



ЛИНЕЙКА  
ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ НАСОСОВ PREI



API  
685



# ДИЗАЙН, ПРОИЗВОДСТВО, РЕМОНТ

Компания OPTIMEX сфокусирована исключительно на разработке, производстве, испытаниях и послепродажном обслуживании насосов с экранированными двигателями. Наша компания была создана в 1998 году и с тех пор росла, став крупным игроком в своей области на международном рынке.

Технология насосов с экранированными двигателями отличается характерной компактной моноблочной конструкцией без механического уплотнения, используется для перекачки опасных, токсичных и взрывоопасных жидкостей, а также для важных и дорогостоящих процессов. Насосы с экранированными двигателями пользуются спросом из-за своей прочности и надежности. Они обеспечивают высочайший уровень безопасности из всех предложенных на рынке благодаря своей двойной герметичной оболочке.

Среди прочего, мы проектируем и производим наши насосы в соответствии со следующими стандартами:

- ISO 2858, ISO15783, API685, директива 2006/42/EC (Электрическое оборудование), директива 2014/34/EU (ATEX - директивы ЕС описывающие требования к оборудованию и работе в потенциально взрывоопасной среде), EAC (Евразийское соответствие), TRTC (Технические регламенты Таможенного союза для Беларуси, Казахстана и России), директива 2014/68/EU (Директива для оборудования, работающего под давлением), RCCM (Правила проектирования и изготовления механических компонентов ядерного оборудования французских АЭС) третьего уровня, RCCM-X (Правила проектирования и строительства механических компонентов ядерных установок: высокая температура, экспериментальные и термоядерные реакторы) второго и третьего уровня.
- OPTIMEX отвечает требованиям контроля качества, установленным ISO 9001 и NF EN 13980.



Внимательно прислушиваясь к требованиям своих международных клиентов, OPTIMEX адаптирует свое производство к местным директивам по взрывозащите (ATEX, TRTC (Технический регламент Таможенного союза), CSA (Канадская ассоциация по стандартизации), UL (независимый испытательный и сертификационный центр Underwriters Laboratories Inc. в США)).

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

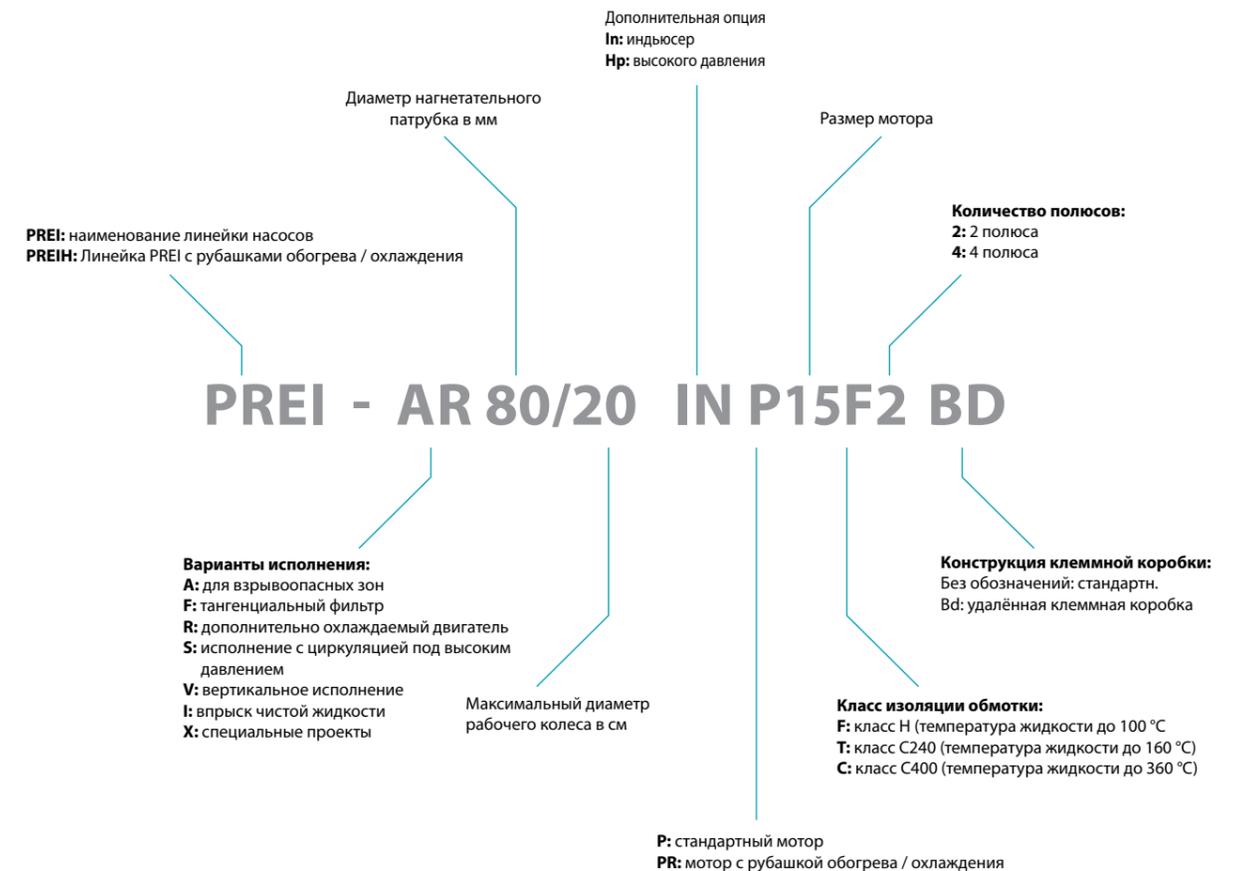
ДИАПАЗОН ПРИМЕНЕНИЯ ЛИНЕЙКИ PREI .....	3
КРИВЫЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНЕЙКИ PREI .....	4
ПРОЕКТНЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ .....	6
МАТЕРИАЛЫ .....	8
ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ .....	9
ОБЩИЙ КОМПОНОВОЧНЫЙ ЧЕРТЁЖ .....	10
СХЕМЫ ЦИРКУЛЯЦИИ .....	12
СИСТЕМА КОМПЕНСАЦИИ ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ .....	13
ОСОБЕННОСТИ ДИЗАЙНА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ .....	14
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	16

## + ДИАПАЗОН ПРИМЕНЕНИЯ ЛИНЕЙКИ PREI

Родом из Лиона, компания OPTIMEX сначала разработала ряд продуктов, предназначенных для химической промышленности, направленных на удовлетворение потребностей своих ближайших клиентов в герметичных насосах. Растущий спрос в нефтегазовой отрасли на надежные и безопасные в эксплуатации насосы предоставил OPTIMEX возможность разработать собственную линейку одноступенчатых насосов с экранированными двигателями, адаптированных для данной области.

