

Введение

В данном каталоге представлены насосы серий MTR, MTRE, MTH и MTA.



Рис. 1 Насосы MTR, MTH и MTA

Насосы MTR, MTH и MTA представляют собой вертикальные многоступенчатые центробежные насосы полупогружного типа, предназначенные для перекачивания жидкостей в системах охлаждения инструмента металлорежущих станков, в системах удаления конденсата и для других аналогичных областей.

Насос предназначен для установки наверху гидробака, при этом насосная часть погружена в рабочую жидкость.

Насосы MTR, MTH и MTA компании Grundfos представлены рядом насосов различного типоразмера и с различным количеством ступеней для обеспечения требуемого расхода, давления и необходимой длины погружной части.

Насос состоит из двух основных компонентов: электродвигателя и насосной части. Электродвигатель представляет собой стандартный электродвигатель MG Grundfos, спроектированный в соответствии со стандартами EN.

Насосная часть состоит из оптимально спроектированной гидравлической части (рабочие камеры с крыльчатками), фонаря электродвигателя, трубных соединений различного типа и других частей.

MTRE – серия насосов с встроенным частотным преобразователем



Рис. 2 Насосы MTRE

Насосы MTRE созданы на основе насосов MTR.

Отличительной особенностью насосов серий MTRE от MTR являются электродвигатели. Насосы MTRE оснащены электродвигателем с частотным регулированием скорости вращения.

Электродвигатель насоса MTRE представляет собой электродвигатель MGE компании Grundfos, разработанный в соответствии со стандартами EN. С помощью частотного регулирования обеспечивается плавное регулирование частоты вращения электродвигателя, что делает возможным эксплуатацию насоса в достаточно широком диапазоне рабочих характеристик. Плавная регулировка частоты вращения электродвигателя позволяет точно настроить характеристику насоса до требуемого значения.

Материалы насоса аналогичны материалам насосов модельного ряда MTR.

Почему именно насос MTRE?

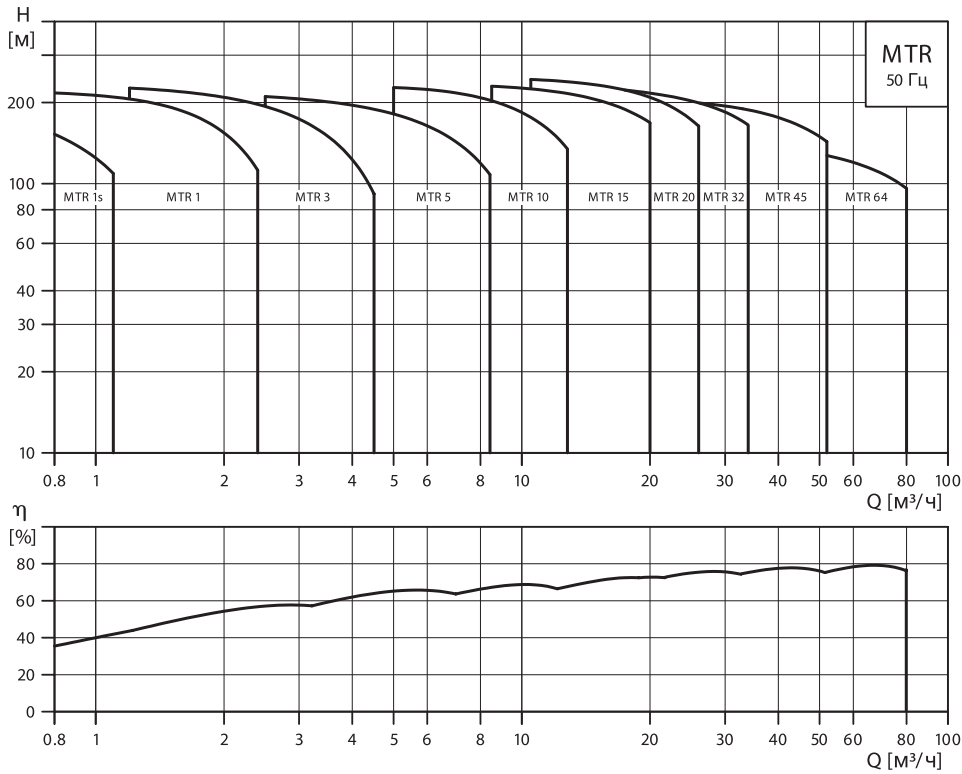
Насос MTRE – это идеальный выбор, если необходимо:

- обеспечить регулируемый режим работы при изменяющихся параметрах системы;
- поддержание постоянного давления;
- возможность дистанционного обмена данными между насосами и SCADA системой.

