 30 бар по запросу)
Производительность	От 0,03 до 1,29 л/об.
Рабочая температура	150°C
Макс. рабочее давление	40 бар*
Макс. вязкость	1000000 спз

* В зависимости от типа трубных соединений.

Область применения

Насосы модели NOVALobe являются кулачковыми насосами, которые обеспечивают надежную и эффективную работу с соблюдением самых строгих гигиенических требований. Насосы могут перекачивать жидкость в двух направлениях.

NOVALobe используются для бережного перекачивания высоковязких сред и подходят для широкого применения в следующих отраслях промышленности:

Производство пищевых продуктов и напитков

- молочное производство (производство фруктовых йогуртов, масла, творога и т.п.)
- производство пищевых продуктов (соусов, начинок, детского питания и т.п.)
- производство безалкогольных напитков (сиропов, соков и т.п.)
- кондитерские изделия и сахар (карамель, шоколад и т.п.)
- мясо для сосисок, корм для животных и т.п.)
- пивоваренное производство (перекачивание дрожжей)

Фармацевтическая промышленность, биотехнология и производство средств личной гигиены

- культивирование микроорганизмов для вакцин
- производство компонентов на основе крови
- производство косметики (шампуней, лосьонов, зубной пасты и др.)

Другие промышленные применения

- целлюлозно-бумажная промышленность (мелование, дозирование полимеров и т.п.)
- текстильная промышленность (окрашивание тканей и т.п.)
- химическая промышленность (масла, нефть и т.д.)
- производство красок и клеящих материалов.

Типовое обозначение

Пример:	NOVALobe	10	/0.06
Тип насоса			
Типоразмер			
Производительность, л/об			

Гигиеническое исполнение

Насосы NOVALobe соответствуют санитарным нормам 3A* и рекомендациям QHD для гигиенической конструкции.



Рис. 1 Аттестаты и сертификаты

Насосы могут эксплуатироваться как в режиме безразборной мойки (CIP), так и в режиме безразборной стерилизации (SIP), с рабочими характеристиками, согласно стандарта DIN EN 12462.

Насос также отвечает стандартам GMP и FDA.

*) Сертификат ожидается.

Обработка поверхности

В стандартном исполнении все детали проточной части имеют шероховатость поверхности 0,8 мкм Ra. Насосы с деталями, обработанными методом электрополирования, поставляются по запросу.

Конструкция

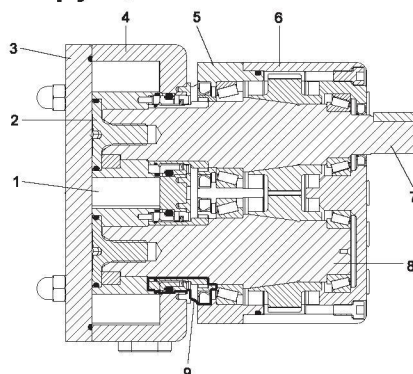


Рис. 2 Чертеж в разрезе

TM03 1945 3405

Материалы

Поз.	Детали	Материал	EN DIN
1	Ротор	CrNiMo нерж. сталь	1.4404
2	Фиксатор ротора	CrNiMo нерж. сталь	1.4404
3	Передняя крышка	CrNiMo нерж. сталь	1.4404
4	Корпус ротора	CrNiMo нерж. сталь	1.4404
5	Кожух редуктора, передняя часть	Углеродистая сталь	
6	Кожух редуктора, задняя часть	Углеродистая сталь	
7	Ведущий вал	Мартенситная нерж. сталь	
8	Передаточный вал	Мартенситная нерж. сталь	
9	Торцевое уплотнение	Карбид кремния/карбид кремния	

Конструктивные исполнения

Стандартные исполнения	Краткое описание
NOVALobe со свободным концом вала	Насос без электродвигателя. Горизонтальное/вертикальное расположение всасывающего и напорного патрубков.
NOVALobe в сборе	Насос с муфтовым соединением и редукторным электродвигателем. Горизонтальное/вертикальное расположение всасывающего и напорного патрубков. Исполнения рамы-основания: коробочная H-образная рама, складная рама-основание и трубчатая рама-основание.
Исполнения по требованию заказчика	Краткое описание
NOVALobe SUPER	Насос с кожухом из нержавеющей стали, закрывающим муфтовое соединение и редукторный электродвигатель.
NOVALobe на тележке	Передвижной насос с муфтовым соединением и редукторным электродвигателем, установленный на тележке из нержавеющей стали.

Дополнительную информацию смотрите на стр. 13

Типы роторов

Роторы представлены исполнениями различных форм и из различных материалов для конкретной области применения. См. стр. 7

Торцевое уплотнение вала

Grundfos предлагает следующие стандартные исполнения торцевых уплотнений вала:

- одинарное торцевое уплотнение
- одинарное промывное уплотнение
- двойное торцевое уплотнение.

См. стр. 8.

Исполнение с уплотнительным кольцом/манжетным уплотнением поставляется по запросу.

Типы трубных соединений

Компания Grundfos предлагает различные стерильные резьбовые соединения по DIN 11864-1 PN 16 и стерильные фланцевые соединения по DIN 11864-2 PN 16.

Другие типы трубных соединений, такие как SMS, RJT, хомутные соединения в соответствии с DIN и Tri-Clover, поставляются по отдельному заказу.

См. стр. 7.

Работа в особо стерильных условиях

Насосы модели NOVALobe позволяют обеспечить особо стерильные условия работы при помощи:

- вертикальных патрубков для самоосушения рабочей камеры насоса
- тщательной обработки поверхности $\leq 0,4$ мкм Ra
- электрохимической полировки поверхностей
- эластомеров в соответствии с FDA
- стерильного барьера в уплотнениях и передней крышке.

Характеристики и преимущества

Гигиеническое/стерильное исполнение

- соответствует рекомендациям Санитарных норм ЗА, EHEDG и критериям QHD
- легко промываемая конструкция
- исключает образование питательной среды для развития бактерий и микробов.

Прочная конструкция

- долговечность и минимальный риск истирания
- отсутствие люфта.

Уникальное положение ротора и привод

- отсутствие люфта.

Конструкция, удобная для обслуживания

- фронтально устанавливаемое торцевое уплотнение
- уникальная конструкция ротора
- сокращенный период простоя при техобслуживании
- простое техобслуживание
- минимальные эксплуатационные затраты.

Высокая приспособляемость

- решения, соответствующие требованиям заказчика
- различные формы ротора
- одинарные и промывные торцевые уплотнения вала
- широкий выбор трубных соединений.

Высокий объёмный КПД

- уменьшенный объём перетечек, следовательно, насос может быть меньшего размера.

Принадлежности

Grundfos предлагает следующие дополнительные принадлежности:

- предохранительный клапан
- передняя крышка в асептическом исполнении
- термические рубашки.

См. стр. 21–22.

