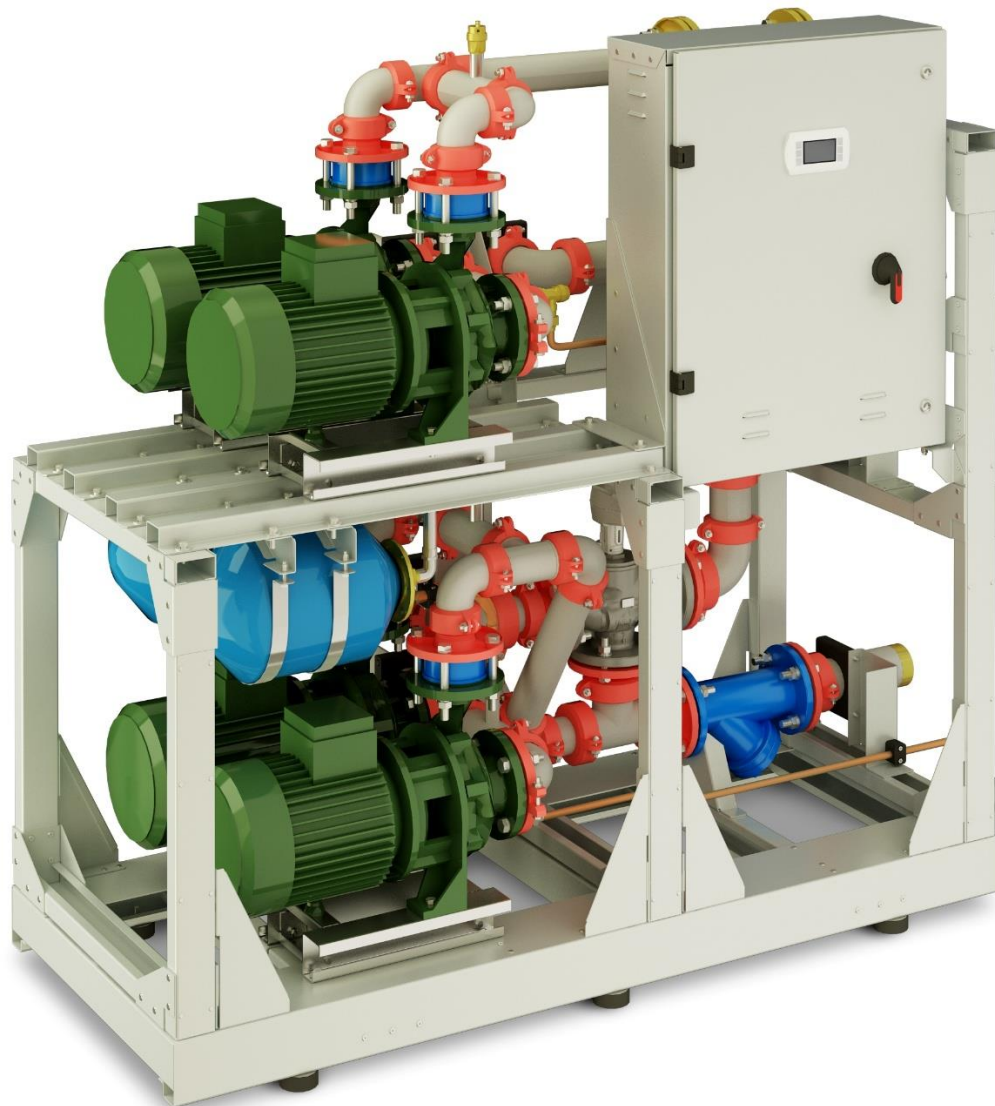


Гидро модули выносные



Руководство по монтажу и эксплуатации

26.B01.01

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение и описание конструкции.	1
2.	Технические характеристики.	3
3.	Порядок приемки.	4
4.	Хранение и транспортирование.	4
5.	Меры безопасности.	5
6.	Схемы гидравлических контуров гидромодулей.	6
7.	Выбор места установки.	7
8.	Монтаж гидромодулей.	7
9.	Монтаж гидравлических контуров гидромодулей.	7
10.	Заполнение гидравлической системы теплоносителем.	9
11.	Порядок регулирования расхода воды	9
12.	Электрическое подключение	10
13.	Ввод в эксплуатацию.	11
14.	Консервация при сезонной остановке.	12
15.	Техническое обслуживание.	12
16.	Аварийные состояния и способы их устранения.	13
17.	Общий вид и разъёмы подключения контроллера.	14
18.	Главный экран.	15
19.	Органы управления.	17
20.	Функциональное назначение органов управления.	17
21.	Уровни доступа к параметрам контроллера.	18
22.	Структура меню.	19
Приложение 1. Методика расчета расширительного бака.		25
Приложение 2. Теплофизические свойства ингибированных водных растворов гликолей.		26
Приложение 3. Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным раствором гликоля.		27
Приложение 4. Методика оценки несимметрии линейных напряжений.		27
Приложение 5. Требования к теплоносителю.		28
Приложение 6. Графики зависимости полного напора насосов от расхода воды.		29
Приложение 7. Таблица переменных для протокола Modbus RTU.		37

Настоящее руководство является эксплуатационным документом для выносных гидромодулей (далее «гидромодули») моделей 039 / 048 / 054 / 064 / 072 / 079 / 096 / 107 / 128 / 145 / 163 / 190 с центробежными насосами.

Настоящее Руководство содержит сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации гидромодулей, но ни в какой степени не освобождает пользователя от наличия специальных и(или) профессиональных знаний, соблюдения государственных стандартов, норм и правил, а также предписаний в области безопасности, не противоречит им и не заменяет их. При обнаружении любого противоречия считать информацию, изложенную в вышеперечисленных источниках, приоритетной.

Ограничение области применения:

Информация, приведенная в настоящем Руководстве и его приложениях, распространяется исключительно на модели гидромодулей и их модификации, упомянутые в нем, и ни каким образом и ни при каких условиях не может быть использована полностью или частично в отношении других изделий предприятия-изготовителя, а также для изделий сторонних производителей.

	ВНИМАНИЕ! Электропитание гидромодуля осуществляется высоким напряжением, опасным для жизни! Чиллер должен обслуживаться только квалифицированным персоналом.
	ВНИМАНИЕ! Конструкция гидромодуля содержит вращающиеся части, которые могут причинить травму, увечье или смерть.
	ВНИМАНИЕ! Конструкция гидромодуля содержит узлы и элементы, которые имеют высокую температуру (свыше 100°C). При соприкосновении с ними можно получить термический ожог.
	ВНИМАНИЕ! Конструкция гидромодуля содержит узлы и элементы, находящиеся под высоким давлением. В случае повреждения они и(или) их части могут причинить травму, увечье или смерть.
	ВНИМАНИЕ! Предохранительные клапаны расположены внутри гидромодуля, и они могут сбросить теплоноситель в любое время.
	ВНИМАНИЕ! Многие узлы и элементы конструкции могут быть острыми. Избегайте контакта.
	ВНИМАНИЕ! Запуск оборудования может произойти автоматически в любой момент. Заблокируйте автоматический запуск, повесьте предупреждающие таблички перед проведением работ.
	ВНИМАНИЕ! При проведении наладочных работ всегда используйте средства индивидуальной защиты.
	ВНИМАНИЕ! Для проведения любых работ допускается только квалифицированный персонал.
	ВНИМАНИЕ! Ступени, барьеры и трубы могут создать помехи для ходьбы.
	ВНИМАНИЕ! Вода присутствует внутри и снаружи гидромодуля. Вода техническая. Нельзя употреблять в пищу и пить.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Гидромодули предназначены для перекачки жидкостей (воды, водных ингибированных растворов этиленгликоля или пропиленгликоля пониженной вязкости с концентрацией до 40% и т.п.) и могут использоваться в системах кондиционирования воздуха и различных технологических процессах.

Монтаж и эксплуатация гидромодулей выполняется в помещении или под навесом в условиях умеренного климата. Максимальная температура окружающей среды +40°C, температура перекачиваемой жидкости от -10°C до +80°C.

Несущий корпус из оцинкованной листовой стали с двухсторонней окраской порошковым полиэфирным покрытием (RAL 7035, белый, шагрень). Крепежные элементы выполнены из оцинкованной стали. В комплект поставки входят резиновые виброизоляторы.

В гидромодулях данной серии используются центробежные насосы с трехфазным асинхронным электродвигателем.

Щит управления расположен в отдельном шкафу, установленном на корпусе и включает в себя: вводной выключатель, реле контроля последовательности и наличия фаз, устройства защиты двигателей насосов от перегрузки по току, магнитные пускатели. В целях снижения пусковых токов все гидромодули оснащены схемой двухступенчатого запуска. Щит управления предусматривает местное и дистанционное управление насосами и сигнализацию их состояния (световая индикация на панели управления и беспотенциальные («сухие») контакты). Возможность подключения внешнего реле потока для контура драйкулера.