Повышение производительности благодаря регулированию частоты вращения имеет следующие преимущества:

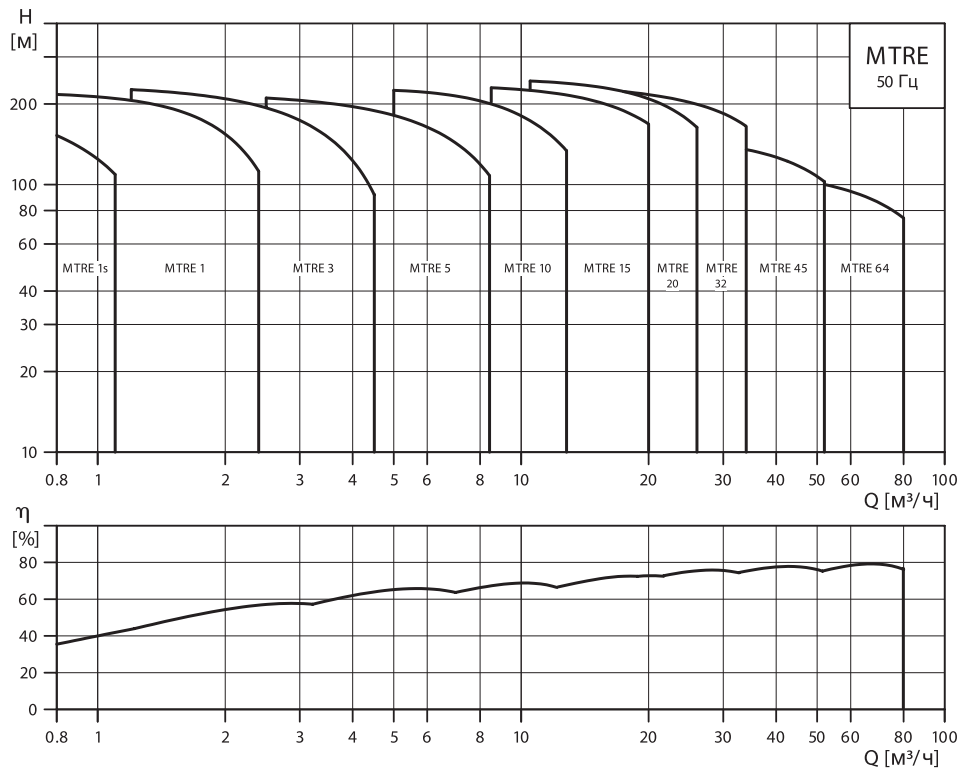
- экономия электроэнергии
- оптимальный режим эксплуатации
- регулирование и контроль характеристик насоса.

Диапазон характеристик – MTR, 50 Гц



TM02 7818 4103

Диапазон характеристик – MTR(E), 50 Гц



TM02 8553 0504

Области применения

Применение	MTR(E)	MTH	MTA
Токарные станки	–	●	–
Электроэрозионные станки	●	–	●
Шлифовальные станки	●	●	●
Транспортеры для удаления стружки	–	●	●
Центры механообработки	●	●	●
Охлаждающие устройства	●	●	●
Промышленные машины для промывки	●	●	●
Системы фильтрации	●	●	●

- Насос подходит для применения.

Примеры применения насосов MTR(E)

Насос MTR(E) является идеальным решением для различных областей применения, для которых требуется переменный расход при постоянном давлении.

В зависимости от характера применения насос обеспечивает экономию энергии, повышенное удобство или усовершенствование технологического процесса.

Применение насосов MTR(E) в промышленности

В промышленности используется большое количество насосов для разных областей применения. Вследствие ужесточения требований, предъявляемых к производительности и режиму функционирования насосов, насосы с регулированием частоты вращения становятся необходимостью во многих сферах применения.

Ниже приведены некоторые области применения насосов MTR(E).

Постоянный напор

- Системы промывки и т.п.

Пример: В промышленных системах промывки насосы с встроенным датчиком давления применяются для поддержания постоянного давления в системах трубопроводов. От датчика насос MTR(E) получает входной сигнал об изменении давления. В ответ насос MTR(E) регулирует частоту вращения с целью выравнивания давления. Постоянное давление стабилизируется в соответствии с заранее установленным значением.

Постоянная температура

- Промышленные системы охлаждения и т.п.

Пример: В промышленных системах охлаждения применение насосов MTR(E), оснащенных датчиком температуры, обеспечивает поддержание постоянной температуры и снижение эксплуатационных затрат по сравнению с насосами без частотного регулирования.

Насос MTR(E) непрерывно регулирует свою производительность в соответствии с изменениями температуры жидкости, циркулирующей в системе охлаждения. Таким образом, чем ниже потребность в охлаждении, тем меньшее количество жидкости будет циркулировать в системе, и наоборот.

Постоянный уровень

- Системы удаления конденсата и т.п.

Пример: В системах удаления конденсата важно иметь возможность отслеживать и регулировать работу насоса с целью поддержания постоянного уровня конденсата в системе.

Насос MTR(E), оснащенный датчиком уровня, который установлен в резервуаре для сбора конденсата, позволяет поддерживать постоянный уровень жидкости.

Постоянный уровень жидкости обеспечивает оптимальное и экономичное функционирование в результате стабильного производства.

