

Выбор насосов

Насосы с сухим ротором идеально подходят для больших систем отопления и кондиционирования.

Технически правильный выбор насоса включает в себя следующее:

- определение **типоразмера насоса** для достижения необходимой рабочей точки
- определение **серии насоса** для достижения требуемых параметров (давления, температуры и т. д.)
- определение **материалов** для обеспечения стабильной работы насоса.

Типоразмер насоса

Точный выбор типа насоса возможен при наличии отдельных характеристик, которые можно найти в каталоге или с помощью программы подбора насосов (www.wilo-select.com).

Прилагаемые графики позволяют сделать приблизительный выбор насоса и обеспечивают быстрый поиск подходящего типа насоса из подходящих серий. Рабочее поле зачастую охватывает несколько различных серий насосов.

Приведенные графики не охватывают серии IP_s и IP_h, т. к. это специальные насосы с ограниченной областью применения.

Рабочие поля насосов с электронным регулированием IP-E/DP-E и IL-E/DL-E приведены в описании серий насосов IL-E и DL-E.

Рабочие характеристики насосов

Оптимально выбранный насос имеет рабочую точку в области наилучшего КПД.

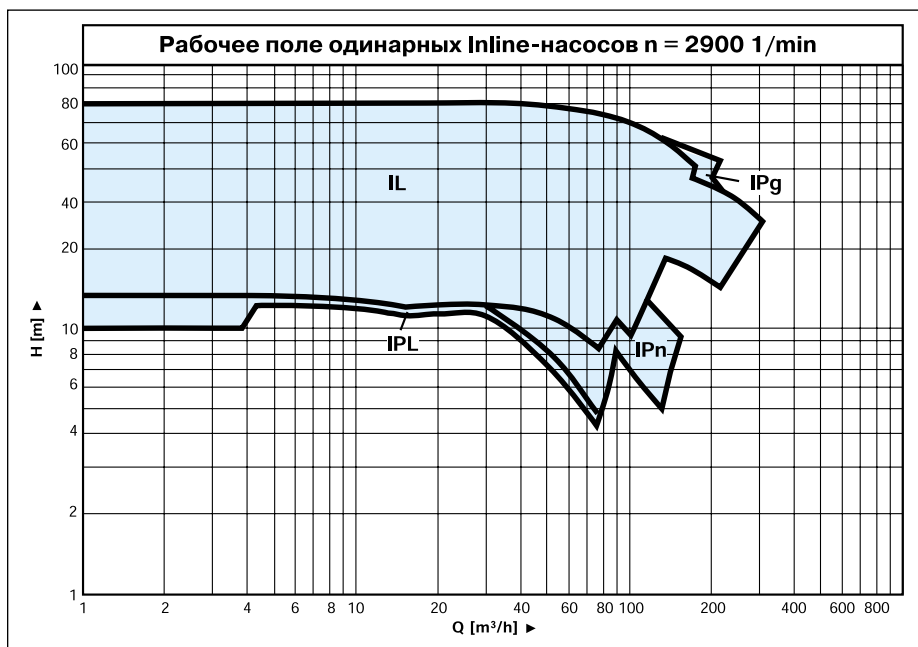
В рабочей точке уравнивается мощность насоса (рис. 1, кривая P) и потребление мощности трубопроводной сетью (рис. 1, кривая A1).

Наилучший КПД лежит во второй трети рабочего поля насоса, или указан на его рабочей кривой.

Проектировщик должен вычислить рабочую точку согласно максимальным требованиям.

Для отопительных насосов это требуется потребление тепла здания. Все другие рабочие точки, которые будут на практике, находятся слева от рабочей точки Q_{nenn} , исходя из характеристик насоса.

Таким образом, насос работает с лучшим КПД. Если фактическое сопротивление трубопровода будет ниже заложенного в основу выбора насоса, то



рабочая точка может лежать за пределами рабочего диапазона насоса (рис. 1, кривая A2). Для выбранного мотора это может вызвать недопустимо высокое потребление мощности и привести к перегрузке.

В этом случае необходимо заново определить рабочую точку и при необходимости выбрать более мощный насос.