Гидромодуль содержит два гидравлических контура (контур потребителя и контур драйкулера). Гидравлические контуры собраны с применением легкоъемных грувлочных соединений. В стандартном исполнении в каждый контур входят:

- один или два насоса;
- фильтр-грязевик;
- автоматический воздухоотводной клапан;
- предохранительный клапан (1 МПа) с дренажным отводом;
- расширительный бак;

Кроме этого, контур драйкулера содержит смесительный вентиль, регулирующий подачу теплоносителя в конденсатор chillera. При установке двух насосов для каждого из них устанавливается обратный клапан. Гидравлический контур и кожухи рабочих колес насосов тепло- пароизолированы.

Схема обозначения chillеров

<u>JVP</u>	<u>190</u> -	<u>1</u>	<u>BC</u> -	<u>F1-R2</u> -	<u>MB</u>
модель	типоразмер	кол-во насосов	хар-ка насосов	тип подсоединения	опции

Характеристика насосов в контуре потребителя и драйкулера:

B—средненапорный насос до 350 кПа;

C—высоконапорный насос до 450 кПа;

Типы возможных подсоединений вводных и отводных труб гидравлических контуров:

R1*, **R2*** – коническая трубная резьба по ГОСТ 6211-81 /ISO R7 / DIN 2999

(стандартное исполнение в обозначении не маркируется);

G1*, **G2*** – цилиндрическая трубная резьба по ГОСТ 6357-81 / ISO R228 / DIN 259;

F1*, **F2*** – фланцевое соединение по ГОСТ 12815-80.

*Цифра **1** за буквой обозначает тип соединения «гидромодуль-чиллер»;

Цифра **2** за буквой обозначает тип соединения «гидромодуль-потребитель, драйкулер»;

Опциональное оснащение:

FS – реле протока контура драйкулера.

MB – плата последовательного интерфейса RS485.

RC – плата синхронизации (плата часов реального времени).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1. Технические характеристики гидромодулей 039...079.

Параметр	Модель					
	039	048	054	064	072	079
Электрические характеристики						
Питание, В / Гц / фаз	400 / 50 / 3+N+PE					
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов В-В), А	10,3	11,6	14,3	14,3	14,3	14,3
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов В-С), А	15,0	16,4	17,7	20,0	20,0	20,0
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов С-В), А	13,0	16,4	17,7	17,7	20,0	20,0
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов С-С), А	17,7	21,1	21,1	23,4	25,8	25,8
Присоединительные патрубки гидравлических контуров						
Диаметр условного прохода (Ду), мм	50	50	50	50	65	65
Прочее						
Объем расширительного бака, л * ¹	8	8	8	8	12	12
Транспортировочная масса						
С одним насосом, кг	520			550		
С двумя насосами, кг	600			660		
Габаритные и транспортировочные размеры						
Длина (А) x Ширина (В) x Высота (С), мм (габаритные размеры)	1800x770x1790					
Длина (А) x Ширина (В) x Высота (С), мм (транспортировочные размеры)	1950x830x1960					

Таблица 2.1. Технические характеристики гидромодулей 096...190. (продолжение).

Параметр	Модель					
	096	107	128	145	163	190
Электрические характеристики						
Питание, В / Гц / фаз	400 / 50 / 3+N+PE					
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов В-В), А	20,0	20,0	30,8	35,8	35,8	35,8
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов В-С), А	25,1	25,1	33,0	38,1	38,1	40,9
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов С-В), А	25,8	25,8	35,8	38,1	38,1	38,1
Максимальный рабочий ток (сочетание насосов С-С), А	30,8	30,8	38,1	40,3	40,3	43,1
Присоединительные патрубки гидравлического контура						
Диаметр условного прохода (Ду), мм	65	65	80	80	80	80
Прочее						
Объем расширительного бака, л * ¹	12	12	18	18	18	18
Транспортировочная масса						
С одним насосом, кг	620			660		
С двумя насосами, кг	810			880		
Габаритные и транспортировочные размеры						
Длина (А) x Ширина (В) x Высота (С), мм (габаритные размеры)	1800x770x1790					
Длина (А) x Ширина (В) x Высота (С), мм (транспортировочные размеры)	1950x830x1960					

*¹ расширительный бак поставляется с давлением – 0,15 МПа;

ВНИМАНИЕ! Все гидромодули поставляются после прохождения полного цикла испытаний на герметичность на предприятии-изготовителе.

3. ПОРЯДОК ПРИЁМКИ

Приемка по качеству и количеству производится при передаче товара.

Ответственность за проверку состояния оборудования лежит на Грузополучателе.

При получении оборудования следует убедиться в том, что:

- Полученное оборудование соответствует заказу и сопроводительным документам.
- Нет абсолютно никаких наружных механических повреждений.

Если при доставке товара транспортной компанией в адрес Грузополучателя были выявлены повреждения:

- Произвести разгрузку прибывшего груза и приемку на складе Грузополучателя совместно с водителем (экспедитором).
- Составить коммерческий акт о количестве поврежденного/недоставленного груза, указав в нем причины повреждения/недостачи. Акт должен быть подписан водителем (экспедитором) и уполномоченным представителем грузополучателя.
- Сделать запись во всех экземплярах товарно-транспортных накладных о повреждении/недостаче груза и о составлении акта (для CMR в графе номер 24).
- Необходимо направить Поставщику копию составленного двухстороннего акта, с описанием сведений о повреждениях, заказным письмом в течение 48 часов (рабочие дни) с момента поставки.

ВНИМАНИЕ! Если Покупатель своевременно не предъявил рекламацию о недостатках оборудования, считается, что он принял оборудование без претензий к его качеству.

На паспортной табличке должна содержаться следующая информация:

- модель;
- серийный номер;
- номинальный рабочий ток, А;
- питание, В/Гц/фаз;
- транспортировочная масса, кг;
- объем каждого расширительного бака, л;
- номер электрической схемы;
- дата производства.

При нарушении организацией-потребителем правил транспортирования, приемки, хранения, монтажа и эксплуатации оборудования претензии по качеству не принимаются.

В целях сохранения физической и функциональной целостности гидромодуля, все действия по хранению и перемещению на территории организации-потребителя должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами безопасности, указаниями на корпусе гидромодуля и данного руководства.

Примечание:

1. Резиновые виброизоляторы не установлены и закреплены на корпусе.
2. Запасные части и инструмент в комплект поставки не входят.

Примечание: Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения в конструкцию гидромодулей изменений, не ухудшающих его потребительских качеств, без предварительного уведомления и отражения в настоящем руководстве.

4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Гидромодуль следует хранить в помещении, колебания температуры и влажности воздуха которого несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции).

Гидромодуль транспортируется установленный на штатных деревянных брусках в собранном виде, упакованным в полиэтиленовую пленку.

Гидромодули могут транспортироваться любым видом транспорта, обеспечивающим их сохранность и исключающим механические повреждения, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте используемого вида.

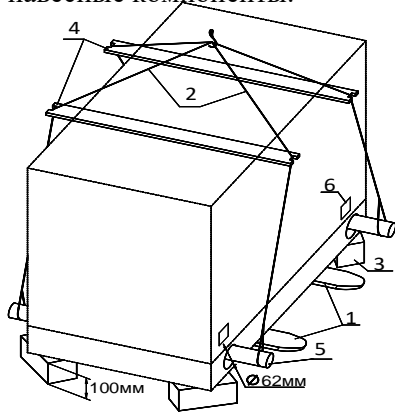
При необходимости транспортировки указанными ниже способами дополнительная упаковка производится самостоятельно заказчиком или его транспортной компанией.

Подъем краном осуществляется на тросах (стропях, поз.2 рис.4.1) посредством вспомогательных труб (балок поз.5 рис. 4.1) вставляемых в штатные отверстия основания гидромодуля.

Примечание. Гидро модуль имеет смещенный центр тяжести. Во избежание сваливания гидро модуля при подъеме и опускании, вставка труб, при наличии нескольких отверстий под них в основании чиллера, должна осуществляться строго в отверстия помеченные маркировкой (поз.6 рис. 4.1). При подъеме и перемещении гидро модуля не допускается воздействие резких ударных и боковых нагрузок на его корпус.

Во избежание повреждения нижних деталей основания при погрузке (выгрузке) и монтаже вилочными погрузочными приспособлениями (погрузчиками) гидро модуля необходимо располагать на вилах (поз.1 рис. 4.1) с опорой на обоих продольных балках основания гидро модуля (вилы должны выступать за габарит основания). Для предотвращения сползания строп необходимо зафиксировать их на брусках (поз.3 рис. 4.1) или на вспомогательных трубах (поз.5 рис. 4.1), вставленных в штатные отверстия опорной рамы (в соответствии с маркировкой поз.6 рис. 4.1).

Запрещается поднимать и перемещать гидро модуль за присоединительные патрубки и другие навесные компоненты.