Типовой ряд насосов NOVALobe	10/0.06	20/0.12	30/0.33	40/0.65	50/1.29
Гидравлические характеристики					
Макс. расход [м³/ч]	5,4	11	25	39	62
Макс. рабочий объем [л/об.]	0,06	0,12	0,33	0,65	1,29
Макс. число оборотов в минуту [мин⁻¹]	1500	1500	1250	1000	800
Макс. рабочая температура [°C]			150		
Рабочая температура – по запросу [°C]			300		
Макс. перепад давлений [бар]			16		
Перепад давлен. – по запросу [бар]			30		
Макс рабочее давление, до [бар]			40		
Макс. вязкость [сП]			1,000,000		
Тип ротора					
Однокулачковый	○	○	○	○	○
Двухкулачковый	●	●	●	●	●
Циклоидный многокулачковый	○	○	○	○	○
Материалы, ротор					
CrNiMo нерж. сталь, 316L, 1.4404	●	●	●	●	●
Нерж. сталь, 1.4435 (низкое содержание феррита)	○	○	○	○	○
Duplex	○	○	○	○	○
≤ 0.8 мкм Ra стандартная шероховатость поверхности	●	●	●	●	●
≤ 0.4 мкм Ra шероховатость поверхности	○	○	○	○	○
Материалы, вал и др.					
Аустенитная нерж. сталь, 1.4404	○	○	○	○	○
Duplex нерж. сталь, 1.4462	●	●	●	●	●
Мартенситная нерж. сталь	○	○	○	○	○
Материалы редуктора					
Углеродистая сталь	●	●	●	●	●
Чугун	○	○	○	○	○
Нерж. сталь	○	○	○	○	○
Уплотнения из эластомеров					
EPDM	●	●	●	●	●
FKM	○	○	○	○	○
Перфорированный эластомер	○	○	○	○	○
FFKM	○	○	○	○	○
Торцевые уплотнения вала					
Одиарное	●	●	●	●	●
Одиарное по DIN 24960	○	○	○	○	○
Одиарное промывное	○	○	○	○	○
Двойное	○	○	○	○	○
Кольцо круглого сечения/щелевое	○	○	○	○	○
Материалы уплотнения					
Карбид кремния/карбид кремния	○	○	○	○	○
Карбид кремния/графит	●	●	●	●	●
Присоединения					
Резьбовое по DIN 11851, PN 16 – 40	●	●	●	●	●
Хомутное по DIN 32676, PN 10 – 16	○	○	○	○	○
Стерильное резьбовое DIN 11864–1, PN 16	○	○	○	○	○
Стерильное фланцевое DIN 11864–2, PN 16.	○	○	○	○	○
Фланцевое по ANSI 150 LB RF и 300 LB RF	○	○	○	○	○
Принадлежности					
Встроенный клапан сброса давления	○	○	○	○	○
Передняя крышка (асептическое исполнение)	○	○	○	○	○
Термическая рубашка	○	○	○	○	○
Корпус с возможностью дренажа	○	○	○	○	○

- Стандартное исполнение
- Исполнение под заказ

Введение

Насос NOVAlobe предназначен для работы в тяжёлых условиях.

Передние конические подшипники обеспечивают прочность конструкции редуктора, что способствует значительному улучшению рабочих характеристик с:

- минимальным рабочим зазором ротора
- улучшенной разностью давлений.

Поверхность раздела "раздаточная коробка/корпус насоса" разработана таким образом, что позволяет минимизировать теплообмен между этими двумя частями насоса, в результате чего:

- понижается степень изменения размеров под действием температуры
- повышается производительность подшипников.

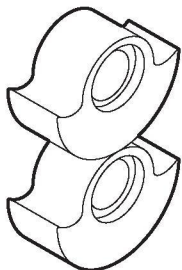
Насосы с вертикально расположенными всасывающим и напорным патрубками имеют функцию самоосушения через напорный патрубок, что полностью соответствует требованиям по обеспечению стерильности.

Типы роторов

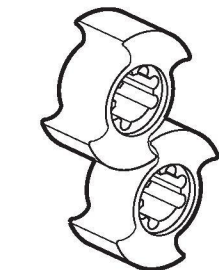
Корпус насоса изготовлен из нержавеющей стали в соответствии с EN/DIN 1.4404, эквивалент AISI 316L. Изготовление из других материалов – по запросу.

В корпусе насоса одной и той же конфигурации могут быть установлены роторы с кулачками различной формы. Благодаря этому насос NOVAlobe пригоден для широкого ряда областей применения.

Варианты профиля ротора

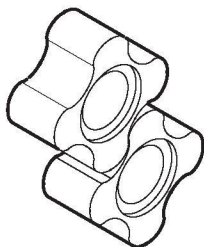


TM03 1949 3405



TM03 1950 3405

Рис. 3 Однокулачковый Рис. 4 Двухкулачковый



TM03 1951 3405

Рис. 5 Циклоидный многокулачковый

Область применения

Однокулачковые роторы обладают определенными преимуществами, бережно обращаясь с твердыми включениями и тестообразными продуктами.

Стандартные **двухкулачковые** роторы являются самыми оптимальными для большинства стандартных областей применения.

Циклоидные многокулачковые роторы обеспечивают низкое срезающее усилие, бережное обращение с продуктом и самый низкий уровень пульсаций.

Изготовление других типов роторов возможно на заказ.

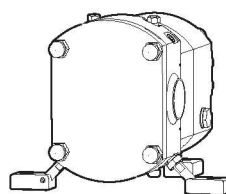
Максимальный размер частиц

Максимальный размер частиц зависит от размера ступицы ротора.

NOVAlobe	10/0.06	20/0.12	30/0.33	40/0.65	50/1.29
Максимальный размер частиц [мм] (не абразив)	12	16	23	29	35

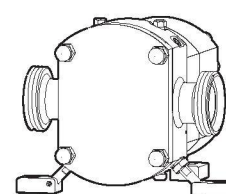
Типы трубных соединений

Компания Grundfos предлагает следующие стандартные типы трубных соединений для различных применений.



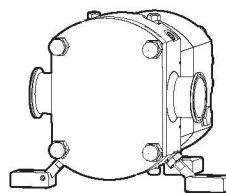
TM03 3356 0306

Патрубок с отрезанным концом по DIN 11850



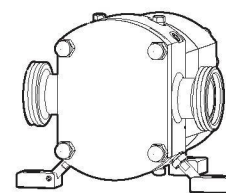
TM03 3357 0306

Резьбовое соединение по DIN 11851 PN 16 по PN 40



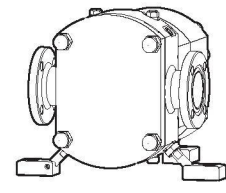
TM03 3358 0306

Хомутное соединение по DIN 32676 PN 10 по PN 16



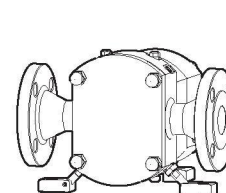
TM03 3359 0306

Стерильное резьбовое соединение по DIN 11864-1 PN 16



TM03 3360 0306

Стерильное фланцевое соединение по DIN 11864-2 PN 16



TM03 3361 0306

Фланцевое соединение по ANSI 150 LB RF и 300 LB RF

Рис. 7 Типы трубных соединений

Изготовление других соединений возможно на заказ.

Регулируемые опоры

Насосы NOVAlobe оборудованы регулируемыми опорами для горизонтальной и вертикальной установки.

Высота опор регулируется для выравнивания взаимного положения приводного электродвигателя и муфтовых соединений. Это снимает необходимость тратить большее количество времени на регулировку прокладками. Тренога обеспечивает дополнительную устойчивость и предотвращает нежелательные смещения и вибрации.

Уплотнения вала

Уплотнения вала насосов NOVALobe

Модельный ряд насосов NOVALobe отличается быстросъемными фронтальными уплотнениями, которые устанавливаются на съемных втулках вала в картриджной конструкции для облегчения технического обслуживания.

Насосы NOVALobe оснащены уплотнениями двух типов:

- Торцевые уплотнения вала
- Уплотнительные кольца.

Торцевые уплотнения вала

Торцевые уплотнения вала сбалансированы, что повышает их устойчивость к перепадам частоты вращения, высоким давлениям и температурам. Легко очищаются с применением "безразборной" SIP-мойки и SIP-стерилизации.

В особых случаях, при перекачивании жидкостей, содержащих твердые включения, необходимо обратиться в Grundfos.

Компания Grundfos предлагает следующие конструкции торцевого уплотнения вала:

- Одинарное торцевое уплотнение,
- Одинарное промывное торцевое уплотнение,
- Двойное торцевое уплотнение.

Внимание: Избегайте "сухого" хода уплотнений вала.

Одинарное торцевое уплотнение

Одинарное торцевое уплотнение гигиенического исполнения подходит для наиболее распространенных условий эксплуатации в части рабочего давления, температуры и частоты вращения.