Области применения

Модельный ряд	MTR 1s	MTR, MTRE 1	MTR, MTRE 3	MTR, MTRE 5	MTR, MTRE 10	MTR, MTRE 15	MTR, MTRE 20	MTR 32	MTR 45	MTR 64
50 Гц										
Номинальный расход, [м³/ч]	0.8	1	3	5	10	15	20	32	45	64
Номинальный расход, [л/мин]	13	17	50	83	167	250	333	533	750	1067
Диапазон температур, [°C]	-20 до +90									
Максимальный КПД насоса, %	35	48	58	66	70	72	72	76	78	80
Насосы MTR										
Диапазон расхода, [м³/ч]	0.3–1.3	0.7–2.4	1.2–4.5	2.5–8.5	5–13	8.5–23.5	10.5–29	15–40	22–58	30–85
Диапазон расхода, [л/мин]	5–22	12–40	20–75	42–142	83–217	142–392	175–483	250–667	367–967	500–1417
Максимальный напор, [бар]	20	22	23	24	23	23	24	22	19	14
Мощность электродвигателя, [кВт]	0.37–1.1	0.37–2.2	0.37–3.0	0.37–5.5	0.37–7.5	1.1–15.0	1.1–18.5	1.5–22	3.0–30	4.0–30
Насосы MTRE										
Диапазон расхода, [м³/ч]	0.3–1.3	0.7–2.4	1.2–4.5	2.5–8.5	5–13	8.5–23.5	10.5–29	15–40	22–58	30–85
Диапазон расхода, [л/мин]	5–22	12–40	20–75	42–142	83–217	142–392	175–483	250–667	367–967	500–1417
Максимальный напор, [бар]	20	22	23	24	23	23	24	22	15	11
Мощность электродвигателя, [кВт]	0.37–1.1	0.37–2.2	0.37–3.0	0.37–5.5	0.37–7.5	1.1–15.0	1.1–18.5	1.5–22	3.0–22	4.0–22
Типы материалов										
Фонарь электродвигателя/ головная часть насоса: чугун (EN/DIN 0.6020)/ чугун (EN/DIN 0.7050)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Фонарь электродвигателя/ головная часть насоса: нержавеющая сталь (EN/DIN 1.4408)/ нержавеющая сталь (EN/DIN 1.4408)	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-
Трубные соединения										
Union	G 1¼	G 1¼	G 1¼	G 1¼	G 2	G 2	G 2	-	-	-
Фланец	-	-	-	-	-	-	-	DN 65	DN 80	DN 80
Квадратный фланец	Rp 1¼★	Rp 1¼★	Rp 1¼★	Rp 1¼★				-	-	-
Длина погружной части [мм]										
MTR 50 Гц	160–772	160–772	160–772	169–979	148–748	178–853	178–853	223–1063	244–1044	249–1074
MTRE 50 Гц	214–772	214–772	214–772	169–979	148–748	178–853	178–853	223–1063	244–564	249–414
Торцевое уплотнение вала										
HUUV★★	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HUUE★★	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HUUK★★	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HQQE★★	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HQQV★★	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

★ только для Японии

★★ по запросу.

Насосы MTR и MTH



Рис. 3 Насос MTR

Насос представляет собой вертикальный много-ступенчатый центробежный насос полупогружного типа с механическим торцевым уплотнением вала в соответствии со стандартом EN 12 756.

Размеры монтажного фланца соответствуют стандартам DIN 5440.

Компания Grundfos предлагает следующие типы трубных соединений для насосов MTR:

Регион	Соединение	Код	Описание
Европа	Union	G	Трубная дюймовая резьба (параллельная)
	Фланец	DIN	Фланцевое соединение
Япония	Квадратный фланец	-	Соединение с квадратным фланцем
США	Union	NPT	Трубная резьба NPT (стандартная трубная резьба)
	Фланец	ANSI	Фланцевое соединение

Конструкцией насоса предусмотрено рабочее колесо закрытого типа, что обеспечивает оптимальный гидравлический КПД и минимальное энергопотребление.

Насосы представлены в двух исполнениях:

- стандартный ряд с частями, выполненными из чугуна и нержавеющей стали, контактирующими с перекачиваемой средой;
- исполнение из нержавеющей стали (MTRI): части, контактирующие с перекачиваемой средой, выполнены из нержавеющей стали EN/DIN 1.4301.

Примечание: Насосы в исполнении MTRI применяются с агрессивными перекачиваемыми жидкостями.

Насосы MTH оборудованы электродвигателем Grundfos с единым валом насосной части без соединительной муфты, что обеспечивает компактность конструкции насоса.

В зависимости от глубины конкретного бака или резервуара длина погружной части насоса может изменяться путем использования пустых камер.

Насосы MTA

Насосы MTA представляют собой однокамерные или двухкамерные вертикальные центробежные насосы (MTAD). Насос MTAD имеет два отдельных выходных отверстия.

Конструкцией насосов MTA предусмотрено применение рабочего колеса открытого типа для использования в нефилтрованных охлаждающих жидкостях.

Насос поставляется с 4-мм сетчатым фильтром, установленным на всасывающей части насоса в соответствии с требованиями маркировки CE. При необходимости, пользователь может снять сетчатый фильтр.

Размеры монтажных фланцев соответствуют стандартам DIN 5440/ JEM 1242.

В насосе MTA отсутствует торцевое уплотнение вала.