Данное решение было полностью скоординировано с требованиями стандарта API 685, предназначенного исключительно для бессальниковых насосов. Таким образом, наша линейка PREI разработана в соответствии со стандартом API 685 и ожиданиями наших клиентов в отношении критических и тяжелых условий эксплуатации.

Каждый насос от OPTIMEX промаркирован уникальным серийным номером (BFXXXX) и полным номенклатурным обозначением, отражающим все основные характеристики насоса (касательно выбора гидравлики и мотора, особенностей конструкции и основных вариантов исполнения).



Насосы поставляются со стандартным списком документации и стандартным набором тестов и испытаний:

### СТАНДАРТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:

- Техническая спецификация + кривые
- Ведомость КИП + руководства
- Общий компоновочный чертёж
- Чертёж в разрезе с ведомостью деталей
- Ведомость запасных частей, рекомендованных OPTIMEX
- Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию
- Руководство по эксплуатации
- Сертификат взрывобезопасности (ATEX, TRTC или другие - по запросу и согласованию с OPTIMEX)
- Декларация соответствия нормам ЕС

### СТАНДАРТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА:

- Балансировочные испытания согласно ISO 1940
- Гидравлические испытания
- Испытания для определения рабочих характеристик (QHP) в соответствии с ISO 9906 с допусками по API 685 (5 баллов)
- Испытания системы компенсации осевой нагрузки: измерение осевого усилия
- Финальные испытания на герметичность (воздухом)
- Проверка изоляции двигателя

Дополнительные документы / тесты / испытания или сертификаты могут быть предоставлены по запросу и по согласованию с OPTIMEX.

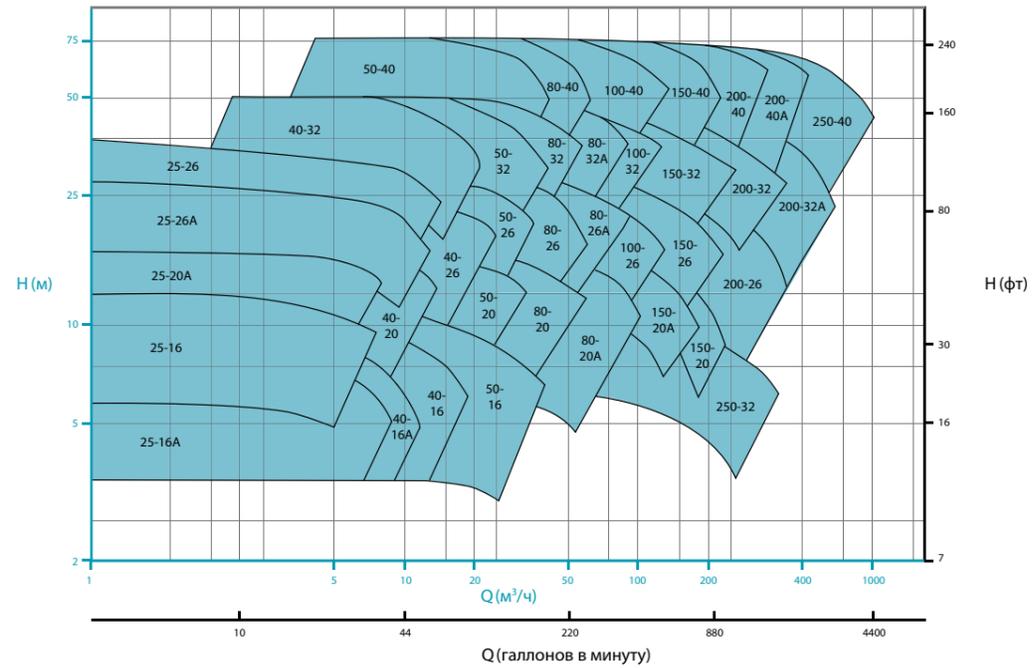
## + КРИВЫЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНЕЙКИ PREI

Данные рабочие кривые дают полное представление об имеющихся напорах и расходах для указанных наименований насосов - в зависимости от диаметра и размера рабочего колеса.

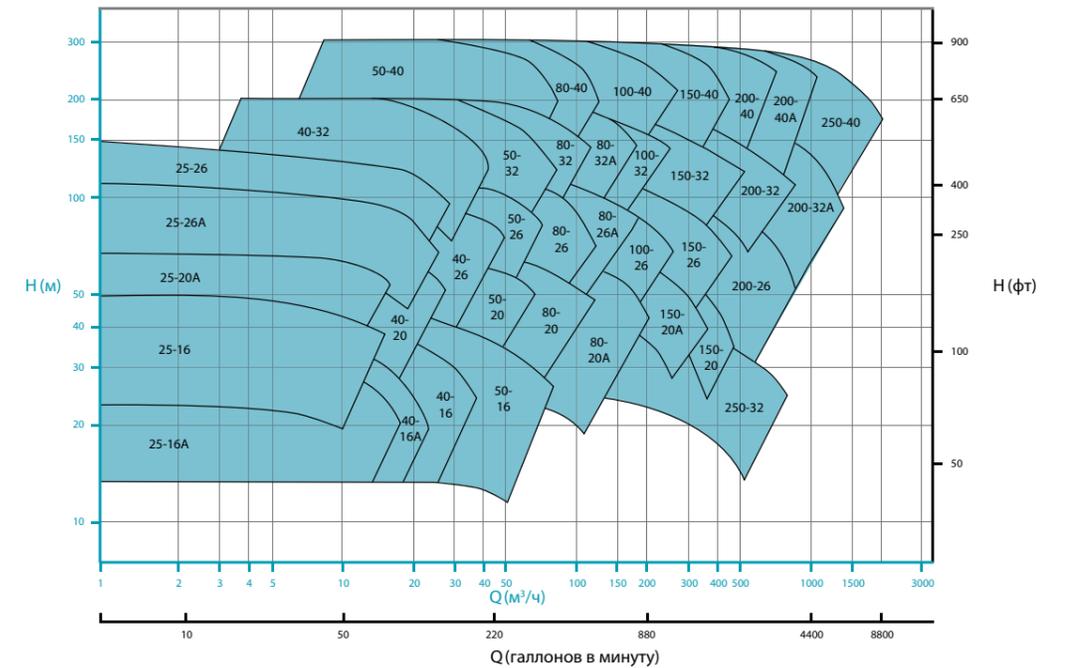
Наши насосы доступны для двух типов источников питания: 50 Гц и 60 Гц.