Минимальный расход Q_{min} насоса с сухим ротором составляет 10 % от Q_{nenn} (рис. 1).

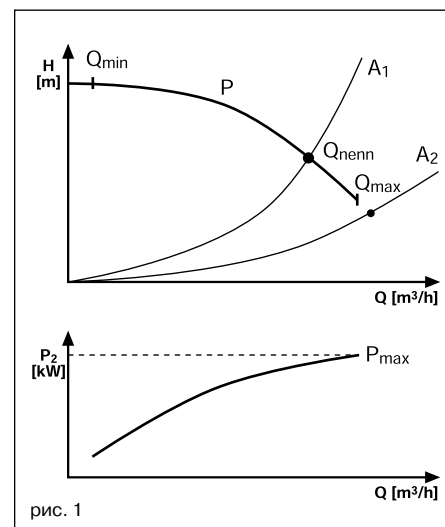


рис. 1

Wilo-насосы с сухим ротором

Кавитация

Правильный выбор насоса означает также предотвращение такого явления, как кавитация.

Это особенно важно для открытых систем (например, градирен), а также систем с высокими температурами и низким давлением.

Падение давления в системе (например, из-за сопротивления в результате трения о стенки трубопровода, изменения абсолютной скорости потока и геодезической высоты) приводит к образованию пузырьков пара, если статическое давление опустится до давления парообразования (рис. 2).

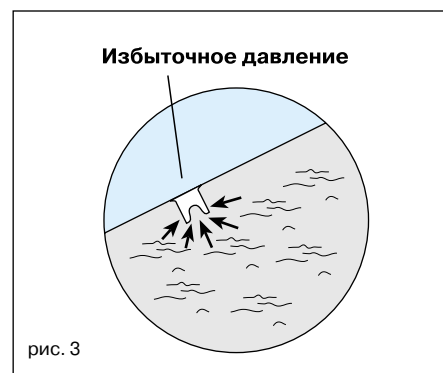
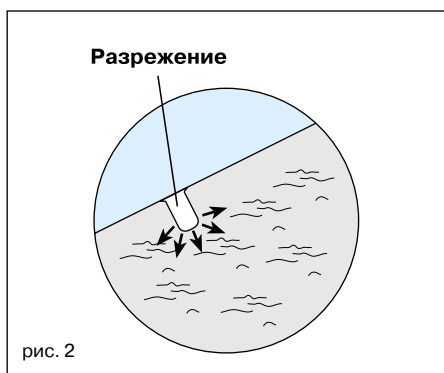
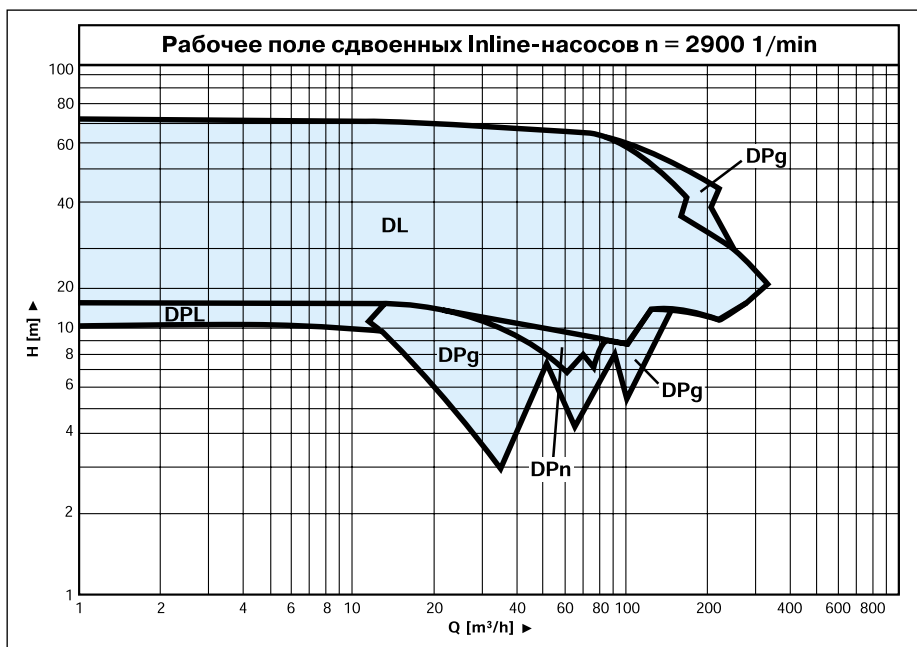
Образовавшиеся пузырьки пара перемещаются вместе с потоком и лопаются, если статическое давление снова поднимется выше давления парообразования (рис. 3).