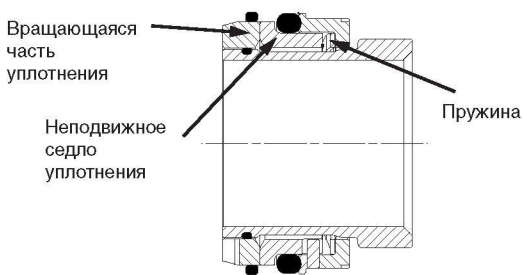
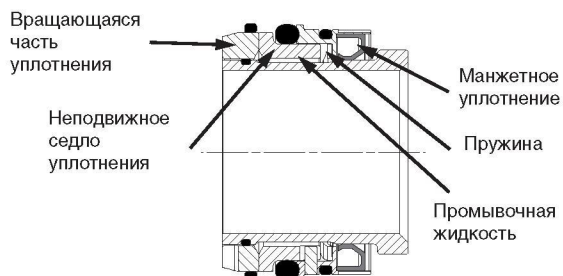


Рис. 8 Одинарное уплотнение

TM03 1946 3405

Одинарное промывное торцевое уплотнение

Одинарное промывное торцевое уплотнение подходит для применения в тех случаях, когда имеет место кристаллизация или отверждение рабочей среды вследствие взаимодействия с атмосферой.

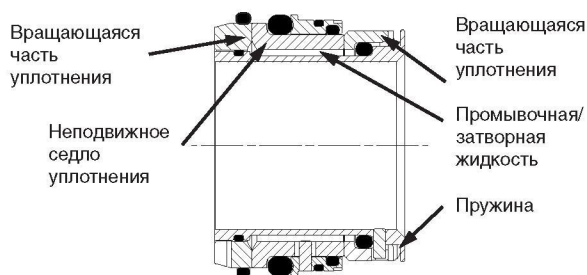


TM03 1947 3405

Рис. 9 Одинарное промывное торцевое уплотнение

Двойное торцевое уплотнение

Двойное торцевое уплотнение прочной и простой конструкции подходит для обычных стерильных условий применения, где требуются высокие температуры.



TM03 1948 3405

Рис. 10 Двойное торцевое уплотнение

Уплотнительные кольца

Кольцевое уплотнение вала имеют простую и надёжную конструкцию, в основе которой стандартные уплотнительные кольца. Grundfos предлагает следующие уплотнительные кольца:

- Одинарное уплотнительное кольцо;
- Двойное уплотнительное кольцо.

Уплотнительные кольца могут быть недорогой альтернативой торцевым уплотнениям вала, однако следует помнить, что уплотнительное кольцо подходит только для использования при низкой частоте вращения, см. таблицу:

NOVALobe	Руководство по эксплуатации для уплотнительных колец		
	Стандартный ресурс [об/мин]	Предельный ресурс [об/мин]	Малый ресурс [об/мин]
10	0–155	155–180	180–215
20	0–120	120–140	140–170
30	0–90	90–105	105–128
40	0–70	70–80	80–95
50	0–55	55–65	65–80

Стандартный ресурс в большой степени зависит от области применения и материала уплотнительного кольца.

Фторэластомеры (FKM) обеспечивают наилучший срок службы колец.

Промывные уплотнения

Следующие уплотнения NOVAlobe могут быть промывными:

- Одинарные промывные торцевые уплотнения.
- Двойные торцевые уплотнения.

Для одинарных промывных торцевых уплотнений и для двойных торцевых уплотнений используется одна и та же промывочная система. NOVAlobe имеет патрубки G 1/8 для подключения промывочной системы. Патрубки поставляются закрытыми.

Поток промывочной жидкости

Поток промывочной жидкости очищает и охлаждает уплотнения. Для поддержания чистоты уплотнений и предохранения от слипания скорость потока в промывочной системе должна быть высокой.

Поток промывочной жидкости реверсивный.

Необходимо использовать расходомеры на входе обоих подводов промывочной жидкости. Расход промывочной жидкости регулируется задвижками, расположенными на напорной стороне обеих промывочных систем.

Внимание: Очень важно, чтобы обе промывочные системы не зависели друг от друга.

Тип торцевого уплотнения вала	Давление промывки
Одинарное промывное	Макс. 0,5 бар
Двойное	Макс. температура на выходе: 60°C, всегда ниже температуры кипения. Макс. разность температур на входе и выходе: 15K Два варианта: <ul style="list-style-type: none"> • Давление промывки выше давления перекачиваемой жидкости, что создаёт гидрозатвор. • Давление промывки ниже давления перекачиваемой жидкости с целью промывки уплотнения.

NOVAlobe – принцип работы

Два точно синхронизированных ротора вращаются в противоположных направлениях, один – по часовой стрелке, другой – против часовой стрелки.

Благодаря симметричной конструкции роторов в насосе возможно вращение в обоих направлениях.

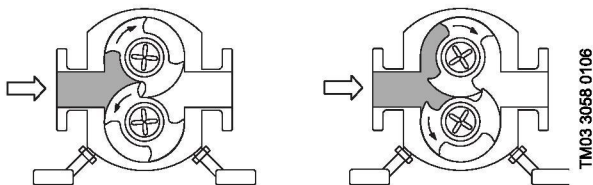


Рис. 11 Принцип работы, шаг 1

1. При вращении роторов в противоположном направлении увеличивается объём между роторами, что создаёт вакуум, под действием которого рабочая среда поступает в насос.

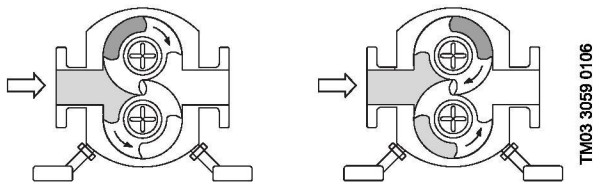


Рис. 12 Принцип работы, шаг 2

2. Среда попадает в камеру между ротором и корпусом ротора и переходит в нагнетательный трубопровод.

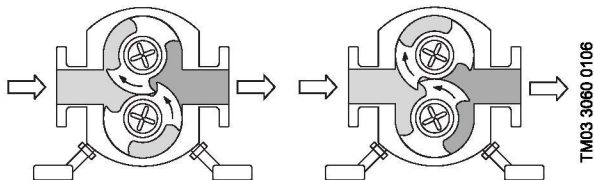


Рис. 13 Принцип работы, шаг 3

3. При контакте среды с нагнетательной стороной насоса лопасть ротора, вращающегося в противоположном направлении, выталкивает рабочую жидкость из камеры. Объём камеры уменьшается, что вызывает повышение давления нагнетания.

Примечание: Следует принять меры для предотвращения дальнейшего нарастания давления в насосе на закрытую задвижку. Жидкости не сжимаются, поэтому может возникнуть резкое увеличение давления, которое приводит к отказу насоса.

Перетечки

Роторы и корпус насоса не соприкасаются. Зазоры между роторами и корпусом ротора дают возможность некоторым рабочим средам перетекать из нагнетательного трубопровода во всасывающий трубопровод. Перетечка представляет собой разницу между теоретическим расходом (частотой вращения насоса, умноженной на удельную подачу) и фактическим расходом.

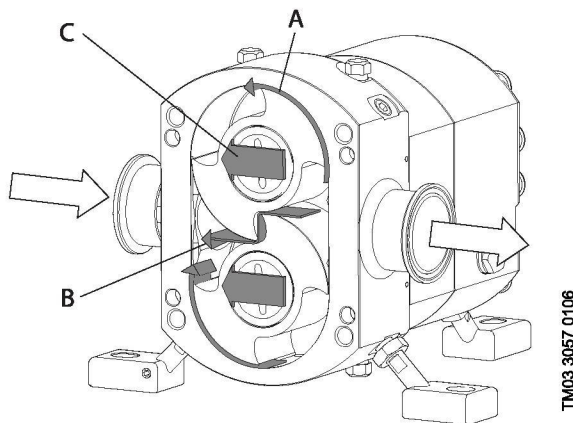


Рис. 14 Перетечки в насосе

Перетечки в насосе А:

Перетечка между лопастями ротора и корпусом ротора.