Мотор также может работать с частотным преобразователем (для различных вариантов регулировки скорости).

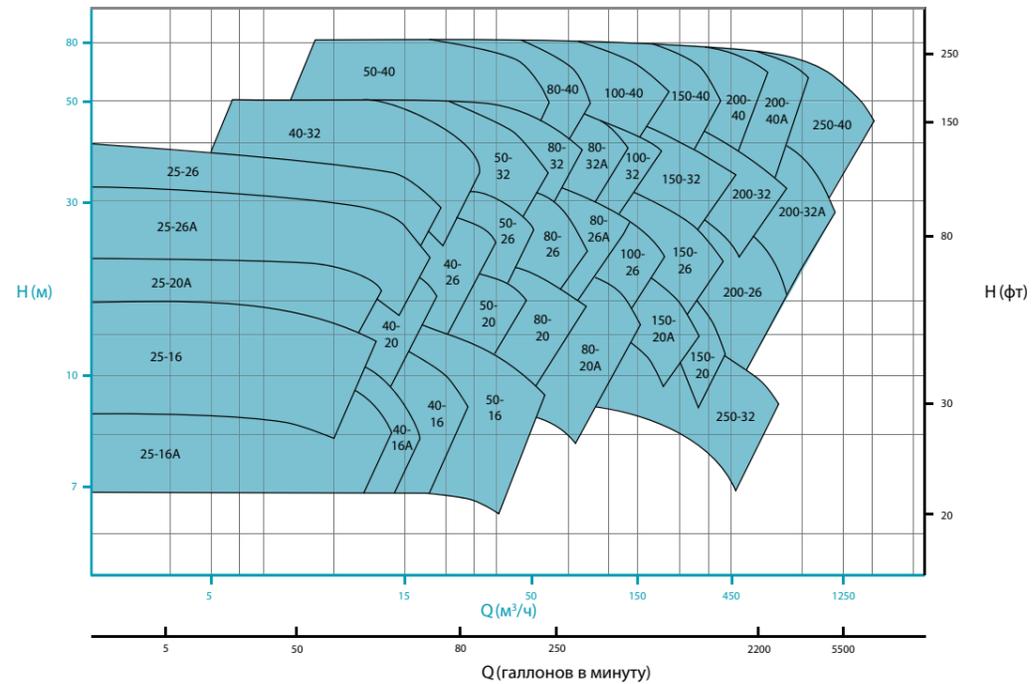
**КРИВЫЕ ДИАПАЗОНА 50 ГЦ / 1450 ОБ/МИН**



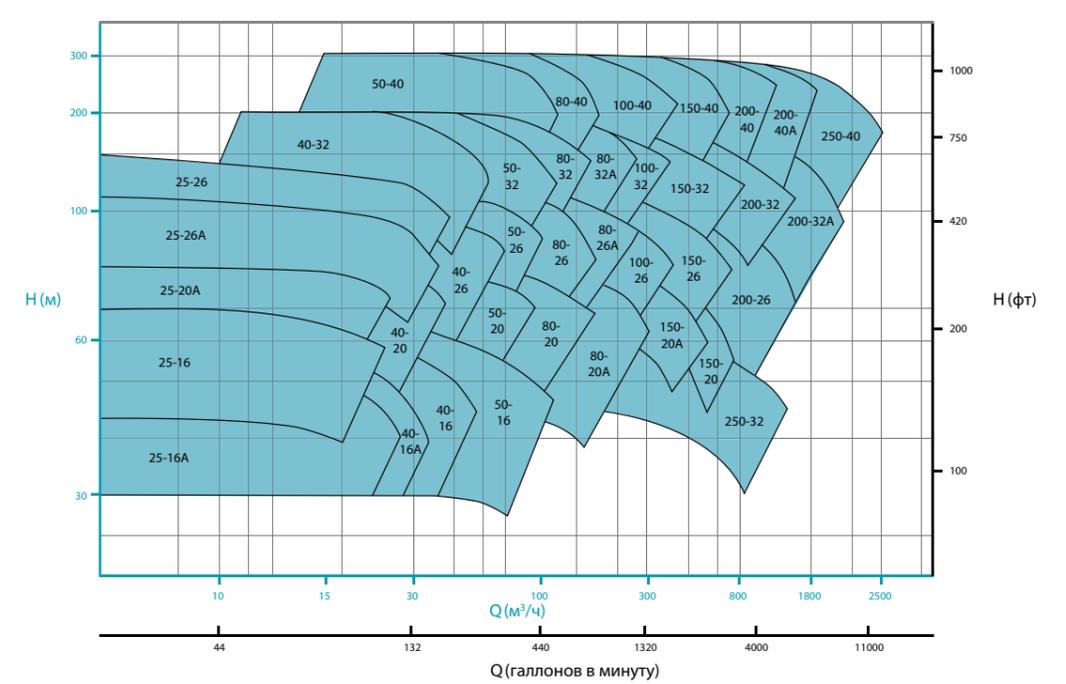
**КРИВЫЕ ДИАПАЗОНА 50 ГЦ / 2900 ОБ/МИН**



**КРИВЫЕ ДИАПАЗОНА 60 ГЦ / 1750 ОБ/МИН**



**КРИВЫЕ ДИАПАЗОНА 60 ГЦ / 3500 ОБ/МИН**



## + ПРОЕКТНЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

### СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

- 1 Стандартные фланцы согласно ASME B16.5, класс 300 RF
- 2 Система компенсации осевой нагрузки BL + 2 (подробнее см. на стр. 13)
- 3 Свободно сидящий на трубе фланец, обеспечивающий возможность адаптации к различным моделям мотора и гидравлики линейки PREI
- 4 Корпус мотора имеющий такое же расчётное давление как и насос герметичный проходник имеющий такое же расчётное давление как и насос
- 5 Герметичный проходник имеющий такое же расчётное давление как и насос
- 6 Клеммная коробка: защита класса «е»
- 7 Вторая защитная оболочка с возможностью дренажа

### ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

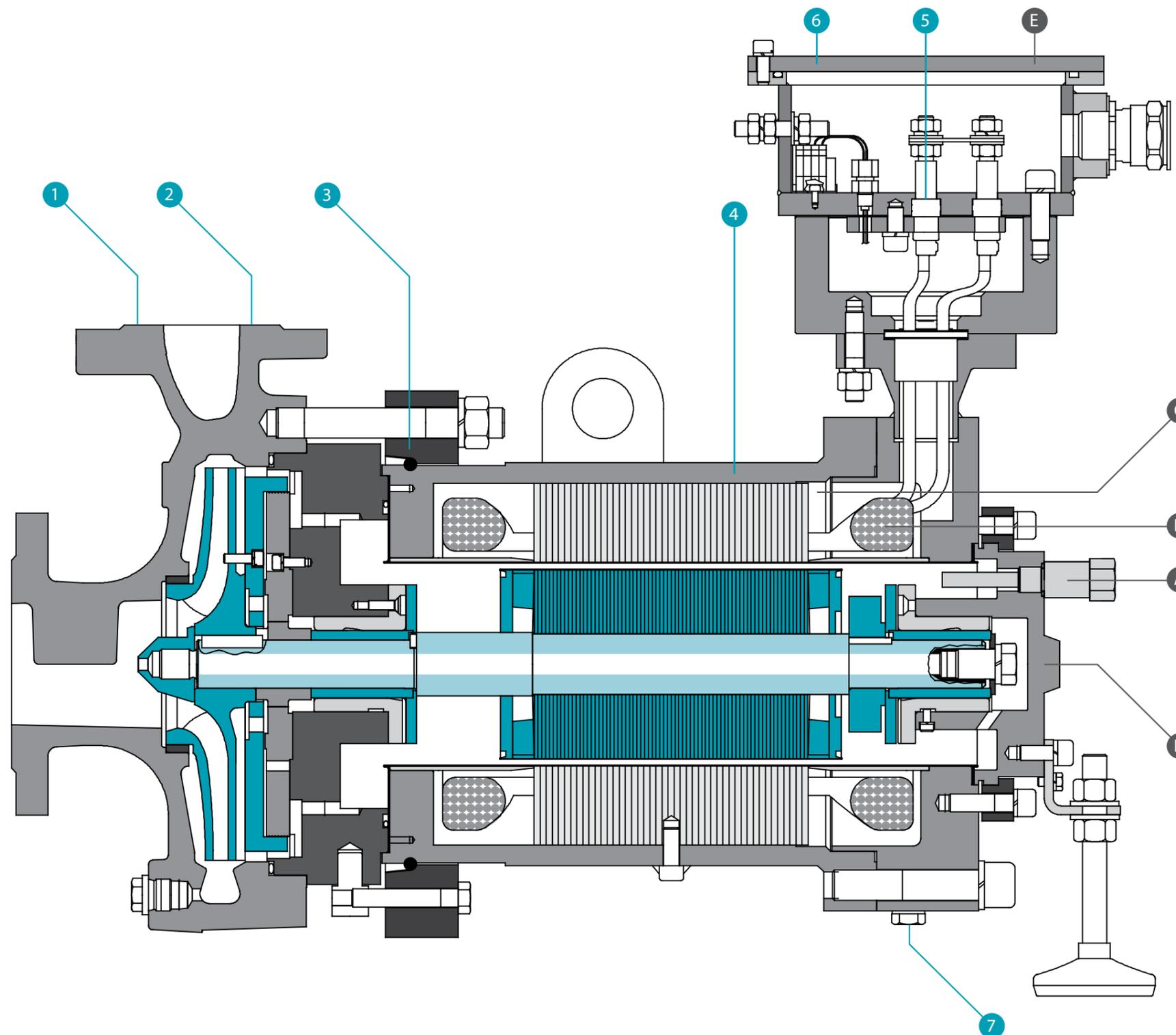
- приваренный дренажный слив с фланцем и клапаном
- подшипники скольжения из SIC30: подробно см. на стр. 9
- индьюсер: для условий работы с низким NPSHa
- варианты схем внутренней циркуляции: подробно см. на стр. 12
- гидравлический и моторный нагревательный или охлаждающий кожух для кристаллизующихся или полимеризующихся жидкостей
- дополнительная отдельная распределительная коробка для КИП
- вертикальный или горизонтальный монтаж

### ВАРИАНТЫ КИП

- A Контроль температуры жидкости в самой горячей точке насоса.
- B Защита от перегрева обмотки PT100 / или PTC
- C Контроль и мониторинг давления во второй защитной оболочке (для обнаружения дефектов гильзы статора).
- D Контроль и мониторинг подвижной части, установленной на опоре заднего подшипника (для обнаружения любых отклонений в системе компенсации осевой нагрузки или в допускаемой нагрузке на подшипник).
- E Индикатор направления вращения с локальным индикатором (для обеспечения правильного электрического соединения)

Для вашей установки может быть поставлен другой КИП - такой как реле уровня жидкости, регулятор мощности, частотный преобразователь и другие.