Это явление называется кавитацией. Образование пузырьков пара порождает микропотоки, которые при соприкосновении с поверхностью приводят к разрушению материала.

Поэтому для избежания кавитации следует обеспечить требуемое давление на входе.

При снижении давления на входе в установку (статического давления) ниже требуемого подпора насоса, следует обеспечить требуемый подпор, выполнив следующее:

- повысить статическое давление (расположение насосов)
- понизить температуру перекачиваемой среды (снижение давления парообразования p_D)
- выбрать насос с меньшим требуемым подпором (NPSH) (как правило большей мощности).



Необходимый кавитационный запас давления (NPSH) зависит от насоса и представлен на графике (рис. 4).

Чтобы учесть все погрешности при определении рабочей точки, данные значения NPSH при выборе насоса следует дополнительно увеличить на 0,5 м.

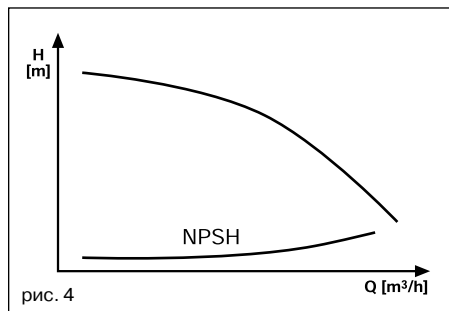


рис. 4

Серия

Гидравлически правильно подобранный насос должен отвечать всем требуемым техническим условиям.

Однако сначала необходимо проверить допустимую рабочую температуру и рабочее давление.

Материалы

Выбор материалов для всех контактирующих с перекачиваемой средой деталей насоса имеет значение для химической устойчивости. В нижестоящей таблице приведен обзор самых важных составных насоса (таблица выбора материалов). Наряду с устойчивостью насоса сухого хода особую роль играет скользящее торцевое уплотнение.

Не требующее техобслуживания скользящее торцевое уплотнение на насосах WILO с сухим ротором установлено серийно (кроме IPs) (рис. 5).

Скользящее торцевое уплотнение представляет собой динамическое уплотнение и используется для герметизации зазора между вращающимся валом насоса и корпусом при среднем и высоком давлении. Динамическая область скользящего торцевого уплотнения состоит из двух гладких, износостойких поверхностей (например, кольца из карбида кремния или графита), которые сжимаются при воздействии аксиальных сил. Одно кольцо (скользящее) вращается вместе с валом, другое кольцо (ответное) стационарно установлено в корпусе. Кольца сжимаются при помощи пружины и давления жидкости.

При правильной работе насоса не возникает протечек жидкости через его уплотнение, и в течение срока службы нет необходимости в прове-

Выбор материала

Границы применения	Материал	Материал		Уплотнение вала						Уплотнение корпуса	
		Корпус/Раб. колесо	Синтетич. материал	Скользящее торцевое уплотнение						корпуса	
		Литые	Литые Синтетич. материал	AQ1EGG	Q1Q1EGG	Q1Q1VGG	AQ1VGG	BQ1E3GG	Q1Q1E3GG	EPDM	Viton
Техническая/горячая вода Трубопровод оцинкован	20°C до 80°C, 10 бар		○						○	●	
Техническая/горячая вода Трубопровод не оцинкован	20°C до 80°C, 10 бар		○					○		●	
Вода для пожаротушения	< 30°C, 10 бар		○		○					●	
Водогликолевая смесь От 20 до 40 % гликоля ²⁾	< 40°C, 10 бар	●		●						●	
Водогликолевая смесь От 20 до 40 % гликоля ²⁾	40°C до 90°C, 10 бар	●			○					●	
Водогликолевая смесь От 40 до 50 % гликоля ²⁾	- 15°C до 90°C, 10 бар	●			○					●	
Вода систем отопления по VDI 2035 ³⁾	140°C, 13 бар 120°C, 16 бар ¹⁾	●		●						●	
Конденсат	100°C, 10 бар	●		●						●	
Раскол неорганический, РН > 7,5 ингибированный ⁴⁾	- 15°C до 20°C, 10 бар	●			○						○
Минеральное масло ⁵⁾	- 15°C до 140°C, 10 бар	●					○				○
Вода бассейнов ⁶⁾	< 35°C, 10 бар		○						○	●	
Вода с содержанием масла	0°C до 90°C, 10 бар	●					○				○