ВНИМАНИЕ! Поднимайте и опускайте гидро модуль с соблюдением всех мер предосторожности. Наклон и сотрясения могут повредить гидро модуль и нарушить его рабочие характеристики. В случае подъема гидро модуля на тросах, необходимо защитить его корпус от сдавливания с помощью траверс и брусков (поз.4 рис. 4.1). Наклон гидро модуля не должен превышать 15°. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать указания, размещенные на корпусе. Запрещается толкать гидро модуль или сдвигать его рычагом, прилагая силу к любой из деталей корпуса.

Рис. 4.1Схема строповки гидро модуля.

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке гидро модуля к работе и при его эксплуатации необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в следующих нормативных актах: «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

К монтажу и эксплуатации допускаются лица, имеющие соответствующий допуск к данному виду работ, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по соблюдению правил техники безопасности.

Обслуживание и ремонт гидро модуля необходимо производить при полном отключении электропитания и полной остановке вращающихся элементов.

Работник, включающий гидро модуль, обязан предварительно принять меры по прекращению всех работ на нем и оповестить персонал о пуске.

Меры первой медицинской помощи при поражении электрическим током:

- Соблюдая меры предосторожности, освободить пострадавшего от действия электрического тока.
- Вызвать скорую медицинскую помощь.
- Если пострадавший не потерял сознание, необходимо обеспечить ему отдых, а при наличии травм или повреждений необходимо оказать ему первую медицинскую помощь или доставить в ближайшее лечебное учреждение.
- Если пострадавший потерял сознание, но дыхание и пульс сохранились, необходимо ровно и удобно уложить его на мягкую подстилку — одеяло, одежду и т. д., обеспечить приток свежего воздуха, расстегнуть ворот, пояс, освободить от стесняющей дыхание одежды, очистить полость рта, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой.
- При отсутствии признаков жизни (отсутствует дыхание и пульс, зрачки глаз расширены) или при прерывистом дыхании следует быстро освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды, очистить полость рта и делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

6. СХЕМЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ КОНТУРОВ ГИДРОМОДУЛЕЙ

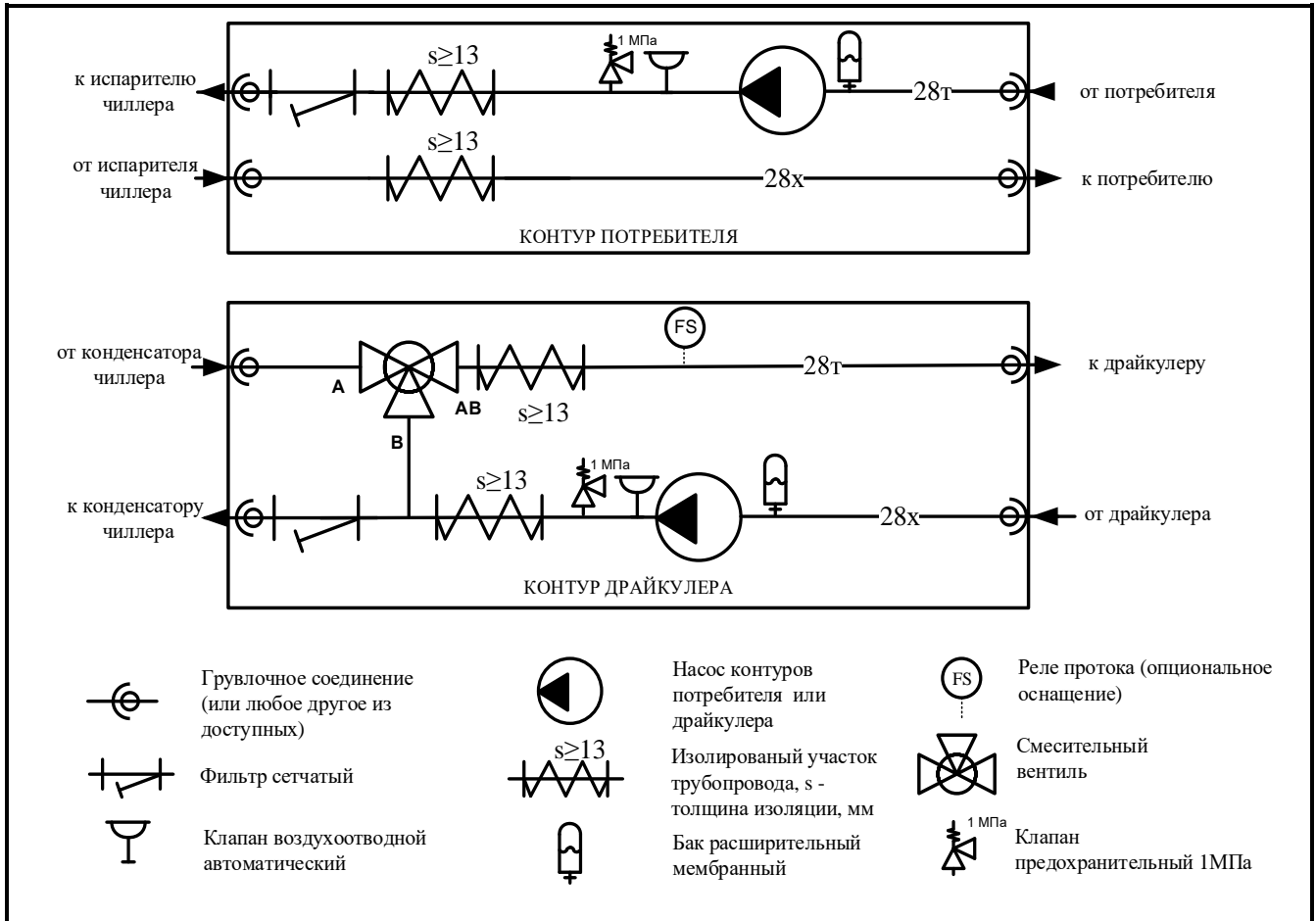


Рисунок 6.1. Схема принципиальная гидравлических контуров гидро модуля с одним насосом

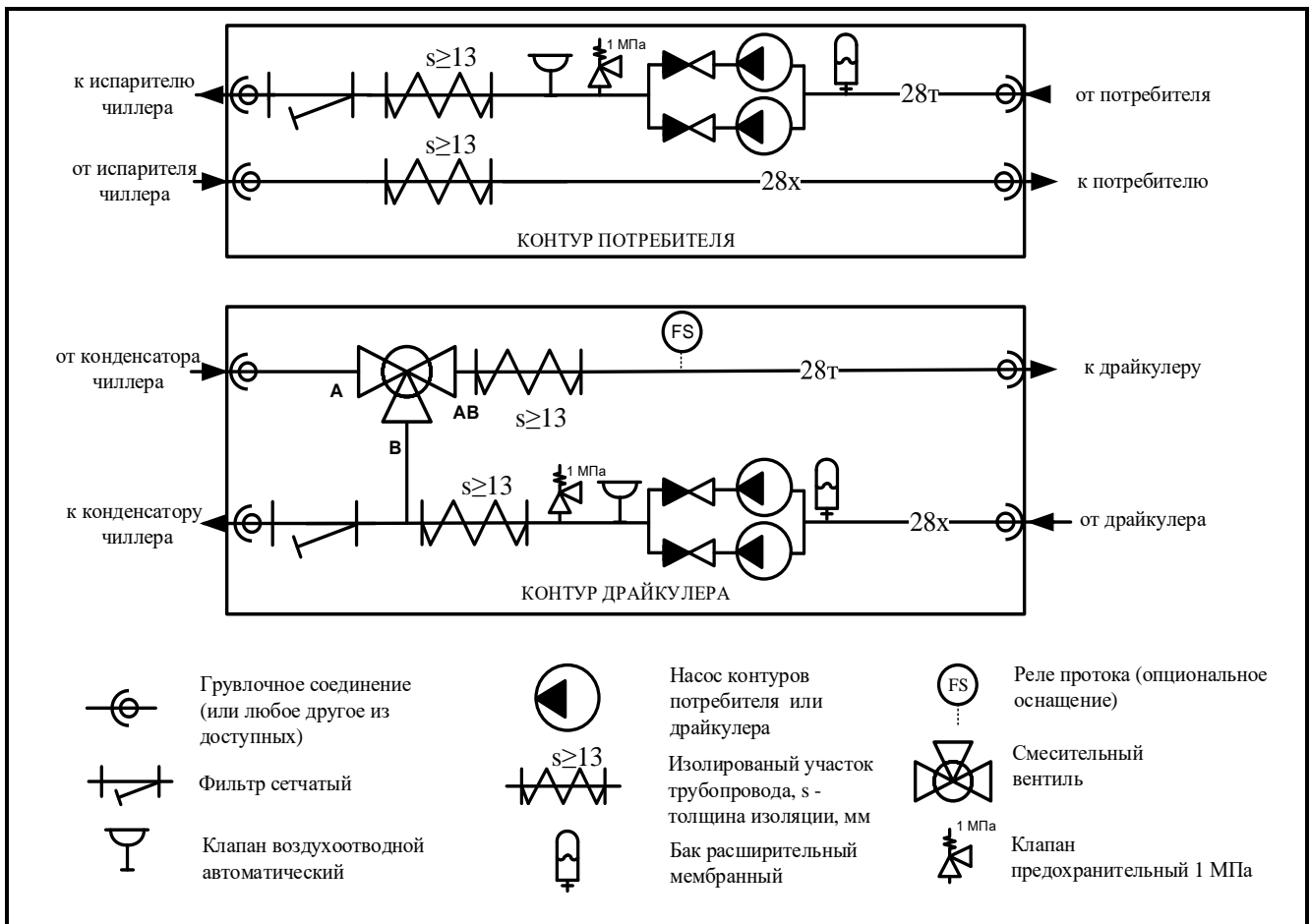


Рисунок 6.2. Схема принципиальная гидравлических контуров гидро модуля с двумя насосами.

7. ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

Перед монтажом необходимо убедиться в том, что место установки гидромодуля обладает достаточной несущей способностью. Несущая способность места установки должна удовлетворять всем требованиям нормативов и стандартов того региона, где происходит монтаж гидромодуля.

При установке должен быть обеспечен беспрепятственный доступ к обслуживаемым частям гидромодуля. При этом должно быть предусмотрено достаточное пространство между гидромодулем и каким-либо другим оборудованием или ограждениями.

Не рекомендуется устанавливать гидромодуль в ограниченных пространствах, ограждающие конструкции которых способны хорошо отражать звуковые волны, а также не обеспечивающих достаточных условий для рассеивания теплоты, выделяемой при работе электродвигателей насосов.

8. МОНТАЖ ГИДРОМОДУЛЕЙ

Монтаж гидромодулей должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации и настоящего руководства.

Перед монтажом необходимо демонтировать транспортные деревянные бруски. Гидромодуль устанавливается, посредством монтируемых в штатные отверстия виброизоляторов, на твердую плоскую горизонтальную раму или фундамент, несущая способность которых должна удовлетворять всем требованиям нормативов и стандартов того региона, где происходит монтаж гидромодуля.

Гидромодули рекомендуется устанавливать на высоте 500±1000 мм, или более, от земли или иной поверхности, для предотвращения заметания снегом или подтопления. Расположение виброизоляторов указано на рис. 8.1. Отклонение корпуса от вертикальной оси не должно превышать 5°.

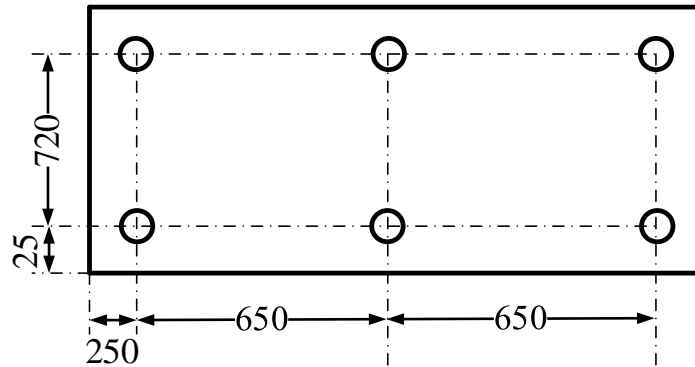


Рисунок 8.1 Схема крепления виброизоляторов (вид сверху)

9. МОНТАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ КОНТУРОВ ГИДРОМОДУЛЕЙ.

Монтаж гидравлического контура должен производиться квалифицированным персоналом в соответствии с проектной документацией, настоящим руководством и СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы». При монтаже трубопроводов с арматурой необходима установка дополнительных опор.

Расчет диаметров трубопроводов системы необходимо проводить в соответствии со СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение, наружные сети и сооружения».

На рисунке 1.9.1 представлена рекомендуемая схема подключения гидромодуля к гидравлической сети потребителя и драйкулера. Рекомендуется предусмотреть штуцеры для подсоединения манометров на входе и выходе теплоносителя.

Расположение и присоединительные размеры патрубков соединений указаны в паспорте и на рис. 1.9.2.

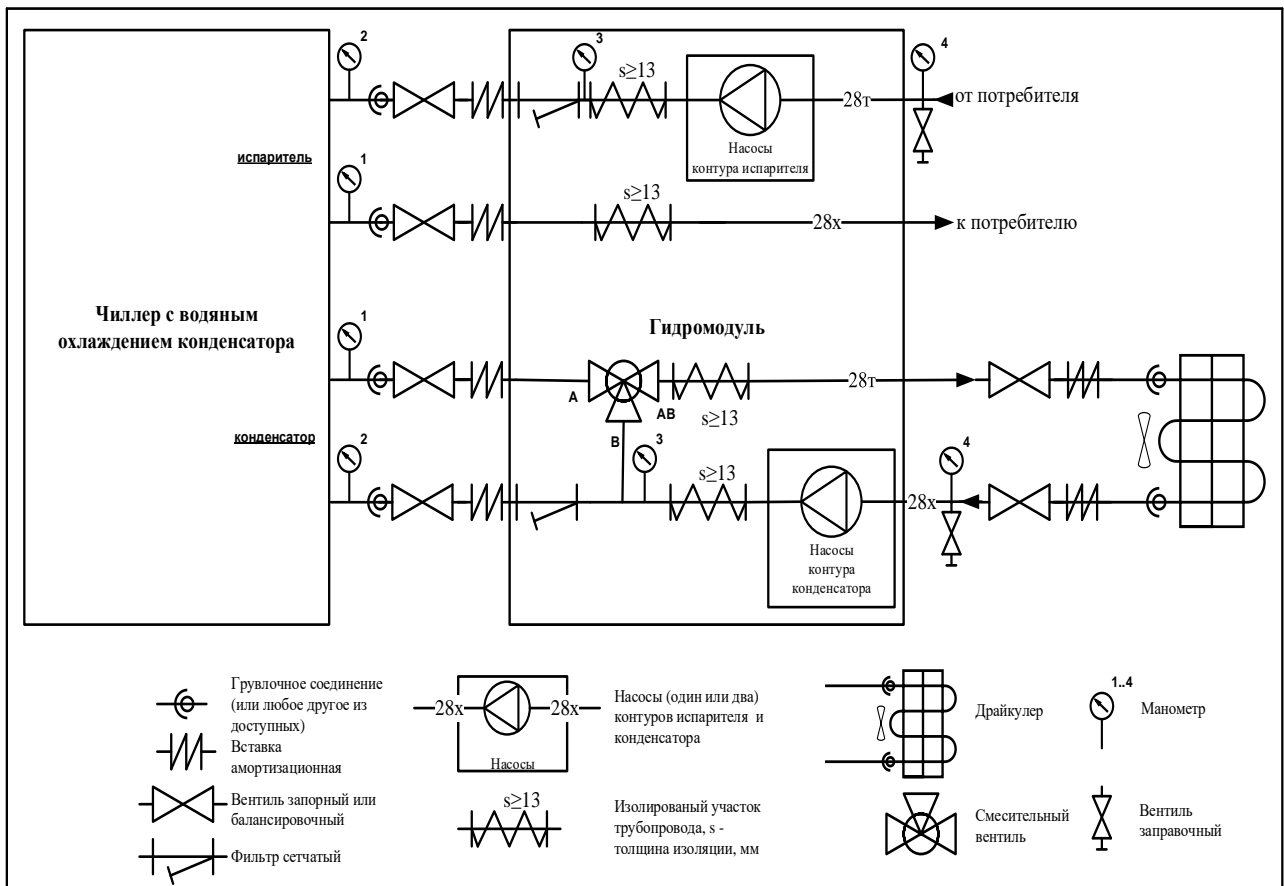


Рисунок 9.1. Схема принципиальная подключения чиллера, гидро модуля, драйкулера к гидравлической сети потребителя.