Перетечки в насосе В:

Перетечка через точку зацепления лопостей ротора.

Перетечки в насосе С:

Перетечка между:

- передней крышкой и роторами
- задней стенкой корпуса ротора и роторами.

На перетечку влияют три фактора, см. рис. 15.

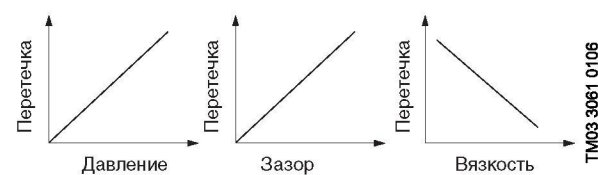


Рис. 15 Факторы перетечки

Давление

Чем выше давление, тем больше перетечка.

Зазор

Чем больше зазор, тем больше перетечка.

Вязкость

Чем больше вязкость, тем меньше перетечка.

Аттестаты и сертификаты

Требования к конструкции и конструкционным материалам, а также к качеству обработки поверхности содержатся в различных национальных и международных нормах и правилах. Среди них Санитарные Нормы ЗА, рекомендации EHEDG (European Hygienic Equipment Design Group) и QHD (Qualified Hygienic Design).

Санитарные нормы ЗА



Рис. 16 Условное обозначение "ЗА"

Санитарные нормы ЗА предусматривают технические требования к материалам и определение качества обработки поверхности.

Задачей данного нормативного документа является предохранение перекачиваемого продукта от загрязнений и гарантия возможности промывки всех поверхностей изделия с помощью системы безразборной мойки (CIP).

Условное обозначение "ЗА" используется производителями для информирования о соответствии изделия требованиям санитарных норм "ЗА".

Дополнительную информацию о качестве обработки поверхности насосов, применяемых в условиях, требующих соблюдения правил гигиены, смотрите на стр. 11.

EHEDG (Еврокомиссия по проектированию санитарно-технического оборудования)



Рис. 17 Условное обозначение "EHEDG"

"EHEDG" – это система испытаний, описывающая критерии безопасности и гигиеничного исполнения оборудования, предназначенного для технологических процессов в пищевой промышленности.

Цель этой системы – обеспечение микробиологической безопасности конечного продукта, например, перекачиваемой жидкости.

Условное обозначение "EHEDG" используется производителями для информирования о соответствии продукта требованиям "EHEDG".

QHD (Нормы по проектированию оборудования с соблюдением правил гигиены)



Рис. 18 Условное обозначение "QHD"

Нормы на проектирование оборудования с соблюдением правил гигиены (QHD) представляют собой систему испытаний продукции, проводимую в два этапа для оценки соблюдения гигиеничности исполнения и возможности очистки компонентов, машин и аппаратов в асептических и стерильных условиях эксплуатации.

Цель этой системы – обеспечение возможности удаления загрязнений со всей поверхности изделия посредством безразборной мойки (CIP).

Условное обозначение "QHD" используется производителями для информирования о соответствии изделия требованиям "QHD".

Сертификаты

Общие сведения

Фирма Grundfos прилагает к своей продукции ряд сертификатов и аттестатов различного значения. В качестве таковых заказчику могут поставляться:

- Сертификаты, подтверждающие гигиеничность конструкции (сертификаты, гарантирующие соответствие "Санитарным нормам ЗА", рекомендациям EHEDG и QHD)
- Сертификаты на материалы (сертификаты, определяющие состав материала или технические требования на материал)
- Сертификаты рабочих характеристик (предоставляемые в печатном виде отчеты о проведении испытаний, гарантирующие и подтверждающие получение в ходе испытаний рабочей характеристики "QH", характеристики потребления тока, число оборотов, кривые зависимостей и т.п.)
- Отчеты о проведении испытаний полномочным представителем (третьим лицом) (исследования в ходе испытаний рабочих характеристик)
- Соответствие пищевых насосов требованиям ATEX (соответствует директиве ATEX 94/9/EC).

Заказывать указанные сертификаты необходимо при заказе насоса.



TM03 0091 3904

Качество обработки поверхности кулачковых насосов

Чтобы продукция компании Grundfos отвечала требованиям фармацевтической и пищевой промышленности (в том числе, требованиям производства напитков), компания разработала технические требования на качество обработки поверхности, которые приводятся ниже:

Условное обозначение	Область применения	Материал	Качество обработки поверхности
3A2.03	Условия эксплуатации, требующие соблюдения стерильности	1.4404/1.4435 (AISI 316L)	Ra ≤ 0.8 мкм
3A2.05	Условия эксплуатации, требующие соблюдения стерильности	1.4435, Fe ≤ 1%	Ra ≤ 0.8 мкм
3A3.06	Условия эксплуатации, требующие соблюдения стерильности	1.4435, Fe ≤ 1%	Ra ≤ 0.4 мкм
3A3.07	Условия эксплуатации, требующие соблюдения стерильности	1.4404/1.4435 (AISI 316L)	Ra ≤ 0.4 мкм

Сертификат	Стандарт
Сертификат "ЗА" на соблюдение в конструкции санитарных стандартов	
Отчет ENEC о проведении испытания	
Отчет QND о проведении испытания	
Отчет о составе материала	
Отчет о проведении испытания материала с сертификатом	
Заявление о соответствии ЕС	
Сертификаты ATEX	
Сертификат проверки	EN 10.204 3.1.B
Сертификаты проверки классификационных обществ: • регистра судоходства Ллойда (LRS), • норвежского Веритас (DNV), • немецкого Ллойд (GL), • Бюро Веритас (BV) и т.п.	EN 10.204 3.1.C
Протокол контроля качества шероховатости поверхности	
Протокол испытаний электродвигателя	
Протокол проверки соответствия стандартам	ISO 9906
Протокол контроля уровня вибраций	
Сертификат на соответствие условиям заказа	EN 10.204 2.1
Протокол проведения испытаний: обычный осмотр и испытание	EN 10.204 2.2
Протокол приемки промытого и просушенного насоса	
Протокол приемки насоса, детали которого были подвергнуты электрополированию	

Частота вращения насоса

Насос NOVALobe обычно приводится в действие электродвигателем посредством редуктора. Редуктор имеет переменную или фиксированную трансмиссию. Рабочие характеристики кулачковых насосов регулируются с помощью частоты вращения насоса.

Примечание: Следует обязательно учитывать типоразмер насоса. Небольшие насосы обеспечивают большой расход при высокой частоте вращения. Однако, высокая частота вращения может иметь неблагоприятное воздействие на перекачиваемую среду.

Grundfos поможет вам подобрать подходящий насос для конкретной среды и определённого расхода.

Оптимальные условия всасывания

Чтобы избежать кавитации, всасывающий патрубок насоса должен быть смонтирован так близко к гидробаку, как только возможно, в самой нижней точке. Это обеспечивает оптимальные условия всасывания.

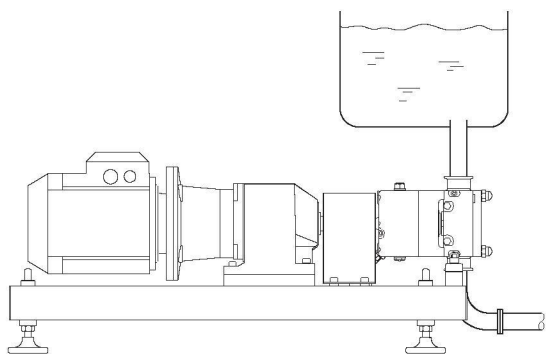


Рис. 19 Оптимальный вариант монтажа

Корректный монтаж сокращает потери давления на стороне всасывания. Это особенно важно при перекачивании высоковязких жидкостей.

Минимальное давление на всасывании

Во избежание кавитации необходимо обеспечить минимальное давление на стороне всасывания.

NPIPa > NPIPr

NPIPa: Фактическое допустимое положительное давление на входе.

NPIPr: Требуемое допустимое положительное давление на входе.