Электродвигатель

Насосы MTR(E) и MTH

Насосы MTR и MTH оборудованы стандартными двухполюсными двигателями модели MG Grundfos в герметичном исполнении с воздушным охлаждением. Основные размеры электродвигателя соответствуют стандартам IEC, DIN и британскому стандарту.

Допуски на электрические параметры – согласно EN 60034.

Насосы MTH оборудованы электродвигателем Grundfos, в котором в качестве вала насоса используется ось ротора.

Электродвигатель MTH представляет собой стандартный двухполюсный двигатель Grundfos в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, имеющим основные размеры согласно стандартам IEC, DIN и британскому стандарту.

Обозначение для насосов MTR исполнения	До 4 кВт: От 5,5 кВт:
Класс изоляции	F
Класс эффективности	EFF 1 (0.37–0.75 кВт are EFF 2)
Класс защиты	MTR: 0.37 до 7.5 кВт IP 54
	MTR: 11 до 30 кВт IP 55
Напряжение питания, 50 Гц (предел допуска ±10%)	P ₂ : 0.37–1.5 кВт: 3 x 220–240/380–415 В
	P ₂ : 2.2–7.5 кВт: 3 x 380–480 В
	P ₂ : 11–22 кВт: 3 x 380/415 В
Имеются также насосы MTR для	
Напряжение питания, 50 Гц	3 x 200–220/346–380 В

Насосы MTR также поставляются с электродвигателем с регулируемой частотой, модели MGE. Электродвигатель MGE представляет собой стандартный двухполюсный двигатель Grundfos в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, имеющим основные размеры согласно стандартам IEC, DIN и британскому стандарту.

Примечание: данные электрооборудования каждого насоса MTR(E) представлены в разделе “Данные электродвигателей”, см. на стр. 71–73.

Параметры электрооборудования насосов MTH

Обозначение исполнения для насосов MTH	До 4 кВт: От 5,5 кВт:
Класс изоляции	F
Класс эффективности	EFF 2 EFF 1 – по запросу
Класс защиты	IP 54
Напряжение питания, 50 Гц (предел допуска ±10%)	Европа: 3 x 220–240/380–415 В Япония: 3 x 200–220/346–380 В

Параметры электрооборудования насосов MTRE

Обозначение исполнения	До 4 кВт: От 5,5 кВт:
Класс изоляции	F
Класс эффективности	Однофазные: EFF 2 Трехфазные: P: 0.75–7.5 кВт: EFF 1 Трехфазные: P: 11–22 кВт: EFF 2
Класс защиты	IP 54
Стандартное напряжение при частоте 50 Гц	Однофазный
	0.37 кВт до 1.1 кВт, 1 x 200–240 В, 50/60 Гц
	Трехфазный
	0.75 кВт до 1.1 кВт, 3 x 380–480 В, 50/60 Гц★
	1.5 кВт до 7.5 кВт, 3 x 380–480 В, 50/60 Гц
	11 кВт до 22 кВт, 3 x 380–415 В, 50/60 Гц

★ по запросу.

По запросу поставляются электродвигатели компании Grundfos с аттестацией CUR, выполненной компанией Underwriters Laboratories Inc. в соответствии с UL 1004 Electrical motor standard.

По стандарту все электродвигатели моделей MGE и MLE поставляются с аттестацией CUR.

Насосы MTA

Насос оборудован электродвигателем в герметичном исполнении с воздушным охлаждением.

Параметры электрооборудования

Класс изоляции	F
Класс эффективности	EFF 2
Класс защиты	IP 54
Стандартное напряжение при частоте 50 Гц	MG 63
	0.18 кВт до 3 x 220–240/380–415 В 0.25 кВт... 3 x 200–220/346–380 В
	MG 80
	0.75 кВт до 3 x 220–240/380–415 В 1.1 кВт.... 3 x 200–220/346–380 В

По запросу предоставляются другие значения напряжения.

Защита электродвигателя

Электродвигатели MG

Однофазные электродвигатели имеют встроенный термовыключатель для защиты от перегрева (IEC 34–11: TP 211).

Трехфазные электродвигатели должны подключаться к пускателю электродвигателя в соответствии с местными нормами и правилами.

Трехфазные электродвигатели компании Grundfos мощностью 3 кВт и более имеют встроенный термистор (PTC), отвечающий требованиям DIN 44 082.

Электродвигатели MGE

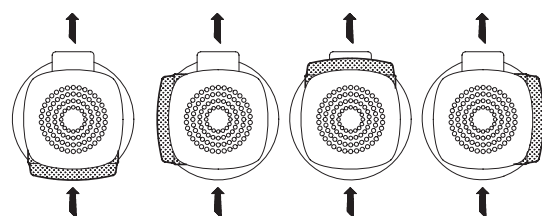
Насосы MTRE не требуют внешней защиты электродвигателя. Электродвигатель MGE имеет тепловую защиту от продолжительной перегрузки и блокировки.

Варианты положения клеммной коробки

По стандарту клеммная коробка насосов MTR(E) и MTH монтируется в позиции 6, однако возможны и другие варианты ее положения.