● = стандартное исполнение
○ = специальное исполнение

- 1) соблюдать максимально допустимое рабочее давление насоса.
- 2) требуется проверка мощности в сочетании с маслом: использовать Viton вместо EPDM.
- 3) Проводимость < 80 μ s, силикаты < 10 мг/л, содержание твердых веществ < 10 мг/л.
- 4) Необходим мотор с наличием взрывозащиты.
- 5) Хлориды < 250 мг/л, насос устанавливать перед фильтром.
- 6) На насосах IPL, DPL, IP-E, DP-E установлены серийные рабочие колеса из синт. материала.

дении работ по техническому обслуживанию. Средневзвешенный срок службы скользящего торцевого уплотнения составляет 2-4 года, причем экстремальные условия эксплуатации (загрязнение, примеси и перегрев) могут существенно снизить его.

Внимание:

Нельзя допускать сухого хода насоса, это может привести к разрушению поверхностей скользящего торцевого уплотнения и выхода его из строя.



рис. 5

Стандартные скользящие торцевые уплотнения WILO могут быть использованы при 20-40% содержании гликоля и при температуре перекачиваемой среды $\leq 40^\circ\text{C}$.

Отклонение от этих параметров может вызвать осаждение силиката, что приведет в свою очередь к повреждению серийных уплотнений. Для использования насосов за рамками этих ограничений, по запросу покупателя, можно заказать специальное исполнение. При применении добавок, например, гликоля, или попадании масла в систему, наряду с пригодностью скользящего торцевого уплотнения, **необходимо проверить необходимость коррекции мощности насоса** (при содержании гликоля от 10 % объема).

Потребляемая мощность P_2 насоса вычисляется по следующей формуле:

$$P_2(kW) = \frac{\rho \times Q \times H}{367 \times \eta}$$

- ρ = плотность перекачиваемой жидкости в кг/дм³
 Q = расход в м³/ч
 H = напор в м
 η = КПД насоса (напр., = 0,8 при 80%)

Wilo-насосы с сухим ротором

Электродвигатель

Указанные в этом каталоге **мощности и рабочие параметры электродвигателя** распространяются на рабочую частоту 50 Гц, стандартное напряжение, температуру окружающей среды макс. 40°C и установку до 1000 м над уровнем моря.

В других случаях, следует уменьшить мощность насоса, либо выбрать тип мотора с большей мощностью и более высоким классом температуры.

Насосы WILO с сухим ротором имеют серийный мотор, соответствующий по мощности и исполнению нормам IEC. Ограничения могут быть только в случае, если из-за особенности конструкции насоса не представляется возможным соединение со стандартным мотором. В этом случае следует использовать мотор с удлиненным валом.


Число оборотов

Число полюсов	50 Гц	60 Гц
2	2900 1/мин	3500 1/мин
4	1450 1/мин	1750 1/мин
6	650 1/мин	1150 1/мин

Регулирование насоса

Используемые фирмой WILO моторы регулируются между 100 % и 40 % от номинала, т. е. мотор с рабочей частотой 50 Гц может работать в диапазоне 20 - 50 Гц.

Использование моторов со взрывозащитой

 Взрывоопасными областями являются те области, где концентрация взрывоопасных веществ в воздухе превышает предельные нормы. Взрывоопасные области подразделяются на зоны. Определение степени взрывозащиты определяется самим пользователем и инспекционной службой.

Проверка пригодности мотора и допуск к применению его во взрывоопасных областях, осуществляется специальными авторизованными учреждениями, согласно действующим предписаниям по взрывозащите.