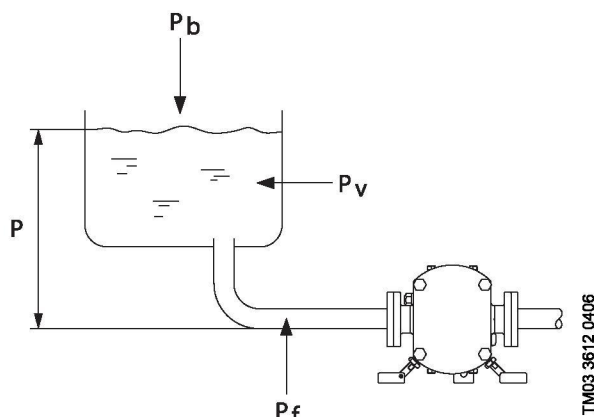


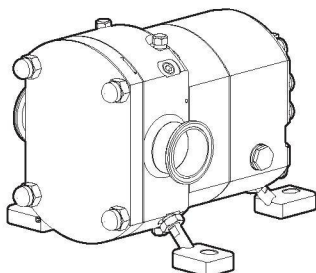
Рис. 20 Схематический чертеж

$NPIPa = P_b \pm P - (P_f + P_v + P_s)$	
P_b :	Атмосферное давление в барах абсолютного давления. В открытых системах атмосферное давление может быть установлено на 1 бар. В закрытых системах P_b означает давление в системе в барах.
P :	Статическое давление всасывания из среды в барах.
	$P = \frac{H \times SG}{10}$
	H : Статическая высота всасывания в метрах. SG : Удельный вес рабочей среды
P_f :	Потери на трение во всасывающей линии в барах.
	$P_f = \frac{H_f \times SG}{10}$
	H_f : Потери на трение в метрах. SG : Удельный вес рабочей среды.
P_v :	Давление пара среды в барах.
P_s :	Запас прочности; минимум 0,05 бар.

Конструктивные исполнения

Насосы NOVAlobe могут быть различных исполнений.

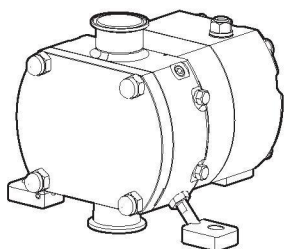
Насос со свободным концом вала, горизонтальное расположение всасывающего и напорного патрубков



TM03 3963 0306

Рис. 21 NOVAlobe со свободным концом вала и горизонтальным расположением всасывающего и напорного патрубков

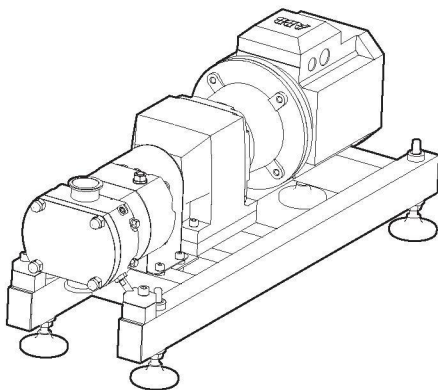
Насос со свободным концом вала, вертикальное расположение всасывающего и напорного патрубков



TM03 3962 0306

Рис. 22 NOVAlobe со свободным концом вала и вертикальным расположением всасывающего и напорного патрубков

Насос с муфтовым соединением и редукторным электродвигателем на раме-основании



TM03 3941 1206

Рис. 23 NOVAlobe, смонтированный полностью на H-образной раме

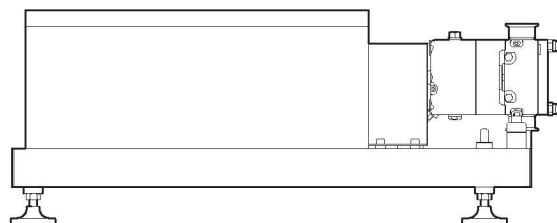
Другие варианты рамы-основания:

- складная
- трубчатая.

Исполнения на заказ

Grundfos предлагает следующие конструктивные исполнения на заказ:

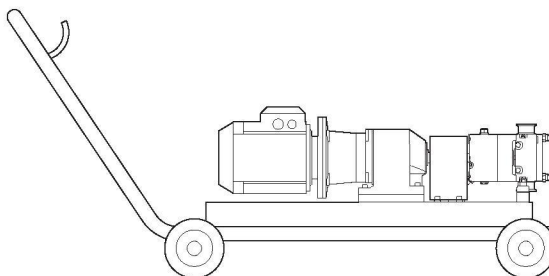
NOVAlobe SUPER



TM03 3942 1206

Рис. 24 NOVAlobe SUPER с кожухом из нержавеющей стали

NOVAlobe на тележке



TM03 3943 1206

Рис. 25 NOVAlobe с муфтовым соединением и редукторным электродвигателем, смонтированный на тележке из нержавеющей стали

Подробнее о конструктивных исполнениях можно узнать в Grundfos.

Монтаж трубопровода

Насос должен быть смонтирован таким образом, чтобы механическое напряжение от трубопроводов не передавалось на корпус насоса.

Требования к зазору

- Для небольших насосов, не требующих специального подъёмного оборудования для перемещения, необходим зазор в 300 мм за насосом/электродвигателем. См. рис. 27.
- Для больших насосов, которые можно перемещать только с помощью подъёмного оборудования, требуется зазор в 300 мм за насосом/электродвигателем, и зазор 1 метр над насосом/электродвигателем.

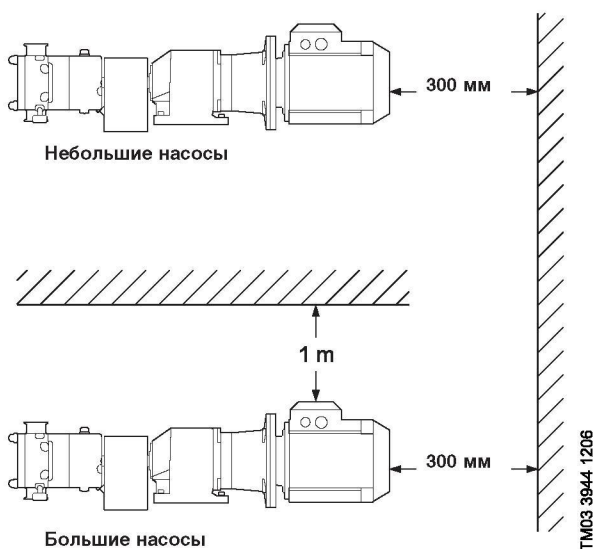


Рис. 26 Требования к зазору

Трубопровод

Всасывающий и напорный патрубки должны быть определённого размера в зависимости от перекачиваемой среды и давления всасывания. Трубная магистраль оказывает двойное действие на насос:

- Механическое
- Гидравлическое.

Механическое воздействие

- Необходимо убедиться, что насос не испытывает нагрузок от веса трубопровода и от него не передаются усилия на трубопровод при монтаже.
- Необходимо убедиться, что опоры трубопровода выдержат нагрузку от перекачиваемой среды. См. рис. 28.
- Необходимо учесть и свести к минимуму влияние температуры во избежание расширения/сжатия трубопроводов.
- Нельзя превышать допустимые нагрузки на сопло.

Гидравлическое воздействие

- Всасывающий патрубок должен быть коротким для обеспечения наилучшего NPSH.
- Диаметры трубопроводов должны быть достаточно большими для минимизации потерь на трение и ударных импульсов.
- Не должно быть тройниковых соединений и сгибов. Запрещено изменять конструкцию трубопровода, использовать другие ограничители, крепёжные детали и т.п.
- Конструкция трубопровода должна обеспечивать свободное выведение воздуха из системы во избежание воздушных пробок.