Примечание: На насосах MTH клеммная коробка не может быть установлена в позиции 12, поскольку такое расположение не предусмотрено конструкцией коробки.

На насосах MTA клеммная коробка может монтироваться только в позиции 6.



Позиция 6 Позиция 9 Позиция 12 Позиция 3
Стандартное положение

Рис. 4 Положение клеммной коробки

TM02 7828 4103

Шумовые характеристики

Насосы MTR(E)

Электродвигатель, кВт	Уровень звукового давления [дБ(A)], 50 Гц
1.5	<70
2.2	<70
3.0	<70
4.0	73
5.5	73
7.5	73
11.0	80
15.0	72
18.5	72
22.0	70
30.0	70

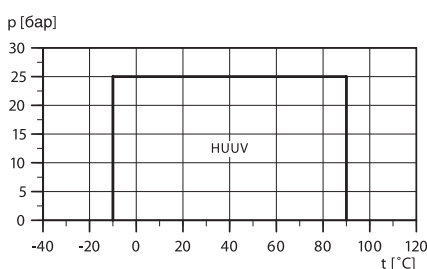
Насосы MTH и MTA

Все насосы MTH и MTA имеют уровень звукового давления ниже 70 дБ (A).

Торцевое уплотнение вала

Рабочий диапазон торцевого уплотнения зависит от рабочего давления, типа насоса, типа уплотнения вала и температуры жидкости.

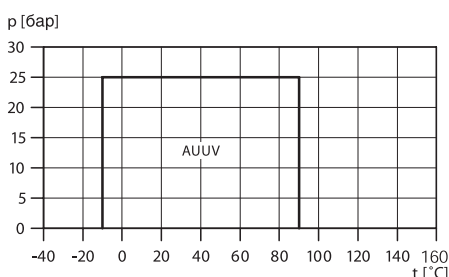
MTR(E)



TM02 8798 0904

Торцевое уплотнение	Описание	Диапазон температур, °C
HUUU	Уплотнительное кольцо (картриджное сбалансированное уплотнение), карбид вольфрама / карбид вольфрама, FKM	От -10°C до +90°C

MTH



TM030023 4604

Торцевое уплотнение	Описание	Диапазон температур, °C
AUUV	Уплотнительное кольцо с оправкой для неподвижного соединения, карбид вольфрама / карбид вольфрама, FKM	От -10°C до +90°C

Температура окружающей среды

Электродвигатели 0,37–0,75 кВт

(EFF 2, MG): макс. +40°C

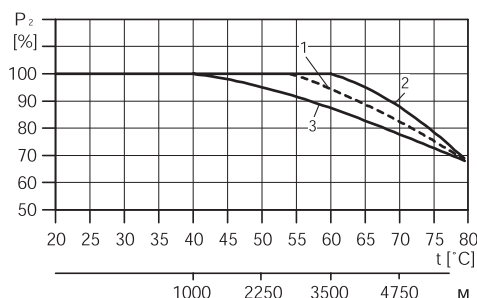
Электродвигатели 1,1–11 кВт

(EFF 1, MG): макс. +60°C

Электродвигатели 15–30 кВт

(EFF 1): макс. +55°C

Из-за низкой плотности воздуха, приводящей к снижению охлаждающего воздействия на электродвигатель при температуре окружающей среды свыше максимальных значений или при установке электродвигателя на высоте 1000 м над уровнем моря, необходимо снижать мощность электродвигателя (P₂). В таких случаях может быть целесообразным использование электродвигателя повышенной мощности.



TM03 2479 4405

Рис. 5 Зависимость между мощностью электродвигателя (P₂) и температурой окружающей среды/отметкой над уровнем моря.

Условные обозначения

Поз.	Описание
1	Электродвигатели 0,37–0,75 кВт (EFF 2, MG)
2	Электродвигатели 1,1–11 кВт (EFF1, MG)
3	Электродвигатели 15–30 кВт (EFF1)

Пример: Как видно из приведенного рисунка и обозначения, P₂ необходимо уменьшить до 88% в случае применения насоса с EFF 1, электродвигатель MG установлен на высоте 4750 м над уровнем моря. При температуре окружающей среды 75 °C P₂ необходимо снизить до 80% от номинальной мощности.

Вязкость

Насосы MTR 1s, 1, 3, 5 могут перекачивать жидкости с вязкостью до 50 сСт. Насосы MTR 10, 15, 20, 32, 45, 64 могут перекачивать до 100 сСт.

Перекачивание жидкостей со значением плотности или кинематической вязкости выше, чем у воды, приведет к значительному падению напора, снижению гидравлических характеристик и повышению энергопотребления.

В подобных случаях насос должен оснащаться более мощным электродвигателем. В случае возникновения вопросов обращайтесь в компанию Grundfos.

Следующие примеры показывают снижение гидравлических характеристик насосов MTR(E), перекачивающих масло плотностью 872 кг/м³, но с разными значениями кинематической вязкости.