- Подвижные детали
- Неподвижно зафиксированные детали
- Герметичный корпус



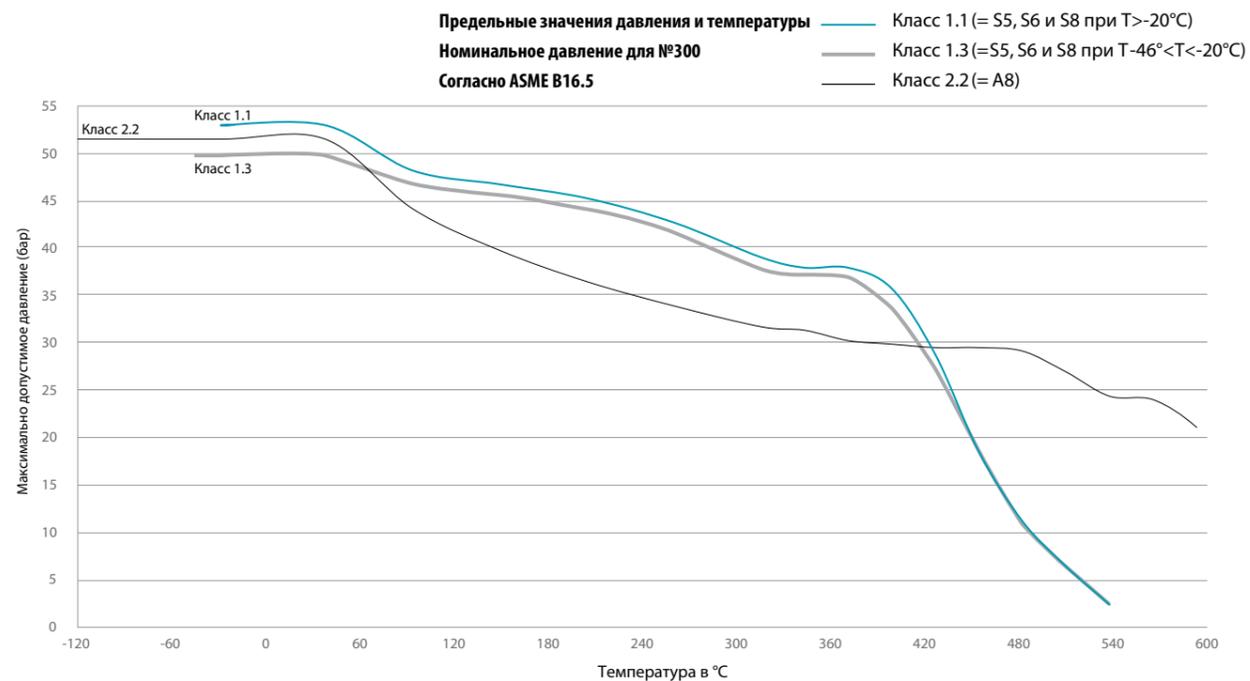
## + МАТЕРИАЛЫ

В соответствии с классификацией материалов согл. API685, OPTIMEX сформировал стандартный набор, максимально охватывающий ваши привычные области применения по совместимости с жидкостями и диапазонами рабочих температур.

		S-5 и S-6		S-8		A-8
		T>-20°C	-46°C<T<-20°C	T>-20°C	-46°C<T<-20°C	T<-46°C
Корпус, работающий под давлением	Литая часть	A216WCB	A352LCB	A216WCB	A352LCB	A351 класса CF3M
	Штампованная часть	A350LF2	A350LF2 Cl1	A350LF2	A350LF2 Cl1	A182 класса F 316L
	Трубы	A106 класса b	A333 класса 6	A106 класса b	A333 класса 6	A312 типа 316L
Рабочее колесо		A890 класса 1A	A890 класса 1A	A890 класса 1A	A890 класса 1A	A890 класса 1A
Кольцо для компенсации износа корпуса и рабочего колеса		A276 типа 410 +T	A276 типа 410 +T	A312 типа 316L	A312 типа 316L	A312 типа 316L
Корпус мотора		E355	E355	E355	E355	E355
Вал		A276 типа 420	A276 типа 420	A312 типа 316L	A312 типа 316L	A312 типа 316L

Стандартный класс фланцев - #300 (согласно ASME B16.5).

Максимально допустимое давление показано на рисунке ниже (в зависимости от рабочей температуры).

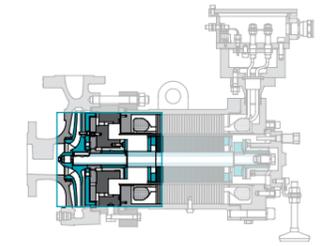


## + ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

Подшипники скольжения являются одной из основных деталей, обеспечивающих высокую надежность герметичных бессальниковых насосов.

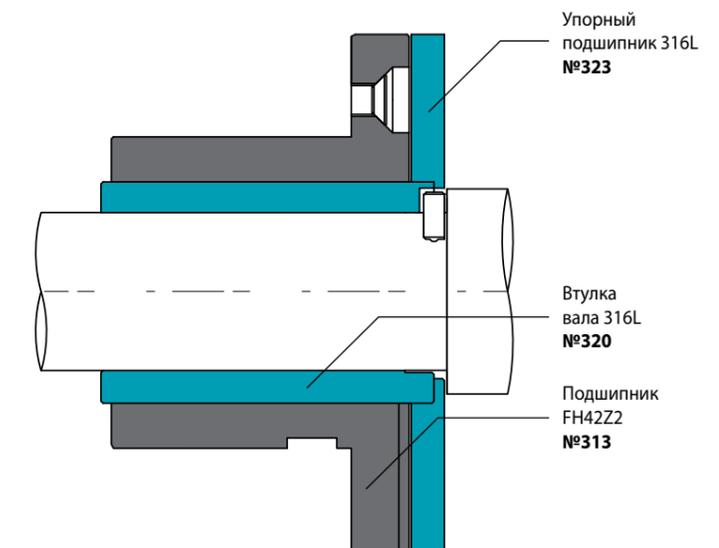
В многоступенчатых насосах с экранированными двигателями вал моноблока, состоящий из всех вращающихся элементов машины, поддерживается 2-мя типами подшипников скольжения, полностью погруженными в перекачиваемую жидкость.

После того, как насос полностью заполнен жидкостью (и заполнение контролируется соответствующими приборами), насос запускается, движущаяся часть начинает вращаться без всякого трения и изнашивания - благодаря тонкой пленке жидкости, создаваемой перекачиваемой жидкостью, обеспечивающей радиальную поддержку.



### ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ МАРКИ 316L / ГРАФИТА

Для стандартных исполнений рекомендуется использовать графитовые подшипники.

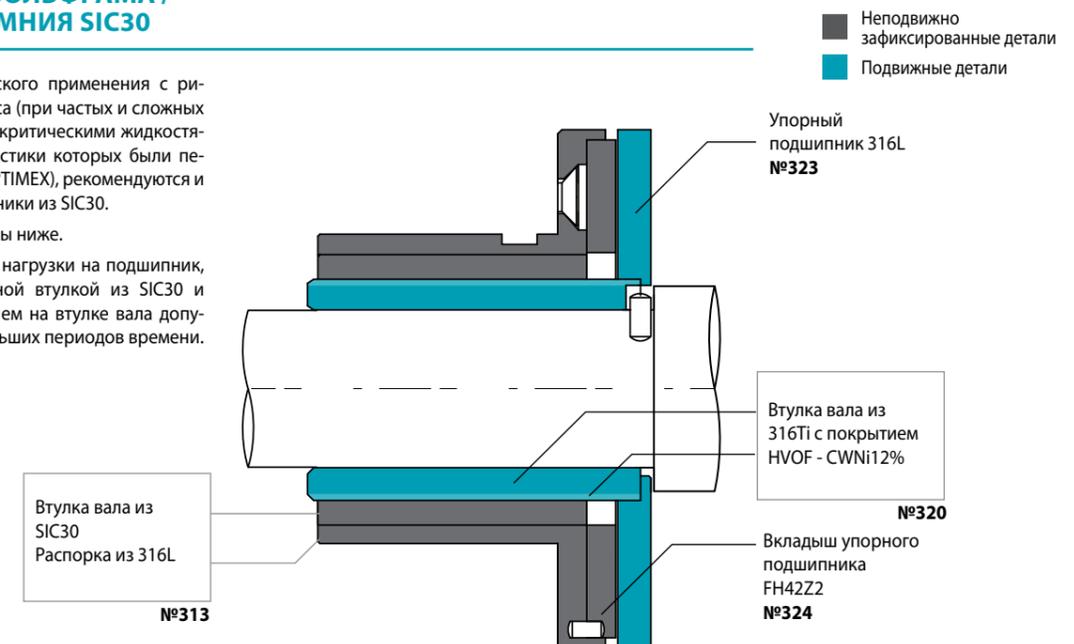


### ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ МАРКИ 316Ti / С ПОКРЫТИЕМ ИЗ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА / КАРБИДА КРЕМНИЯ SiC30

Для случаев критического применения с риском сухого хода насоса (при частых и сложных запусках или работе с критическими жидкостями, полные характеристики которых были переданы и одобрены OPTIMEX), рекомендуются и предлагаются подшипники из SiC30.