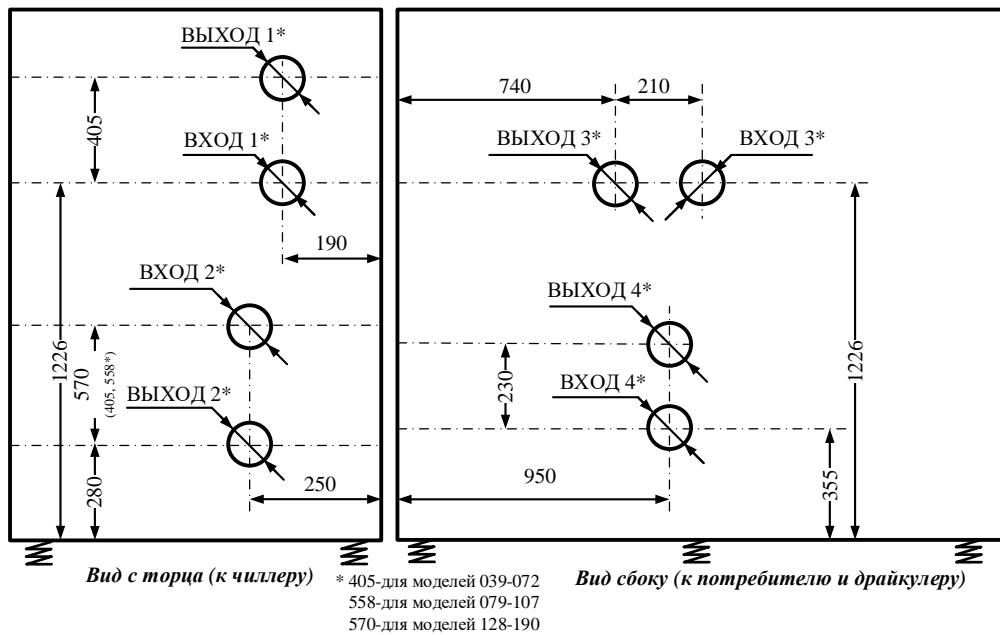


Рисунок 9.2. Расположение присоединительных патрубков гидро модуля. Обозначение позиций на рис 9.2

- 1 – присоединительные патрубки контура потребителя к испарителю чиллера;
- 2 – присоединительные патрубки контура драйкулера к конденсатору чиллера;
- 3 – присоединительные патрубки контура потребителя;
- 4 – присоединительные патрубки контура драйкулера;

По трубам гидравлических контуров на гидро модуль не должны передаваться какие-либо радиальные или осевые нагрузки и вибрация.

Система трубопроводов должна быть разработана с наименьшим числом изгибов и минимально возможным гидравлическим сопротивлением. Если сопротивление системы при необходимом расходе выше развиваемого насосом напора, то расход хладоносителя снизится и, как следствие, уменьшится холодопроизводительность чиллера.

Во всех верхних точках гидравлического контура должны быть установлены воздухоотводные клапаны, а в нижних точках – дренажные вентили. Кроме того, во всех необходимых местах необходимо установить предохранительные клапаны и расширительные баки требуемого объема (методику расчета расширительного бака см. приложение 1).

Установите на входе и выходе оборудования, расположенного в гидравлической сети потребителей и гидравлическом контуре драйкулера, (теплообменники, фильтры и т.д.) запорные вентили так, чтобы было возможно выполнять все операции по их обслуживанию и возможной замене без слива теплоносителя из всей системы.

Для облегчения обслуживания и контроля работы гидромодуля на подающем и обратном трубопроводах контура потребителя и контура драйкулера рекомендуется установить манометры (см. рис. 1.9.1).

Трубы и все компоненты гидравлических контуров потребителя и драйкулера должны быть тепло-пароизолированы для предотвращения тепловых потерь и образования конденсата. Перед выполнения работ по тепло- пароизоляции гидравлического контура необходимо убедиться в отсутствии утечек (провести опрессовку контура).

Изоляция должна быть установлена таким образом, чтобы не препятствовать функционированию запорно-регулирующей арматуры, воздухоотводных, предохранительных клапанов и других элементов.

Если гидромодуль используется при отрицательных температурах, гидравлические контуры должны быть заполнены ингибированным раствором гликоля соответствующего процентного содержания (см. приложение 2), исключающего замерзание раствора при самых низких возможных температурах. Кроме того, при сезонной остановке гидромодуля, его гидравлические контуры могут не осушаться, если они заполнены ингибированным раствором гликоля соответствующего процентного содержания. Если в качестве хладоносителя используется вода, то перед сезонной остановкой гидромодуля ее необходимо удалить из контуров. (см. п. 13) «Консервация при сезонной остановке») для предотвращения ее замерзания и разрушения элементов гидравлических контуров.

10. ЗАПОЛНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

ВНИМАНИЕ! Для срабатывания автоматического воздухоотводного клапана, установленного в гидромодуле, необходимо отвернуть на 1÷2 оборота колпачок клапана.

Заполнение контуров теплоносителем следует производить через заправочные вентили, установленные в контурах потребителя и драйкулера (см. рис 9.1).

Перед заполнением контуров теплоносителем необходимо создать требуемое давление в расширительных баках гидромодуля и/или сети потребителя холодной воды. Заполнять гидравлические контуры до выравнивания давления в контуре и расширительном баке. Повторить данную операцию после нескольких часов работы насосов и полного удаления воздуха из контура.

Если давление в системе продолжает снижаться, найти и устранить утечку и дозаправить гидравлические контуры теплоносителем.

При заполнении системы ингибированным раствором гликоля необходимо учитывать поправочные коэффициенты, приведенные в приложении 3.

11. ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ВОДЫ

Поскольку при первом пуске гидромодуля и chillera полное гидравлическое сопротивление сети потребителей неизвестно, необходимо подобрать требуемый расход теплоносителя в контуре потребителя и контуре драйкулера отдельно с помощью балансировочных вентилей (см. рис. 9.1). В большинстве случаев регулировать расход теплоносителя в контуре драйкулера с помощью балансировочного вентиля нет необходимости, но в некоторых случаях (повышенный шум и износ труб, повышенное образование накипи) такая необходимость появляется.

Для этого выполните следующее:

- откройте все вентили полностью, в т.ч. трехходовой вентиль откройте полностью (на 100%) по направлению конденсатор – драйкулер (А-АВ);
- включите насосы (в контуре потребителя и драйкулера). Для очистки гидравлического контура от твердых частиц насос должен непрерывно проработать не менее двух часов подряд;
- измерьте потерю давления в гидравлическом контуре потребителя и драйкулера (разница показаний манометров 3 и 4, смотри рис.1.9.1) и сетчатом фильтре (разница показаний манометров 2 и 3). Повторить измерения через два часа работы насоса. Если перепад давления вырос (разница показаний манометров 2 и 3), это означает, что сетчатый фильтр загрязнился,

т.е. в теплоносителе присутствуют твердые частицы. Фильтр необходимо извлечь и очистить. Для этого закройте запорные вентили до и после фильтра, слейте теплоноситель из данной секции трубопровода, извлеките фильтр, очистите его и установите;

- повторите эту процедуру и убедитесь, что фильтр больше не загрязняется; после очистки контура измерьте манометрами перепад давления в гидромодуле (полный напор гидромодуля, разница показаний манометров 3 и 4) и пересчитайте при необходимости этот перепад по необходимости из бар в кПа (1 бар = 100 кПа);
- сравните измеренное значение с расчетным (смотри приложение 6 “Графики зависимости полного напора насоса, насосов и всего контура гидромодуля от расхода воды” и приложение 3 “Таблицу поправочных коэффициентов”). Если измеренный напор ниже расчетного, а разность температур на входе и выходе теплообменников испарителя и/или конденсатора при полной тепловой нагрузке на чиллер, менее 5°C, то это означает, что расход теплоносителя через теплообменники слишком велик. Подача насоса при данном гидравлическом сопротивлении сети потребителей слишком велика;
- Закройте регулирующий вентиль на один оборот и вновь измерьте разность давлений; доведите расход теплоносителя в обоих контурах до расчетного (смотри таблицу технических характеристик “Руководства по монтажу и эксплуатации чиллеров с водяным охлаждением конденсатора”).

Примечание:

- Если потери давления в сети потребителя слишком высоки, то расход теплоносителя окажется ниже необходимого, а разность температур теплоносителя на входе и выходе испарителя станет слишком большой (более 5°C);
- Если потери давления в контуре драйкулера слишком высоки, то расход теплоносителя окажется ниже необходимого, а разность температур теплоносителя на входе и выходе конденсатора станет слишком большой (более 5°C).
- Для снижения потерь давления в сети потребителя и/или драйкулера необходимо: максимально снизить местные потери давления (обусловленные наличием колен, перепадов уровня, арматуры и т.п.) и правильно подобрать диаметр труб.

12. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Работы по электрическому подключению гидромодуля должны производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перед началом проведения любых работ необходимо убедиться в том, что гидромодуль полностью отключен от источника питания!

Перед началом проведения работ по электрическому подключению необходимо внимательно изучить принципиальную электрическую схему гидромодуля (входит в комплект поставки). Все электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с электрической схемой данного руководства и документацией, входящей в комплект поставки.

В целях обеспечения электробезопасности необходимо наличие и подключение отдельного защитного РЕ-проводника. Запрещается эксплуатация гидромодуля при не подключенном РЕ-проводнике, а также любое использование элементов гидравлического контура в качестве РЕ-проводника или заземления. Запрещается подключение любых электрических проводников, в том числе нейтрального и РЕ-проводника, к элементам гидравлических контуров.

Все внешние электрические подключения должны быть выполнены в соответствии с действующими государственными требованиями по технике безопасности.

Подача электропитания должна осуществляться только после завершения всех монтажных работ (механические работы, работы по подключению электрических соединений, работы по подключению гидравлического контура и т.п.).

Электрическая распределительная сеть должна обеспечивать потребляемую мощность гидромодуля. Качество электроэнергии должно соответствовать действующим государственным стандартам. Запрещается эксплуатация гидромодуля в следующих случаях:

- несимметрия линейных напряжений превышает 2% (методика оценки приведена в приложении 4);
- сетевое напряжение отличается от номинального, указанного в таблице 2.1, более чем на ±5%;

Перед подключением силового кабеля к вводному выключателю гидромодуля необходимо проверить правильность чередования фаз (L1-L2-L3), максимальные рабочие токи указаны в таблице 2.1.