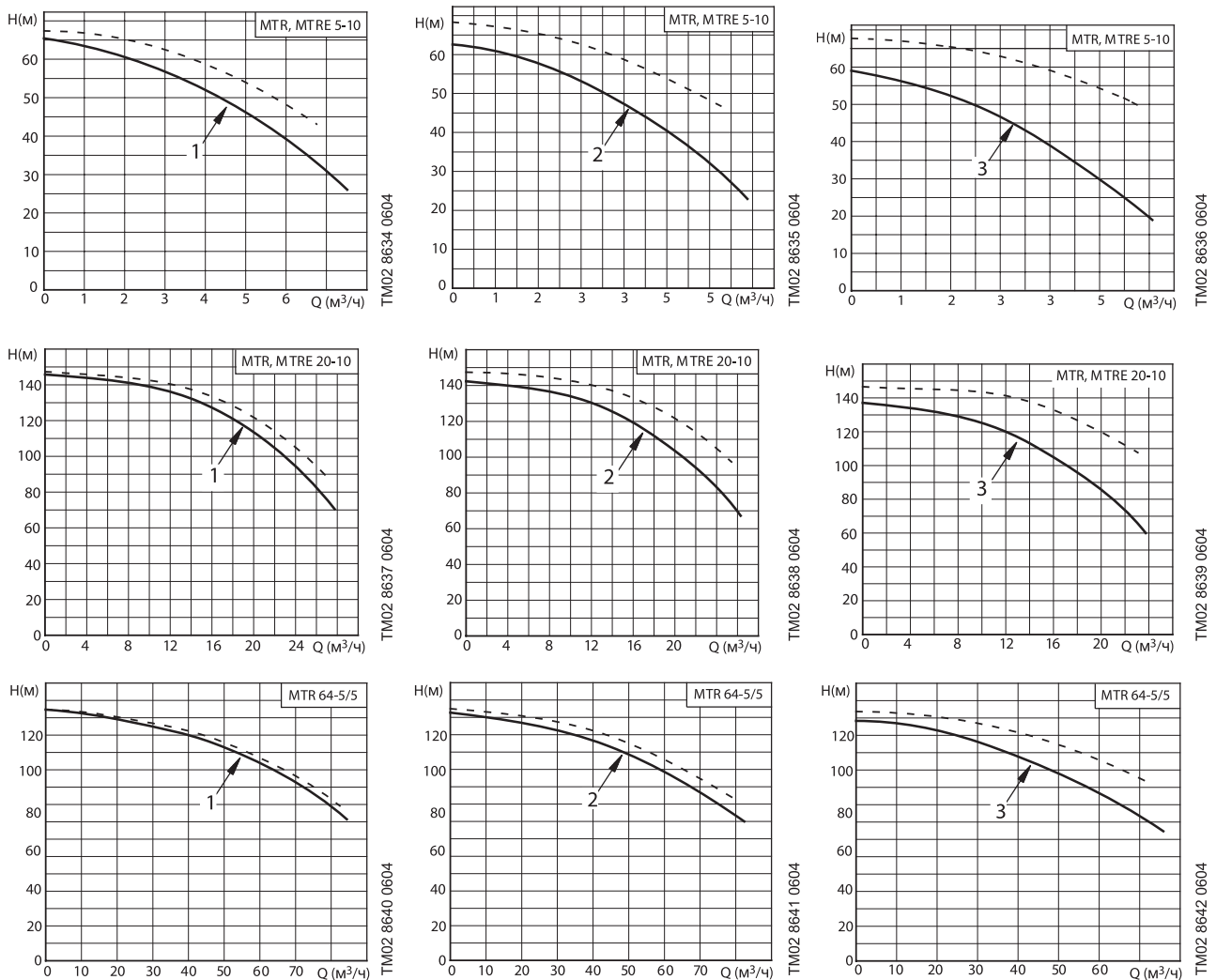


Рис. 6 Снижение гидравлических характеристик насосов MTR(E), перекачивающих масло с разными значениями кинематической вязкости.

Расшифровка

Позиция	Описание
1	Кинематическая вязкость: 16 мм ² /с Плотность: 872 кг/м ³
2	Кинематическая вязкость: 32 мм ² /с Плотность: 872 кг/м ³
3	Кинематическая вязкость: 75 мм ² /с Плотность: 872 кг/м ³

Более подробную информацию о характеристиках насосов при перекачивании жидкостей с более высокими по сравнению с водой значениями плотности и кинематической вязкости можно получить в WinCAPS.

WinCAPS представляет собой программу для подбора насоса, предлагаемую компанией Grundfos.

Вязкость различных масел

Представленные ниже кривые показывают вязкость различных масел в зависимости от температуры.