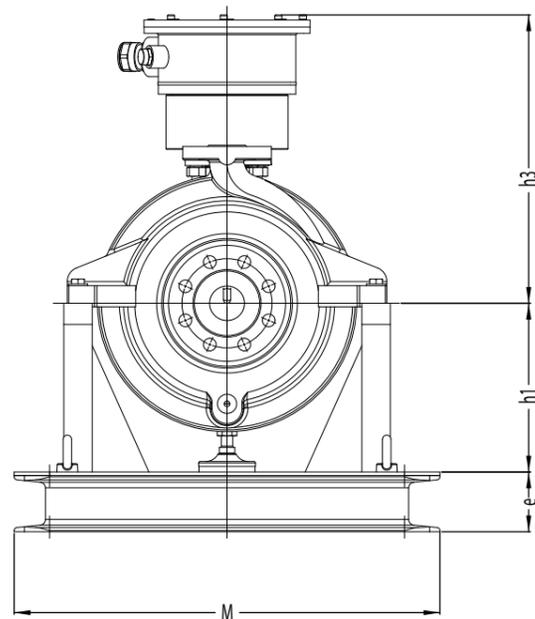
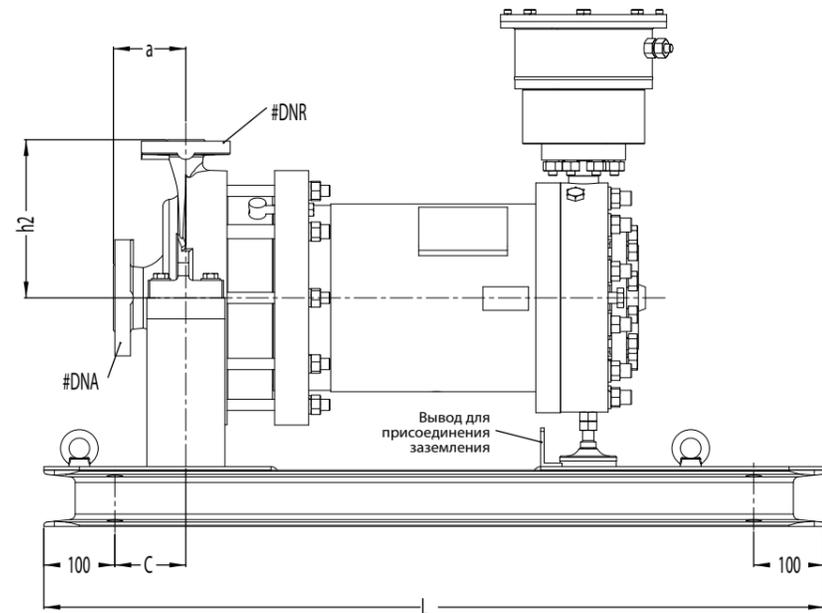
Детали и состав указаны ниже.

В случае повышенной нагрузки на подшипник, трение между защитной втулкой из SiC30 и специальным покрытием на втулке вала допустимо в течение небольших периодов времени.



**+ ОБЩИЙ КОМПОНОВОЧНЫЙ ЧЕРТЁЖ**

Далее представлен общий компоновочный чертеж стандартного одноступенчатого насоса линейки PREI. По запросу мы можем предоставить дополнительные компоновочные чертежи, которые будут включать ваш вариант конструкции.



ГИДРАВЛИКА						P4	P7	P10	P15	P30	P37	P45	P69	P80	M100	M120
	DNA	DNR	a мм	h2 мм	c мм											
25-16A	50	25	80	160	130											
25-16	50	25	80	160	130											
40-16	80	40	100	160	150											
50-16	80	50	100	180	150											
25-20	50	25	80	180	130											
25-20A	50	25	80	180	130											
40-20	80	40	100	200	150											
50-20	80	50	100	200	150											
80-20	100	80	100	225	150											
80-20A	150	80	140	250	190											
100-20	150	100	125	280	175											
150-20A	150	150	160	355	210											
150-20	200	150	200	355	250											
25-26	50	25	100	225	150											
25-26A	50	25	100	225	150											
40-26	80	40	100	225	150											
50-26	80	50	125	225	175											
80-26	100	80	125	280	175											
80-26A	150	80	125	280	175											
100-26	150	100	140	280	190											
150-26	200	150	165	380	215											
200-26	200	200	236	450	286											
40-32	80	40	125	250	175											
50-32	80	50	125	280	175											
80-32	100	80	125	315	175											
80-32A	150	80	140	315	190											
100-32	150	100	140	315	190											
150-32	200	150	170	400	220											
200-32	200	200	236	450	286											
50-40	80	50	150	335	200											
80-40	100	80	140	400	190											
100-40	150	100	170	400	220											
150-40	200	150	170	450	220											

Каждому сочетанию гидравлики и мотора соответствует определенный код, указывающий на соответствующие размеры. В качестве примера см. подчеркнутый вариант.