Для питания гидромодуля необходимо предусмотреть индивидуальную линию электроснабжения с нейтральной линией и РЕ-проводником от распределительного щита, в котором необходимо установить автоматический выключатель на номинальный ток потребления. Для обеспечения устойчивого запуска двигателя насоса рекомендуется применение автоматического выключателя категории «D».

Таблица 12.1. Максимальное сечение жилы подключаемого провода*1

Модель*1	Многожильный провод, кв.мм	Одножильный провод, кв.мм (жила кл.1 по ГОСТ 22483-77)
039	35	50
048	35	50
054	70	95
064	70	95
072	70	95
079	70	95
096	70	95
107	70	95
128	70	95
145	70	95
163	70	95
190	Зажим под болт М8х25	

*1 конструктивное ограничение зажимов щита управления.

Рекомендуется применение специальной токопроводящей смазки в месте присоединения кабеля к вводным зажимам гидромодуля.

13. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Ввод гидромодуля в эксплуатацию должен производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перед запуском необходимо:

- убедиться в соблюдений требований безопасности при проведении работ;
- произвести внешний осмотр гидромодуля и гидравлического контура;
- убедиться в надежности всех соединений, в том числе, крепления корпуса гидромодуля к несущим конструкциям;
- убедиться в том, что параметры электропитания соответствуют требуемым настоящим руководством;
- проверить правильность электрических подключений в соответствии с электрическими схемами гидромодуля;
- проверить наличие и надежность присоединения РЕ-проводника к соответствующему вводному зажиму гидромодуля;
- проверить соответствие используемого теплоносителя техническим условиям (см. приложение 5);
- убедиться в правильности установки всех элементов гидравлических контуров;
- убедиться в заполнении гидравлических контуров теплоносителем и отсутствии каких-либо утечек;
- убедиться в отсутствии воздуха в гидравлических контурах, при необходимости стравить воздух;
- убедиться в том, что запорная арматура находится в открытом положении;
- при отключенном электропитании гидромодуля проверить ручную свободу вращения насосов.

ВНИМАНИЕ! Без теплоносителя (воды, раствора гликоля) насосы не запускать! Запуск насосов без теплоносителя или с недостаточным расходом приводит к выходу его из строя!

ВНИМАНИЕ! Перед первым запуском, после длительной остановки насосов (более 1 месяца) возможно их механическое заклинивание. Поэтому рекомендуется, перед запуском, вручную провернуть вал каждого насоса на 1-2 оборота.

ВНИМАНИЕ! После длительной стоянки гидромодуля (например, в зимний сезон) могут возникнуть небольшие утечки теплоносителя в сальниковых уплотнениях насосов. Поэтому целесообразно, после заполнения водяного контура гидромодуля теплоносителем, дать поработать 0.5÷1.5 часа всем насосам – утечки должны устраниться. После этого необходимо остановить насосы и произвести опрессовку гидравлического контура гидромодуля. Если утечка не устранилась – необходимо заменить торцевое уплотнение, а также проверить соблюдение регламента технического обслуживания насосов (см. приложение 8);

ВНИМАНИЕ! Наличие воздуха в гидравлических контурах может приводить к выходу из строя насосов.

14. КОНСЕРВАЦИЯ ПРИ СЕЗОННОЙ ОСТАНОВКЕ

Консервация гидромодуля должна производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Прежде чем законсервировать (отключить) гидромодуль на длительное время (например зимний период), необходимо:

1. отключить электропитание гидромодуля;
2. закрыть запорные вентили гидравлических контуров;
3. полностью удалить воду из всех участков системы, температура которых может снизиться ниже 0°C (насосов и гидравлических контуров);
4. продуть систему, а затем заполнить азотом, чтобы избежать коррозии из-за изменений условий аэрации, или заполнить гидравлические контуры гидромодуля ингибированным раствором гликоля с концентрацией, достаточной для защиты системы при температуре на 10 градусов ниже минимальной ожидаемой температуры;
5. закрыть дверцу электрошкафа.

Примечание: Если гидравлические контуры заполнены водным ингибированным раствором гликоля необходимой концентрации, то пункты 3 и 4 пропустить.

15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной и эффективной работы гидромодуля необходимо правильное и регулярное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание гидромодуля необходимо проводить **через первые 48 часов работы и далее ежемесячно** вне зависимости от технического состояния гидромодуля.

Не допускается уменьшать установленный объем и изменять периодичность обслуживания (в сторону увеличения интервала).

Техническое обслуживание гидромодуля должно осуществляться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перечень работ по техническому обслуживанию:

- внешний осмотр гидромодуля и его крепления к опоре, проверка всех внешних резьбовых соединений;
- проверка надежности крепления всех узлов (панелей корпуса, насосов, трубопроводов и т.п.) гидромодуля;
- проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей с помощью мегомметра (сопротивление изоляции каждой из обмоток должно быть не менее 1 МОм при напряжении проверки 500В);
- проверка потребляемого тока электродвигателя каждого насоса по фазам (измеренные значения не должны превышать номинального тока, указанного в таблице 1.2.1);

Примечание: Измерения сопротивления изоляции электродвигателей производится периодически в течение всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а также при монтаже гидромодуля.

Недостаточное сопротивление изоляции может стать причиной поражения электрическим током или выхода двигателя из строя. Наиболее распространенная причина снижения сопротивления – наличие влаги в обмотках двигателя, которая может быть удалена проведением сушки. При отсутствии специальных печей или других сушильных устройств, рекомендуется нагревание обмоток электрическим током при заторможенном роторе.

Для этого обмотки двигателя следует подключить к источнику напряжения в $6 \div 10$ раз ниже номинального напряжения питания обмотки. Регулированием напряжения в указанных пределах следует добиться температуры обмоток $65 \div 70$ °С. Во избежание выхода из строя двигателя скорость подъема температуры обмоток не должна превышать $4 \div 5$ °С в час.

Процесс сушки может занять несколько часов и считается законченным, если сопротивление изоляции соответствует нормируемому и сохраняется неизменным в течение 2-3 часов. Высокое сопротивление изоляции является одним из признаков достаточной электрической прочности изоляции.

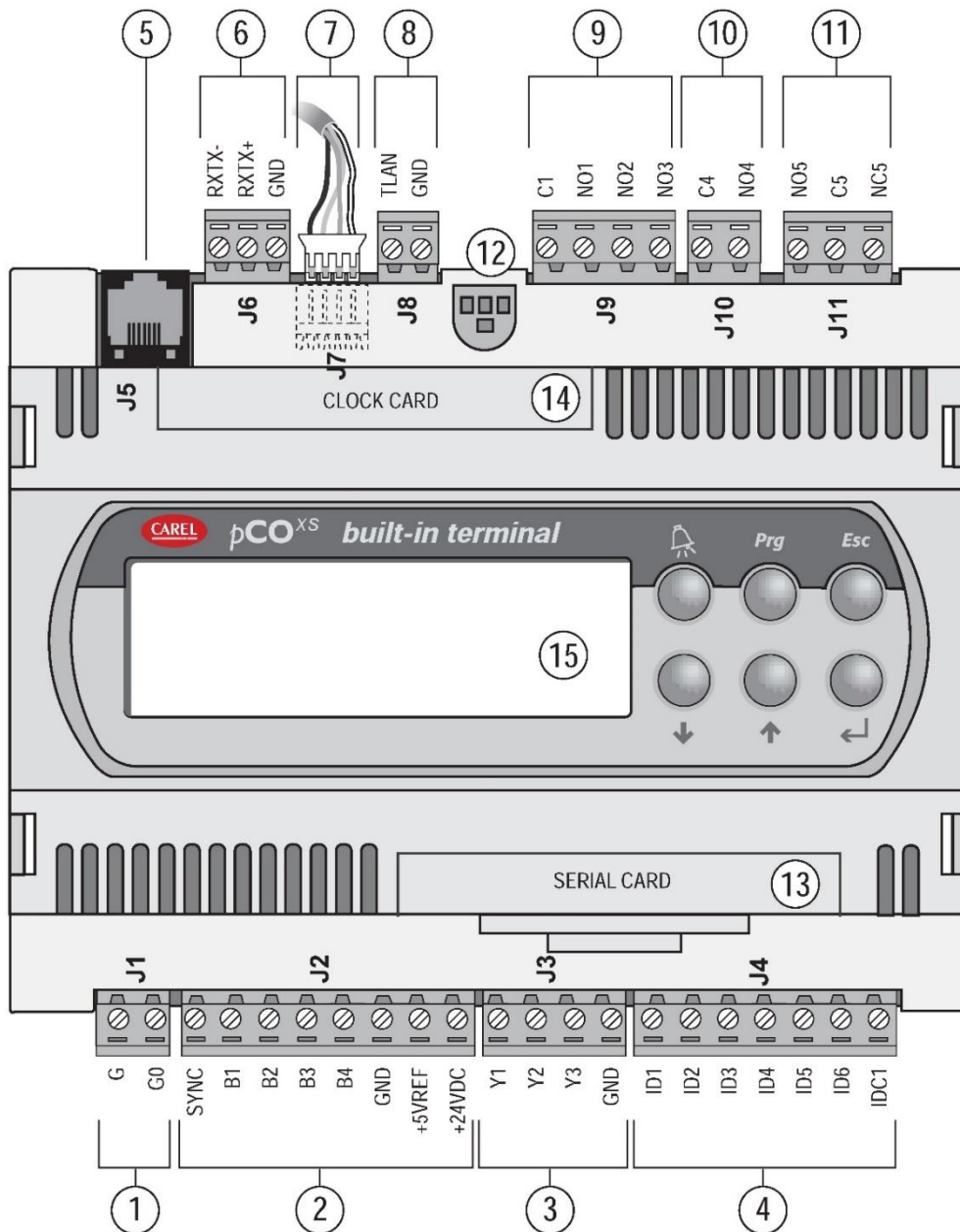
- проверка надежности электрических контактов на насосах и блоке управления, надежности заземления и отсутствия электрического замыкания на корпус;
- проверка перепада давления на сетчатых фильтрах гидравлических контуров (при необходимости очистить фильтр);
- убедиться в отсутствии посторонних шумов при работе гидромодуля;
- проверка отсутствия воздуха в гидравлических контурах;
- проверка отсутствия утечек теплоносителя в гидравлических контурах.