После проверки выдается специальное разрешение на использование мотора.

Распространенная маркировка взрывозащищенных моторов обозначается EEx e II T3,

где:

E Мотор согласно европейским нормам

- Ex Взрывозащита
- e Тип взрывозащиты
- II Мотор для использования во взрывоопасных областях
- T3 Класс температуры

Указания по монтажу

Место установки/положение насоса

Стандартные насосы предназначены для установки в защищенном от неблагоприятных погодных условий, замерзания и пыли, хорошо проветриваемом, взрывобезопасном помещении. Установку насоса и монтаж трубопровода необходимо проводить при отсутствии давления в системе. Трубопровод необходимо монтировать и закреплять таким образом, чтобы он не оказывал давления на насос.

Допускается любое положение насоса, кроме двигателем вниз. Клеммная коробка мотора не должна быть в положении вниз. При необходимости можно ослабить шестигранные винты и повернуть мотор. Это следует делать с осторожностью, чтобы не повредить уплотнение корпуса.

Начиная с типоразмера мощностью от 5,5 кВт, установка насоса с вертикальным положением вала мотора, рекомендуется на специальной фундаментной плите. При горизонтальной установке следует установить опоры для двигателя, чтобы свести к минимуму прогиб корпуса и фонаря насоса.

Изоляция насосов

В установках требующих изоляцию, допускается изолировать только корпус насоса, но не фонарь или мотор.

Шумовые характеристики блочных насосов конструкции Inline

Мощность мотора P _n [кВт]	Уровень шума L _{рA} (Дб) ¹⁾ Насос с мотором	
	1450 1/мин	2900 1/мин
< 0,55	52	55
0,75	53	58
1,1	54	58
1,5	54	61
2,2	57	62
3	58	64
4	58	67
5,5	63	70
7,5	64	71
11	67	74
15	68	75
18,5	67	76
22	67	77
30	69	78

¹⁾ Среднее значение уровня шума на расстоянии 1 м от мотора.

Обозначение материалов, встречающихся в каталоге

№ материала /обозначение (по европейским нормам)	№ материала /обозначение (по немецким нормам)
Чугун с пластинчатым графитом (серый чугун)	
EN-JL-1040/EN-GJL-250	0.6025 / GG-25
EN-JL-1030/EN-GJL-200	0.6020 / GG-20
Чугун с шаровидным графитом (серый чугун)	
EN-JS1025 / EN-GJS-400-18-LT	0.7043/GGG-40.3
Нержавеющая сталь аустенитная	
1.4404 /X2CrNiMo17-12-2	1.4404/X2CrNiMo17-12-2
1.4435/X2CrNiMo 18-14-3	1.4435/X2CrNiMo18-14-3
1.4542 / X 5 CrNiCu Nb 16-4	1.4542/X5 CrNiCu Nb 16-4
1.4311 /X2CrNiMo1810	1.4311 /X2CrNiMo1810
Нержавеющая сталь мартенситная	
1.4021 /X20CrM3	1.4021 /X20&-13
1.4122/X39CrMo17-1	1.4122/X35CrMo17
1.4028/X30CrM3	1.4028/X30CrM3
Бронзовое литье	
2.1096.01 /G-CuSn5ZnPb	2.1096.01/RG5
Стальное литье	
	1.0558/GS-60

Условные обозначения скользящего торцевого уплотнения

Обозначение скользящего торцевого уплотнения состоит из 5 пунктов, которые описывают составные материалы (см. также описание серий насосов с сухим ротором):

- 1: скользящее кольцо.
- 2: ответное кольцо.
- 3: вспомогательное уплотнение.
- 4: пружина.
- 5: другие детали.

Типичные материалы:

- 1: **A** угольный графит.
B угольный графит, разрешенный к применению в области пищевых продуктов.
- Q1** карбид кремния.
- 2: **Q1** карбид кремния.
- 3: **E** EPDM .
E3 EPDM, разрешенный к применению в области пищевых продуктов.
- V** Viton.
- 4: **G** нержавеющая сталь.
- 5: **G** нержавеющая сталь.

Стандартное исполнение WILO для сухого ротора **AQ1EGG**.