	h1 мм	L мм	h3 мм	M мм	e мм
1000	220	1000	335	400	85
1010	220	1000	335	500	85
1020	240	1000	335	500	85
1100	220	1200	335	400	85
1110	260	1000	335	500	85
1120	260	1200	335	600	85
1200	220	1200	335	500	85
<b>1210</b>	<b>240</b>	<b>1200</b>	<b>335</b>	<b>500</b>	<b>85</b>
1220	260	1200	335	500	85
1230	280	1200	335	500	85
1300	220	1200	410	400	85
1310	220	1200	410	500	85
1320	240	1200	410	500	85
1330	260	1200	410	500	85
1340	280	1200	410	500	85
1350	280	1200	410	600	85
1360	260	1200	410	600	85
1400	260	1400	410	500	85
1410	280	1400	410	500	85
1420	280	1400	410	600	85
1430	320	1400	410	600	85
1440	280	1200	410	600	85
1500	320	1600	410	600	85
1510	220	1400	410	400	85
1600	260	1800	160	500	105
1605	280	1800	160	500	105
1610	280	2000	160	600	105
1615	320	2000	160	600	105
1620	260	1800	160	600	105
1625	280	1800	160	600	105
1630	300	2000	160	600	105
1635	340	2000	160	800	105
1640	300	1800	160	600	105

	h1 мм	L мм	h3 мм	M мм	e мм
1645	320	1800	160	600	105
1650	360	1800	160	800	105
1655	380	2000	160	800	105
1700	260	1800	460	500	105
1705	280	1800	460	500	105
1710	280	2000	460	600	105
1715	320	2000	460	600	105
1720	260	1800	460	600	105
1725	280	1800	460	600	105
1730	300	2000	460	600	105
1735	340	2000	460	800	105
1740	300	1800	460	600	105
1745	320	1800	460	600	105
1750	360	1800	460	800	105
1755	380	2000	460	800	105
1800	320	2000	460	600	105
1810	340	2200	460	800	105
1820	360	2000	460	800	105
1900	280	2000	515	600	105
1910	300	2000	515	600	105
1920	340	2200	515	800	105
1930	320	2000	515	600	105
1940	340	2000	515	800	105
1950	380	2000	515	800	105
1960	360	2000	515	800	105
1970	380	2000	515	900	105
2000	300	2600	515	600	105
2020	320	2600	515	600	105
2030	340	2600	515	800	105
2030	380	2600	515	800	105
2040	360	2600	515	800	105
2050	380	2600	515	900	105

## + СХЕМЫ ЦИРКУЛЯЦИИ

В зависимости от условий эксплуатации и свойств жидкости, ОПТИМЕХ подберет соответствующую схему циркуляции для оптимизации работы насоса. Ниже показаны наши стандартные варианты схем циркуляции для нормальных условий, сжиженный газ (под давлением), горячие жидкости (с контуром охлаждения) и жидкости с наличием взвешенных частиц (с фильтрацией). Для критических случаев ОПТИМЕХ готовы разработать индивидуальные схемы циркуляции, обеспечивающие качественную смазку подшипников и охлаждение двигателя.

### N: СТАНДАРТНАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ

№ ОПТИМЕХ	№ согл. API685	Жидкость в моторе	Описание циркуляции	Схем. изображение
N1	Схемы 1-S	Перекачиваемая жидкость	Впрыск в мотор из корпуса гидравлики (на периферии рабочего колеса), циркуляция через зазор с возвратом на всас насоса через полый вал.	

### S: ЦИРКУЛЯЦИЯ С ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

№ ОПТИМЕХ	№ согл. API685	Жидкость в моторе	Описание циркуляции	Схем. изображение
S1	Схемы 1-SD	Перекачиваемая жидкость	Впрыск в мотор из корпуса гидравлики (на периферии рабочего колеса), проход через полый вал - под избыточным давлением от вспомогательного рабочего колеса, циркуляция через зазор с возвратом в корпус гидравлики на периферии рабочего колеса.	
S3	-	Перекачиваемая жидкость	Впрыск в мотор из напорного патрубка, далее под избыточным давлением от большого вспомогательного рабочего колеса, с проходом через зазор и возвратом к напорному патрубку через внешнюю трубу.	
S5	-	Перекачиваемая жидкость	Впрыск в мотор через внешнюю трубу из напорного патрубка, далее под избыточным давлением от вспомогательного рабочего колеса, с проходом через зазор и возвратом в корпус гидравлики в зоне высокого давления на периферии рабочего колеса.	

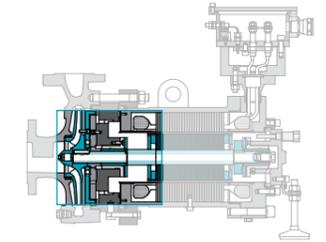
### R: ЦИРКУЛЯЦИЯ С ОХЛАЖДЕНИЕМ

№ ОПТИМЕХ	№ согл. API685	Жидкость в моторе	Описание циркуляции	Схем. изображение
R1	Схемы 23-S	Перекачиваемая жидкость	Перекачиваемая жидкость и моторная жидкость идентичны, слегка сообщаются для установления равного давления между двумя областями (высокой и низкой температуры). Со стороны мотора жидкость циркулирует во внешнем теплообменнике, поток создается вспомогательным рабочим колесом. Между корпусом гидравлики и мотором сооружен тепловой барьер (воздушный или водяной).	
R3	-	Перекачиваемая жидкость	Перекачиваемая жидкость и моторная жидкость идентичны, слегка сообщаются для установления равного давления между двумя областями (высокой и низкой температуры). Со стороны мотора жидкость циркулирует во внешнем теплообменнике, поток создается большим вспомогательным рабочим колесом. Между корпусом гидравлики и мотором сооружен тепловой барьер (воздушный или водяной).	

### F: ЦИРКУЛЯЦИЯ С ФИЛЬТРАЦИЕЙ

№ ОПТИМЕХ	№ согл. API685	Жидкость в моторе	Описание циркуляции	Схем. изображение
F3	-	Перекачиваемая жидкость	Впрыск в мотор из напорного патрубка через тангенциальный фильтр, далее под избыточным давлением от большого вспомогательного рабочего колеса, с проходом через зазор и возвратом к напорному патрубку через внешнюю трубу.	
F5	-	Перекачиваемая жидкость	Впрыск в мотор из напорного патрубка через тангенциальный фильтр, далее под избыточным давлением от большого вспомогательного рабочего колеса, с проходом через зазор и возвратом в корпус гидравлики в зоне высокого давления на периферии.	