Техническое обслуживание изделия должно производиться в объеме и сроки приведенные в настоящем руководстве и фиксироваться в журнале учета технического состояния (в комплект поставки не входит).

16. АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

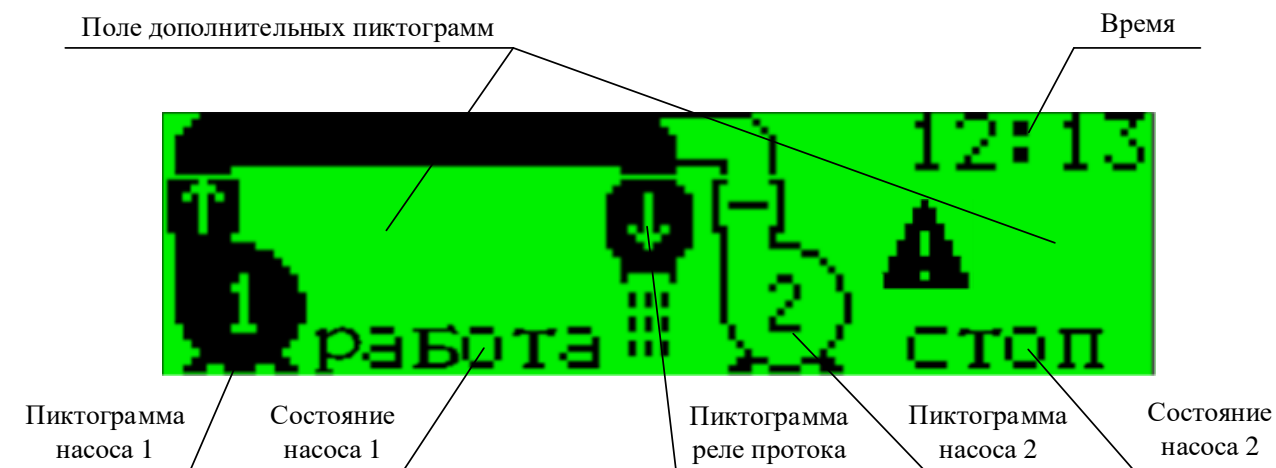
Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Насос не запускается.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильно выполнены электрические подключения, нарушен контакт или отсутствует электропитание. 2. Нет разрешения от внешнего устройства на включение насоса или насос остановлен в меню контроллера. 3. Сработало устройство защиты. 4. Произошло заклинивание вала двигателя или рабочего колеса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте правильность подключения, наличие электропитания и его параметры. 2. Проверьте внешние устройства управления или включите необходимый режим работы. 3. Проверьте устройства защиты. 4. При отключенном электропитании вручную проверьте свободу вращения валов двигателя и рабочего колеса насоса.
Недостаточный расход теплоносителя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сопротивление гидравлической сети потребителей слишком большое. 2. Низкое питающее напряжение. 3. Слишком высокая концентрация гликоля 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите сопротивление сети потребителей. 2. Обеспечьте электропитание с требуемыми параметрами. 3. Проверьте концентрацию гликоля.
Избыточный расход теплоносителя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкое сопротивление сети потребителей. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрегулируйте расход балансировочным вентилем.
Повышенный шум и вибрация.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ослабло крепление насоса. 2. Наличие воздуха в гидравлической системе. 3. Большое количество грязи в гидромодуле. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте затяжку болтов крепления насоса, при необходимости подтяните. 2. Удалите воздух из гидравлической системы. 3. Снимите и промойте фильтр. Установите на место.

17. ОБЩИЙ ВИД И РАЗЪЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА



1. Разъем питания [G (+), G0 (-)].
2. Аналоговые входы: NTC, 0-1В, 0-5В, 0-20мА, 4-20мА, питание для активных датчиков +5В и +24В постоянного напряжения.
3. Аналоговые выходы 0-10В (Y1, Y2) и выход сигнала с ШИМ (Y3).
4. Дискретные входы (опорный выход: IDC1).
5. Разъем для подключения терминала PGD (установлен на дверце щита управления) и для загрузки программного обеспечения.
6. Разъем интерфейса rLan (не используется).
7. Разъем сети tLan для терминала PLD (не используется).
8. Разъем сети tLan или MP-Bus (не используется).
9. Дискретные релейные выходы с клеммой “общий” (C1).
10. Дискретный релейный выход.
11. Дискретный релейный выход.
12. Индикатор питания (желтый) и 3 индикатора состояния.
13. Место для установки дополнительной карты последовательного интерфейса (используется при управлении по протоколу Modbus RTU).
14. Место для установки платы синхронизации (платы часов реального времени).
15. Панель управления с экраном.

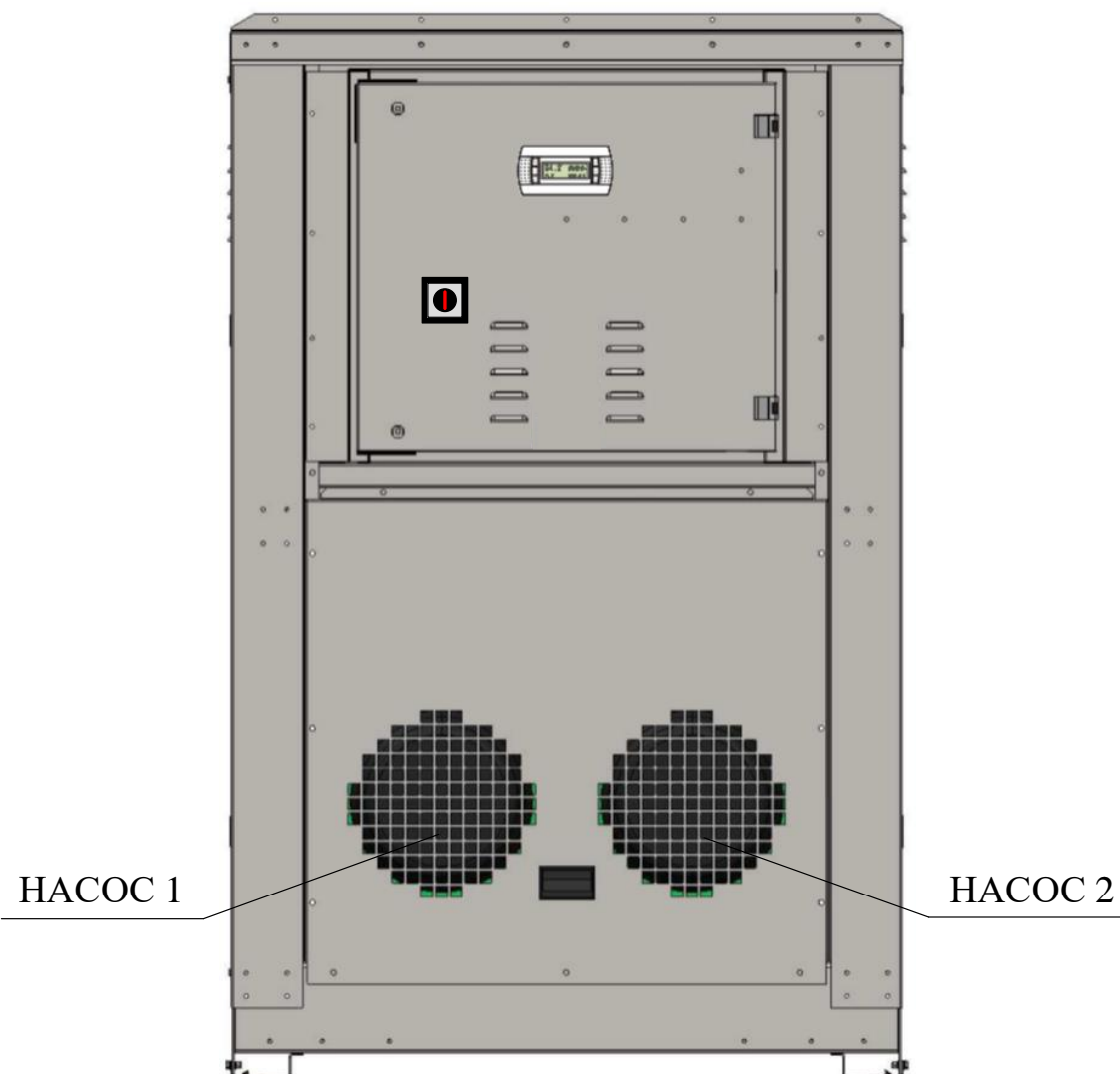
18. ГЛАВНЫЙ ЭКРАН



На рисунке выше приведен пример состояния Главного экрана для гидромодуля с двумя насосами. Насос 1 включен, насос 2 выключен.