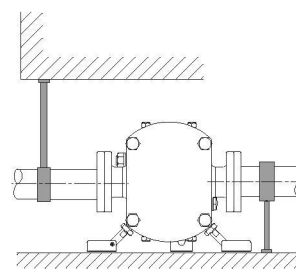
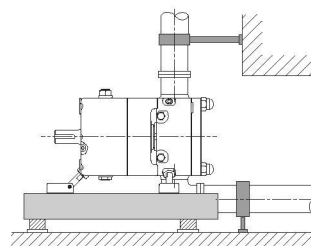


Рис. 27 Опоры трубопровода

Фундамент

Рекомендуется монтировать насос на плоском жёстком фундаменте, достаточном для установки всего насоса в сборе.

Снижение уровня шума и гашение вибрации

Шум и вибрации образуются пульсирующим потоком в роторах и потоком в трубах и соединениях. Влияние на окружающую среду субъективно и зависит от правильности монтажа и состояния остальной системы. Эффективным способом снижения уровня шума и гашения вибрации является использование вибровставок.

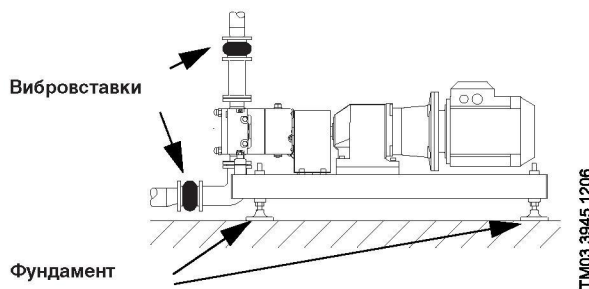


Рис. 28 NOVAlobe с вибровставками

Вибровставки

Вибровставки необходимы для того, чтобы:

- Амортизировать расширения /сжатия трубопроводов при изменении температуры перекачиваемой среды
- Уменьшить механическое напряжение, вызываемое скачками давления в трубопроводе
- Изолировать шум, обусловленный механической конструкцией трубопровода (только резиновые компенсаторы).

Примечание: Вибровставки не должны устанавливаться для того, чтобы компенсировать погрешности в трубопроводе, такие как смещение фланцев по центру. Установите компенсирующие стыки на расстоянии минимум в 1 – 1,5 раза больше номинального диаметра фланца от патрубка, как на всасывающей стороне, так и на нагнетательной. Таким образом можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на стороне повышения давления.

При высоких скоростях потока или вязкости перекачиваемой среды рекомендуется устанавливать вибровставки большего размера в зависимости от трубопровода.

Защита от избыточного давления

Кулачковые поршневые насосы продолжают повышать давление при работе на закрытую задвижку.

Избыточное давление может возникнуть за доли секунды и привести к отказу насоса. Избыточное давление, как правило, появляется при закрытой задвижке, когда забивается фильтр, или при запуске второго насоса, работающего параллельно.

Для того, чтобы устранить избыточное давление и не допустить повреждения насоса, рекомендуется использовать:

- Встроенный предохранительный клапан
- Наружный предохранительный клапан.

Встроенный предохранительный клапан

Grundfos предлагает встроенные предохранительные клапаны (как дополнительное оборудование), устанавливаемые на передней крышке насоса. Клапан обеспечивает рециркуляцию в камере насоса. Это предотвращает возникновение избыточного давления, так как поршень задвижки поднимается по мере достижения заданного давления (смотри стр.30).

Наружный предохранительный клапан

Альтернативой встроенному предохранительному клапану является перепускной клапан с наружным клапаном типа гидроаппарата. Он защищает насос/систему от избыточного давления, образования пиков давления и засорения напорного патрубка.

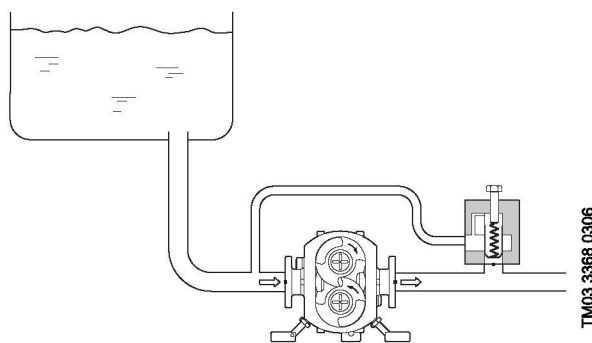


Рис. 29 Наружный предохранительный клапан

Чтобы подобрать насос NOVAlobe, обратитесь в компанию Grundfos.

Для правильного расчёта насоса Grundfos разработал специальный Инструмент подбора NOVAlobe.

Необходимы следующие данные:

Тип продукта

Вязкость

Плотность

Расход

Напор

Условия всасывания

Температура продукта

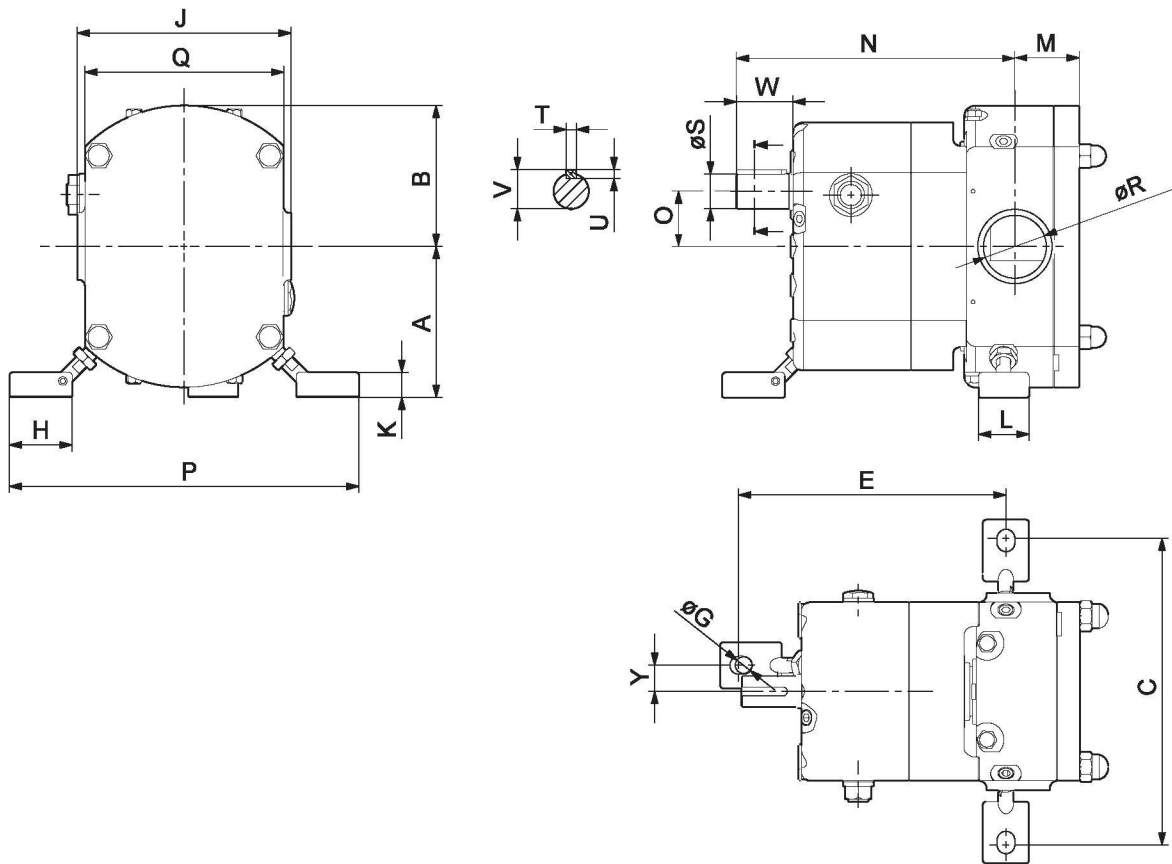
Температура CIP

Температура SIP

Температура окружающей среды

Частицы или другие включения в продукте, которые необходимо учитывать

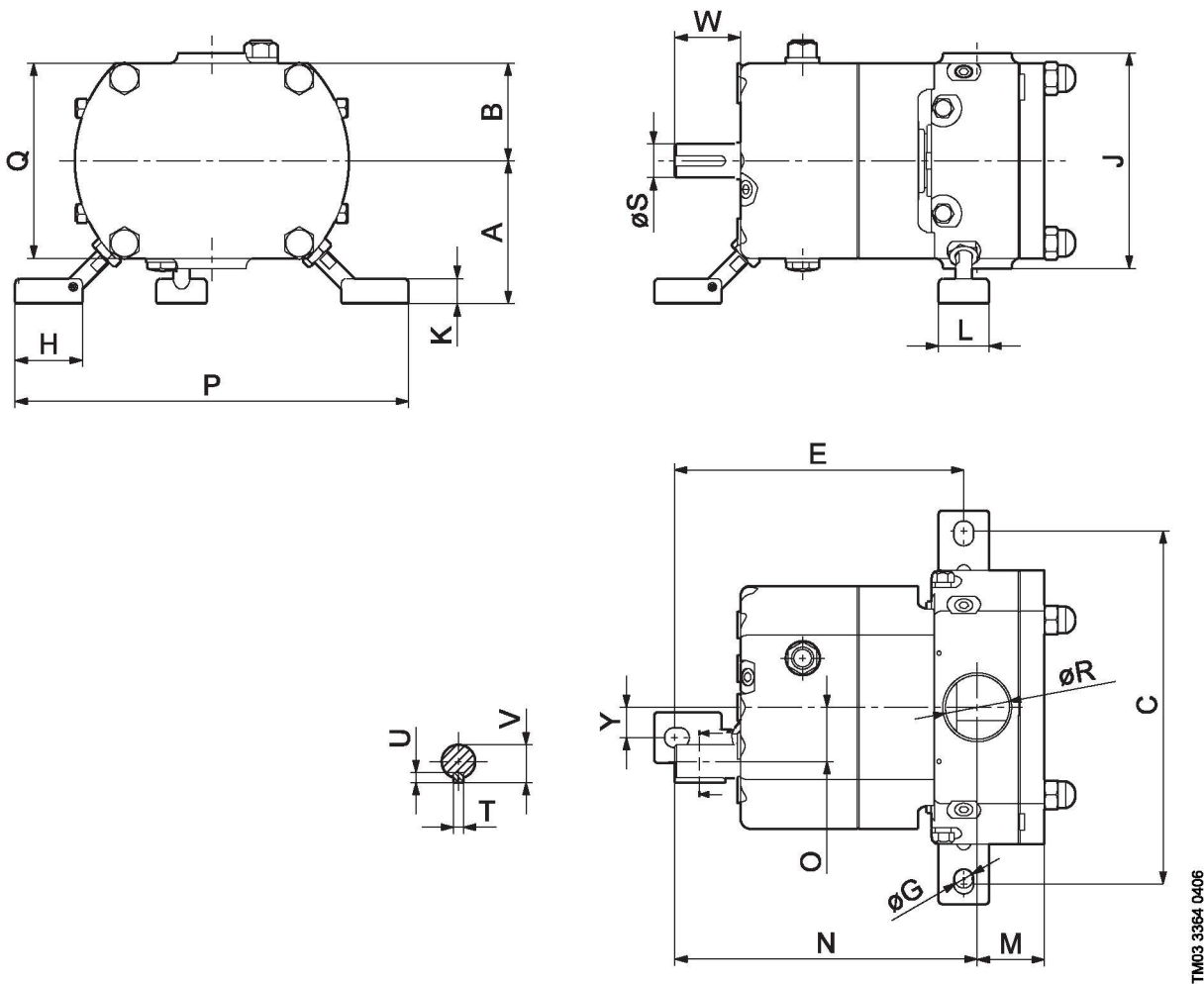
Горизонтальные всасывающие и напорные патрубки



TM03 1853 3-05

NOVAlobe	Трубные соединения DN	Размеры [мм]																				
		A	B	C	E	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Y
10/0.06	25	75	63	149	140	8,5	30	См. стр. 29	15	30	30	149	25	165	90	26	16	5	5	18	31	20
20/0.12	40	95	81,5	199	174	10,2	40		15	30	40	180	32,3	223	116	38	20	6	6	22,5	39	17
30/0.33	50	120	112	242	206	12,5	50		20	40	51	221	44	278	158	50	28	8	7	31	45	23
40/0.65	65	155	141	319	235	17	60		25	50	62	266	57	363	205	66	38	10	8	41	61	37,5
50/1.29	80	190	170	396	296	17	60		25	60	74,5	338	70	432	250	81	48	14	9	51,5	85	37

Вертикальные всасывающие и напорные патрубки

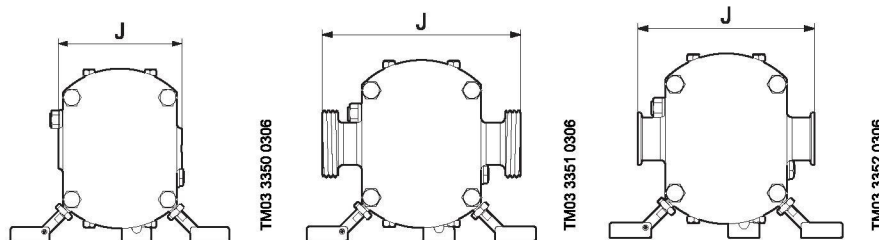


TM03 3364 0406

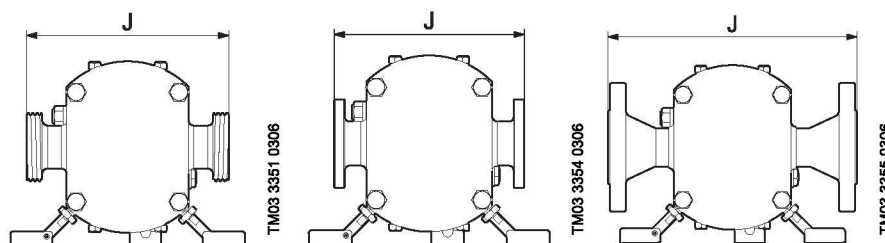
NOVAlobe	Трубные соединения DN	Размеры [мм]																				
		A	B	C	E	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Y
10/0.06	25	70	45	166	140	8,5	30	См. стр. 29	15	30	30	149	25	182	90	26	16	5	5	18	31	20
20/0.12	40	85	58	210	174	10,2	40		15	30	40	180	32,3	234	116	38	20	6	6	22,5	39	17
30/0.33	50	109	79	262	206	12,5	50		20	40	51	221	44	298	158	50	28	8	7	31	45	23
40/0.65	65	135	103	310	235	17	60		25	50	62	266	57	354	205	66	38	10	8	41	61	37,5
50/1.29	80	170	125	390	296	17	60		25	60	74,5	338	70	426	250	81	48	14	9	51,5	85	37

2

Присоединительные размеры и масса



NOVAlobe	Присоединения DN	Патрубок DIN 11850		Резьба DIN 11851		Хомут DIN 32676	
		J [мм]	масса HETTO [кг]	J [мм]	масса HETTO [кг]	J [мм]	масса HETTO [кг]
10/0.06	25	102	8,95	160	9,19	145	9,08
20/0.12	40	128	18,5	194	18,8	171	18,6
30/0.33	50	170	43,6	240	44,1	213	43,7
40/0.65	65	217	84,9	297	85,7	273	85,3
50/1.29	80	282	146	352	147	318	147



NOVAlobe	Присоединения DN	Стерильная резьба DIN 11864-1		Стерильный фланец DIN 11864-2		Фланец ANSI 150	
		J [мм]	масса HETTO [кг]	J [мм]	масса HETTO [кг]	J [мм]	масса HETTO [кг]
10/0.06	25	160	9,24	150	9,44	192	10,9
20/0.12	40	194	18,9	176	19,1	248	21,9
30/0.33	50	240	44,1	218	44,3	290	48,7
40/0.65	65	297	85,8	265	85,9	357	93,0
50/1.29	80	352	148	314	148	402	157

Предохранительный клапан

Насос NOVAlobe поставляется с предохранительным пневмогидравлическим клапаном, встроенным в переднюю крышку. Предохранительный клапан обеспечивает байпас перекачиваемой среды через насос, когда давление на выходе становится слишком высоким.