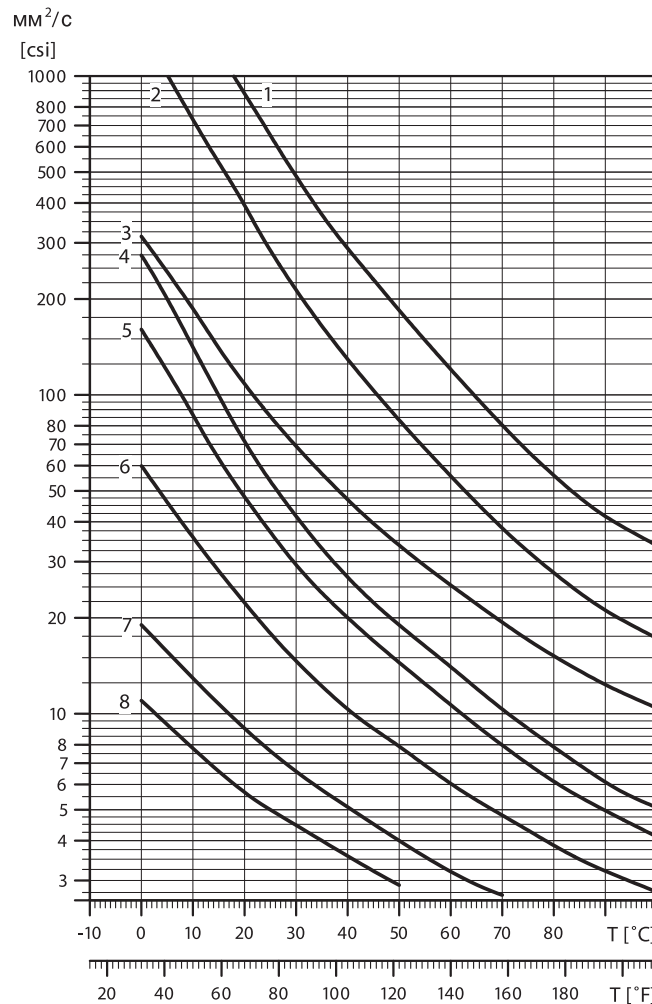


Рис. 7 Вязкость различных масел в зависимости от температуры

Условные обозначения вязкостей различных масел

Номер кривой	Тип масла
1	Редукторное масло
2	Моторное масло (20W-50)
3	Масло для гидравлических систем (ISO VG46)
4	Смазочно-охлаждающая жидкость
5	Трансформаторное масло
6	Масло для гидравлических систем (ISO VG10)
7	Смазочно-охлаждающая жидкость для шлифования
8	Масло для хонингования

TM02 8647 0704

Потеря давления

Во время работы во всех центробежных насосах возможны потери давления.

Приведенные кривые демонстрируют потери давления для перекачиваемой жидкости, проходящей через одну пустую камеру. Пустая камера представляет собой камеру без рабочего колеса.

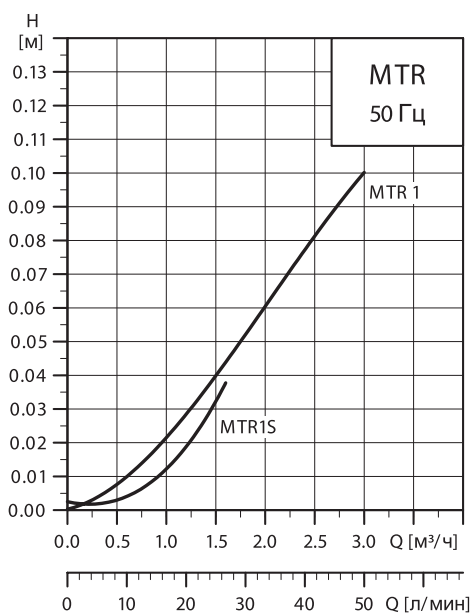


Рис. 8 Потери давления рабочей жидкости, проходящей через пустую камеру. Насосы MTR 1s и MTR 1.

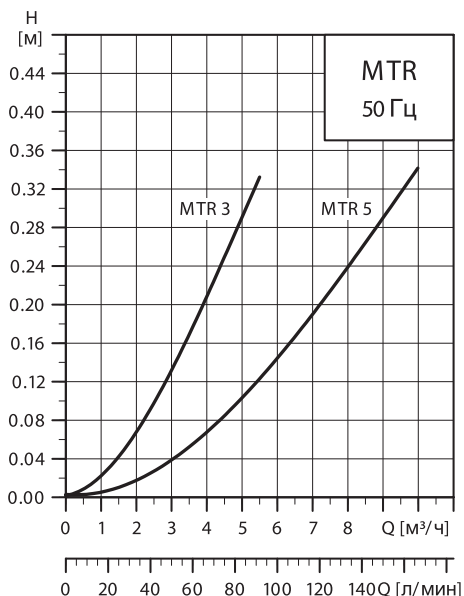


Рис. 9 Потери давления рабочей жидкости, проходящей через пустую камеру. Насосы MTR 3 и MTR 5.

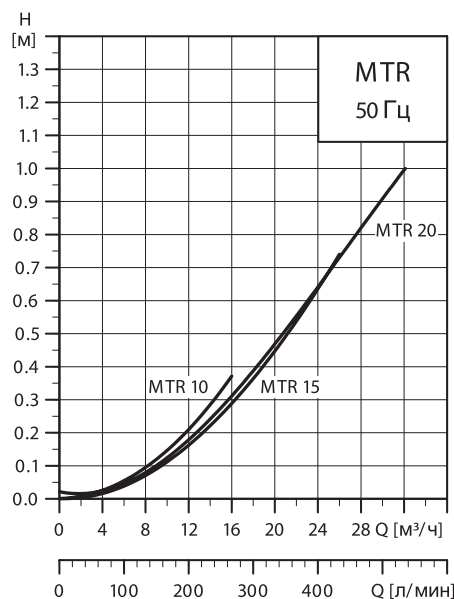


Рис. 10 Потери давления рабочей жидкости, проходящей через пустую камеру. Насосы MTR 10, MTR 15 и MTR 20.