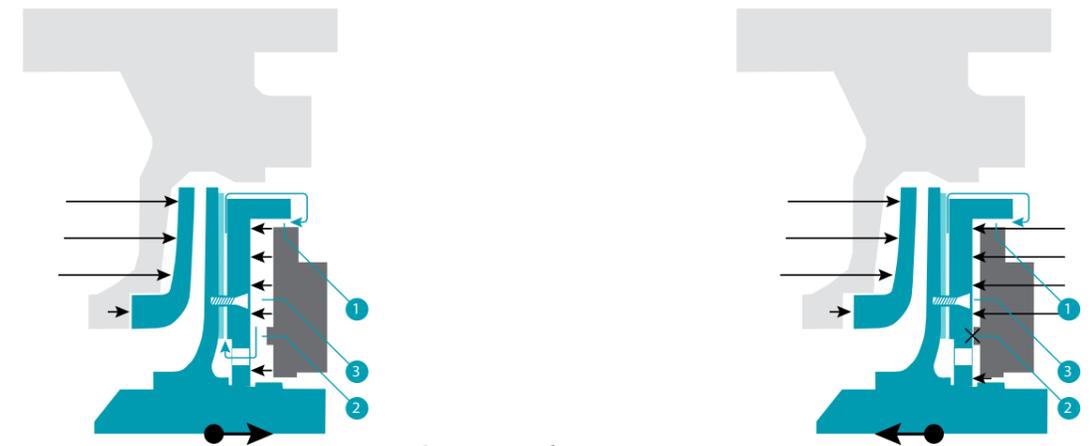
## + СИСТЕМА КОМПЕНСАЦИИ ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ



С годами ОПТИМЕХ разработали эффективную и надежную систему компенсации осевой нагрузки. Система BL + 2 состоит из двух сужений: одно фиксированное (1), другое - изменяемое (2). Данные отверстия регулируют давление в регулирующей камере (3), обеспечивающее компенсацию осевой нагрузки всех подвижных деталей.

В случае движения подвижной части влево: ограничительное сужение (2) открыто широко, давление в регулирующей камере (3) уравновешивается низким давлением, создаваемым задними ребрами рабочего колеса через балансировочное отверстие компенсации нагрузки. Как следствие, результирующая сила положительна, и система движется назад.

В случае движения подвижной части вправо: ограничительное сужение (2) закрыто, препятствуя любой балансировке с помощью низкого давления. Как следствие, давление в регулирующей камере (3) увеличивается, результирующая величина отрицательная, и подвижная часть опять движется вперед.



В реальном рабочем положении давление в резервуаре регулируется и находится в интервале между высоким и низким. Результирующая сила равна нулю, подвижная часть стабильна и идеально сбалансирована между ними.

- Циркуляция
- Давление
- Смещение
- Неподвижно зафиксированные детали
- Подвижные детали

## + ОСОБЕННОСТИ ДИЗАЙНА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

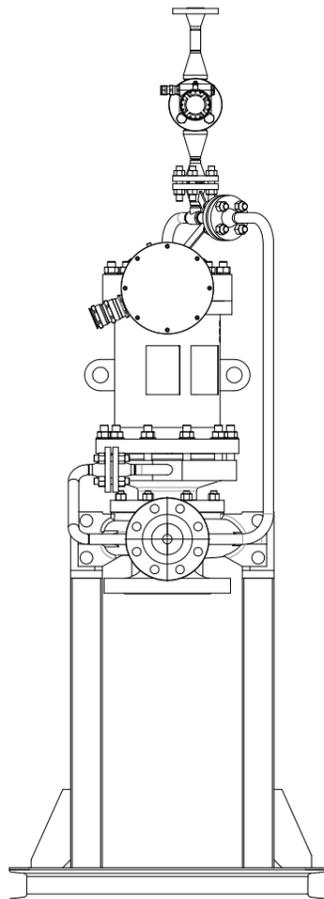
В соответствии с различными проектами и требованиями наших клиентов, Оптимех производит несколько типов одноступенчатых насосов с экранированными двигателями линейки PREI.

### ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

#### N1-V

Вертикальные одноступенчатые насосы с основанием-кронштейном типа «стул»:

- снижение радиальной нагрузки на подшипники скольжения.

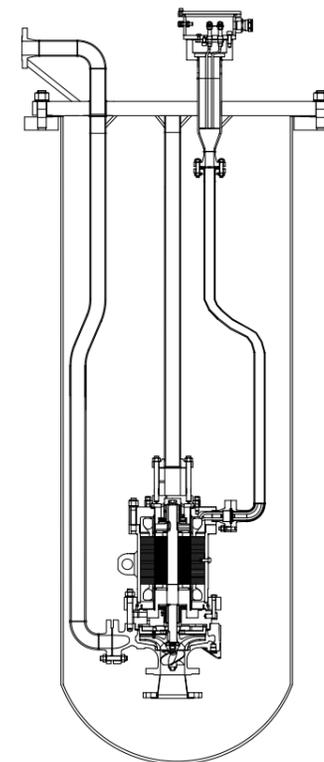


- + ✓ Экономия места
- ✓ Индивидуальное исполнение
- ✓ Для жидкостей с низкой вязкостью

### ПОГРУЖНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

#### N1-VCc sub

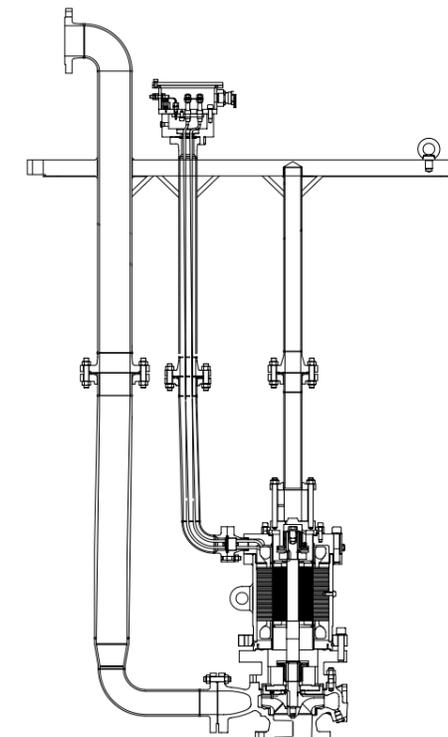
Вертикальные одноступенчатые насосы с погруженной гидравликой и мотором в стакане



- + ✓ Полностью погруженное решение
- ✓ Без длинного вала
- ✓ Низкий NPSHa
- ✓ Возможность установки на существующий резервуар (через люк или ствол)
- ✓ Экономия места
- ✓ Осевой напорный трубопровод

#### N1-Vsub

Вертикальные одноступенчатые насосы с полностью погруженным экранированным двигателем, установленным в резервуаре





**OPTIMEX**  
ГЕРМЕТИЧНЫЕ НАСОСЫ  
С ЭКРАНИРОВАННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

BRC 03 1 - 01/2017

**ООО «ОПТИМЕКС РУС»**

121357, г. Москва, ул. Верейская, д. 29 А, стр. 1  
Тел.: +7(495) 215 22 56  
Почта: [russia@optimex-pumps.com](mailto:russia@optimex-pumps.com)

[www.optimex-pumps.com](http://www.optimex-pumps.com)