Внимание: Предохранительный клапан обеспечивает лишь кратковременную защиту от повреждения насоса или системы.

Техническая характеристика предохранительного клапана:

- регулируемое пневмогидравлическое давление можно настроить на максимальное допустимое рабочее давление;
- эрлифт обеспечивает поднятие клапана для очистки или принудительного байпаса;
- эффективная очистка (CIP/SIP) уплотнительного кольца, соприкасающегося с перекачиваемой жидкостью;
- возможность установки датчика для регистрации движения клапана (дополнительно).



Рис. 30 Соединения на предохранительном клапане

Пневмогидравлическое давление

Предохранительный клапан остаётся закрытым за счёт сжатого воздуха. Пневмогидравлическое давление (давление закрытия) можно отрегулировать так, чтобы предохранительный клапан оставался закрытым до достижения значения допустимого рабочего давления.

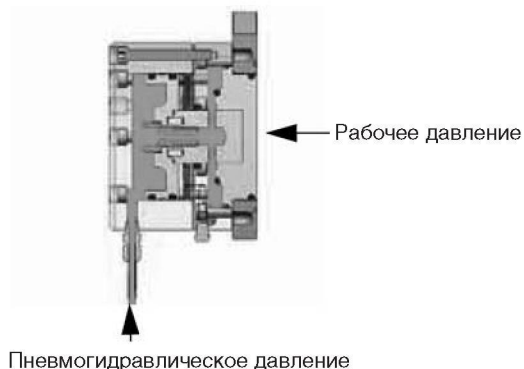


Рис. 31 Пневмогидравлическое давление

Как показано на рис. 31, давление закрытия работает на площади поверхности, приблизительно в два раза большей, чем давление в системе. Это позволяет использовать стандартный подвод воздуха с низким давлением, который обычно имеется на установках. Приближительное отношение давлений: 0,21–0,24. Необходимое давление воздуха [бар] = приближительное отношение x давление на выходе насоса [бар]. Максимально допустимое пневмогидравлическое давление: 4 бара по манометру.

Эрлифт

Кулачковый насос NOVAlobe обычно используется для работы в соответствии с высокими гигиеническими стандартами. Очистка всей поверхности поршня легко выполняется при поднятом поршне.

Эрлифт может также использоваться для принудительного байпаса.

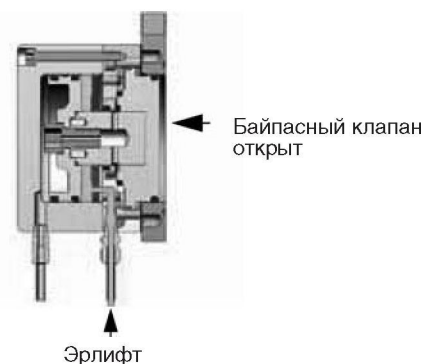


Рис. 32 Эрлифт

Очистка предохранительного клапана

Предохранительный клапан рекомендуется очищать одновременно с очисткой насоса. Очистка участка с поршнем выполняется по обеим сторонам основного уплотнительного кольца.



Рис. 33 Очистка предохранительного клапана

Возможность установки датчика

Конструкция предохранительного клапана позволяет установить датчик, обеспечивающий пользователя информацией о состоянии.

В стандартный объём поставки датчик не входит.

Рубашки обогрева

Рубашки обогрева используются для передней крышки и корпуса ротора.

Рубашки обогрева помогают регулировать температуру насоса и перекачиваемой жидкости. Основная функция рубашки обогрева – обеспечение жидкого состояния среды, которая застывает при комнатной температуре, путём подогрева камеры насоса. Рубашки обогрева используются также для охлаждения перекачиваемой среды.

Передняя крышка с рубашкой

На передней крышке имеется канавка, выточенная таким образом, чтобы обеспечивать высокий термический КПД за счёт большой поверхности соприкосновения.



Рис. 34 Передняя крышка с рубашкой

Корпус ротора с рубашкой

На корпусе ротора имеется канавка. Встроенная рубашка обогрева даёт следующие преимущества:

- высокую эффективность теплопередачи;
- теплообмен в центре насоса;
- отсутствие мелких каверн или трещин, где могли бы скапливаться бактерии;
- объёмное покрытие рубашкой.

Контур теплообмена расположен близко к уплотнениям вала. Это увеличивает срок службы уплотнения и предохраняет его от повреждения во время пуска.

Выбор соединений в соответствии с применением

Данные таблицы носят справочный характер. Выбор соединений зачастую обусловлен местными требованиями.

Соединение		Применение																					
Тип	Стандарт	Производство напитков					Пищевая промышленность					Биология и личная гигиена			Промышленное применение			Очистка					
		Пиво	Вино	Соки	Алкоголь	Безалкогольные напитки	Кондитерские изделия	Молочные продукты	Масло для жарения	Продукты питания	Сиропы	Мясные продукты	Вода для инъекций	Биотехнология	Парфюмерия и лосьоны	Клеи и краски	Системы очистки	Системы с химреагентами	Климатические системы	Системы обработки поверхности	Биотопливо	CIP	SIP
Резьбовое соединение	DIN 11864-1	●		●	●	●						●	●	●							●	●	●
Резьбовое соединение	DIN 11851	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●
Резьбовое соединение, SMS	ISO 2037	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●
Резьбовое соединение, RJT	BS4825-5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										●	●	●
Фланец	DIN 11864-2	●	●	●	●	●						●	●	●							●	●	●
Фланец, ANSI 150 LB RF	ANSI														●	●	●	●	●	●			
Хомут	DIN 32676											●	●	●									
Хомут, Tri-Clover®	ASME BPE											●	●	●				●					
Патрубок с отрезанным концом	DIN 11850																						

● Обычно применяется.

Конструкция

В данных таблицах представлена конструкция различных типов соединений.

Резьбовые соединения

Соединение	Стандарт	Конструкция
<p>Резьбовое соединение</p> <p>Стандартное применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология/ фармацевтика 	DIN 11864-1	<p>0120a 0412 0120 0925</p> <p>TM03 8030 0307</p>
<p>Резьбовое соединение</p> <p>Стандартное применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Напитки • Продукты питания 	DIN 11851	<p>0120a 0411 0120 0925</p> <p>TM03 8031 0307</p>
<p>Резьбовое соединение, RJT</p> <p>Стандартное применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология/ фармацевтика 	BS4825-5	<p>0120a 0412 0120 0925</p> <p>TM03 8984 1107</p>
<p>Фланец</p> <p>Стандартное применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология/ фармацевтика 	DIN 11864-2	<p>0122a 0412 0122</p> <p>0920 0901</p> <p>TM03 8033 0307</p>
<p>Фланец, ANSI 150 и 300 LB RF</p> <p>Стандартное применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Промышленное применение 	DIN EN 1092-1 ANSI	<p>0122a 0400 0122</p> <p>0920 0901</p> <p>TM03 8035 0307</p>
<p>Хомут</p> <p>Стандартное применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология/ фармацевтика 	DIN 32676	<p>0121a 0410 0121 0501</p> <p>TM03 8037 0307</p>

Узлы и детали

Поз.	Описание
0120	Резьбовое соединение
0120a	Резьбовое соединение в корпусе насоса
0121	Хомутное соединение
0121	Хомутное соединение
0122	Фланцевое соединение
0122a	Фланцевое соединение в корпусе насоса
0400	Прокладка
0410	Фасонная прокладка
0411	Прокладочное кольцо
0412	Уплотнительное кольцо
0501	Стяжное кольцо
0901	Винт с шестигранной головкой
0920	Шестигранная гайка
0925	Накидная гайка с канавкой