Поскольку в насосах MTR(E) 32, 45 и 64 имеются отверстия в направляющих лопатках, в пустых камерах этих насосов не могут происходить потери давления.

TM02 8546 0404

TM02 8547 0404

TM02 8581 0404

Расчет сниженного напора насоса с пустыми камерами

Расчет потери давления в пустых камерах

Из выше представленных кривых и криволинейных графиков для каждого типа насоса можно рассчитать сниженный (приведенный) напор насоса с пустыми камерами.

Произвести расчет можно следующим образом.

Пример:

Тип насоса	MTR 5–18/7
Подача (расход) Q (рабочая точка)	6 м³/ч
Напор (рабочая точка)	90 м

Выбранный насос – модель MTR 5–18/18 с пустыми камерами в количестве 11 штук (см. расшифровку типового обозначения на стр. 31).

Из выше представленной кривой потери давления насоса MTR 5 следует, что потери давления каждой пустой камеры при 6 м³/ч составляют 0,14 м. В результате суммарная потеря давления составляет:
суммарная потеря давления = 0,14 x 11 = 1,54 м.

Сниженный напор насоса MTR 5–18/7 с учетом потерь давления пустыми камерами составляет:

$$\text{Напор} = 33 - 1,54 = 31,46 \text{ м.}$$

Значение напора 33 м получается из кривой характеристик для MTR 5–18/7 (см. стр. 45).

Потеря давления в камерах с рабочим колесом

Потери давления в камерах с рабочим колесом можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$\Delta H = k \times Q^2 \times n$$

Условные обозначения:

Множитель	Описание
ΔH	разность напора, м
k	константа
Q	расход насоса, м³/ч
n	количество ступеней с рабочими колесами

Расчет потери давления в камерах с рабочим колесом

MTR 5–18/7 имеет расход через насос 6 м³/ч и константу k=0,11.

$$\Delta H = 0.11 \times 6^2 \times 7$$

$$\Delta H = 27.72 \text{ [м]}$$

Путем сложения двух потерь давления получим суммарные потери давления в насосе:

$$\Delta H_{\text{сум.}} = \Delta H_{\text{пустые камеры}} + \Delta H_{\text{камеры с раб. колесом}}$$

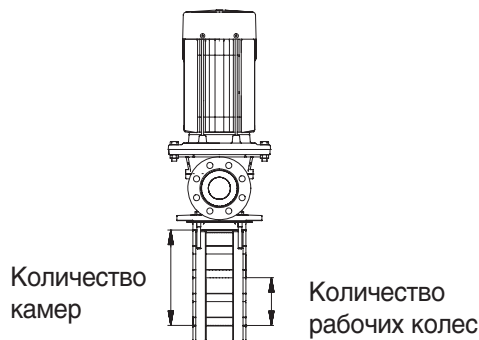
$$\Delta H_{\text{сум.}} = 1.54 + 27.72$$

$$\Delta H_{\text{сум.}} = 29.26 \text{ [м]}$$

MTR(E)

Пример	MTR	E	32	(s)	-2	/1	-1	-A	-F	-A	-HUUV
Типовой ряд											
Насос со встроенным частотным регулированием											
Номинальный расход [м³/ч]											
Все рабочие колеса уменьшенного диаметра (только для MTR 1s)											
Количество камер											
Количество рабочих колес											
Количество рабочих колес уменьшенного диаметра											
Код исполнения насоса (A: основное)											
Код трубного соединения											
Код материала (A: основной)											
Код исполнения торцевого уплотнения вала											

MTR(E)

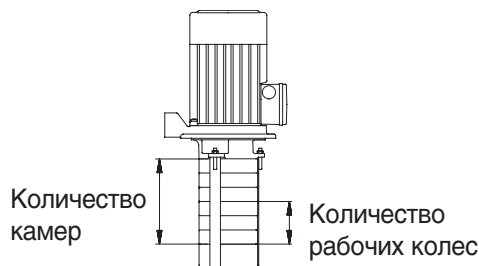


TM01 4991 1299

MTH

Пример	MTH	2	-6	/3	-A	-W	-A	-AUUV
Типовой ряд								
Номинальный расход [м³/ч]								
Количество камер								
Количество рабочих колес								
Код исполнения насоса (A: основное)								
Код трубного соединения								
Код материала (A: основной)								
Код исполнения торцевого уплотнения вала								

MTH



TM01 4992 1299

MTA

Пример	MT	A	D	777	-250
Типовой ряд: (металлорежущие станки)					
Тип продукта					
Двухкамерный насос					
Номинальный расход [м³/ч]					
Монтажная длина					

MTA



TM01 8521 0500