Если гидромодуль имеет один насос, то пиктограммы насоса 2 не отображаются.

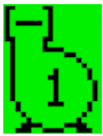




ПРИМЕЧАНИЕ: При отсутствии установленной в контроллер платы часов информация о текущем времени и дате не сохраняется при отключении питания.






Взаимное расположение насосов гидромодуля (схематичное изображение, вид со стороны панели управления).

Значение пиктограмм на Главном экране:

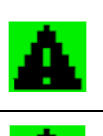


Насосы:

1.		Насос остановлен. Аварий нет.
2.		Насос в работе. Аварий нет.
3.		Насос остановлен по причине перегрева по сигналу от термоконтакта или датчика РТС. После остывания будет произведен автоматический перезапуск.
4.		Насос остановлен и заблокирован по причине перегрева по сигналу от термоконтакта или датчика РТС.
5.		Насос остановлен и заблокирован по причине аварии.







Реле протока:

1.		Протока нет.
2.		Протока нет. Активирована задержка формирования аварии по реле протока.
3.		Проток есть.

Дополнительные пиктограммы для каждого насоса:

1.		В работе насоса имеются отклонения от нормы, имеются диагностические сообщения. Просмотр: пункт «Активные аварии».
2.		Перегрев двигателя насоса.
3.		Наработка насоса достигла установленного порогового значения. Требуется техническое обслуживание (ТО) насоса. (См. п. 22.3.3 «Подтверждение ТО»)

19. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

«Авария» ("Alarm")	«Программирование» ("Programming")	«Выход» ("Escape")
		
		
«Вниз» ("Down")	«Вверх» ("UP")	«Ввод» ("Enter")

20. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

20.1. Главный экран:

Alarm – меню аварий.

Prg – Главное меню (требуется ввод пароля).

Enter – меню «Управление».

Up, Down – просмотр дополнительных меню состояния насосов.

20.2. Пункты меню:

Esc – возврат на предыдущий уровень меню.

Up, Down – перемещение курсора / изменение параметра.

Enter – вход в меню / подтверждение выбранного значения параметра.

20.3. Меню «Управление выходами»:

Esc – возврат на предыдущий уровень меню.

Up, Down – переключение состояния дискретного выхода (замкнут / разомкнут).

Enter – перемещение курсора.

21. УРОВНИ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ ГИДРОМОДУЛЯ

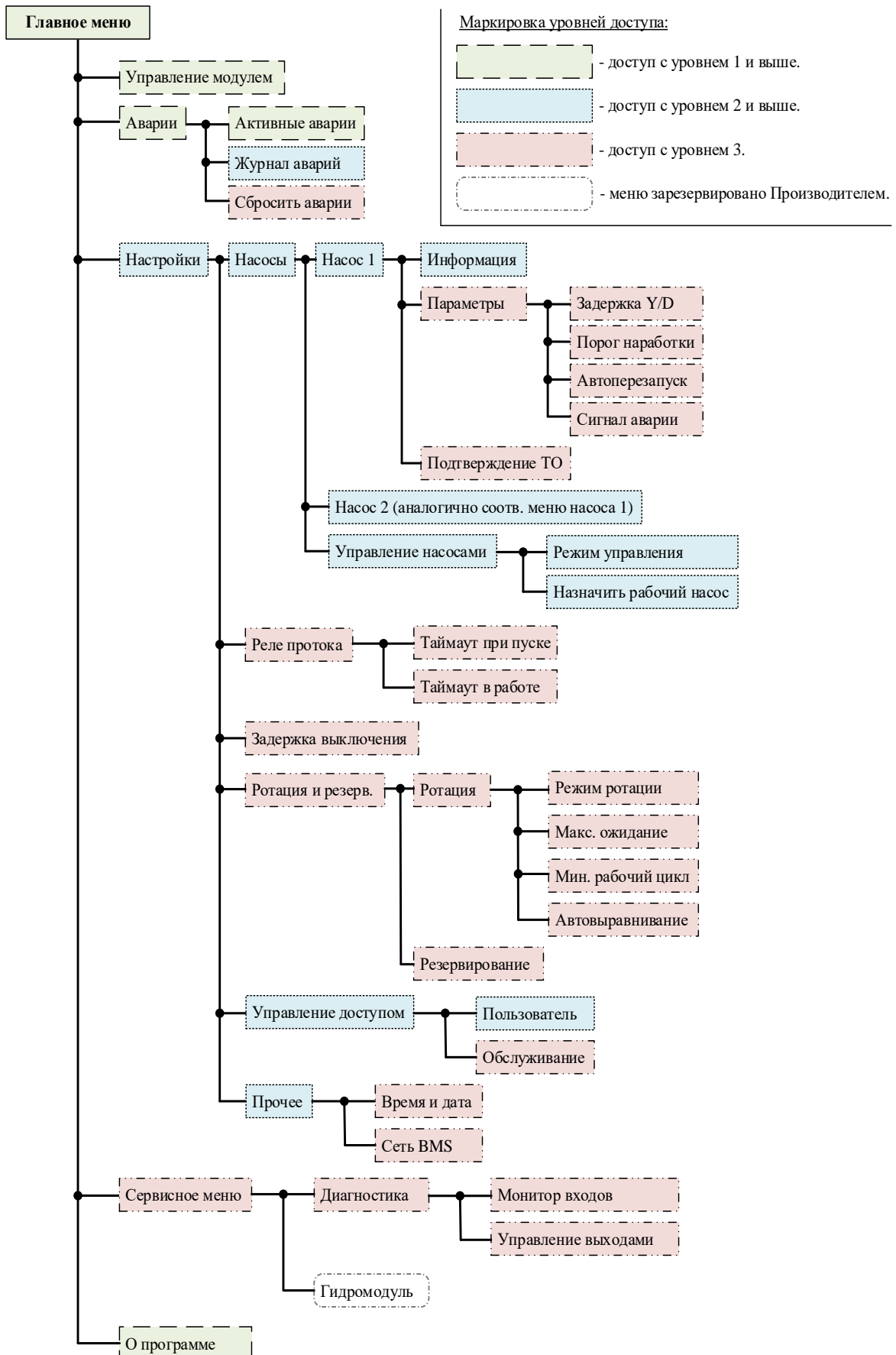
Контроллер имеет 3 уровня доступа к параметрам:

УРОВЕНЬ	НАИМЕНОВАНИЕ	ОПИСАНИЕ
1	«Только просмотр»	Общий уровень доступа при вводе неправильного пароля. <u>На данном уровне доступны:</u> <ul style="list-style-type: none">• включение / выключение гидромодуля;• просмотр активных аварий;• просмотр общей информации в дополнительных меню Главного экрана.
2	«Пользователь»	Пароль по умолчанию: «2222». <u>На данном уровне дополнительно к возможностям уровня 1 доступны:</u> <ul style="list-style-type: none">• просмотр журнала аварий и информации о насосах в меню;• изменение режима управления насосами;• изменение пароля 2 уровня.
3	«Обслуживание»	Пароль по умолчанию: «3333». <u>На данном уровне дополнительно к возможностям уровня 2 доступны:</u> <ul style="list-style-type: none">• изменение всех параметров работы гидромодуля;• сброс аварий;• изменение паролей 2 и 3 уровней.

При попытке входа в пункт меню с высшим уровнем доступа выдается сообщение «ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА».

22. СТРУКТУРА МЕНЮ

Меню контроллера является универсальным для всех моделей гидромодулей. В зависимости от конфигурации, текущего уровня доступа и режима работы контроллер может ограничивать доступ к некоторым пунктам меню.



Назначение: позволяет выбрать источник сигнала управления гидромодулем.

- «Местный: ВЫКЛЮЧЕНО» – принудительное выключение гидромодуля;
- «Местный: ВКЛЮЧЕНО» – принудительное включение гидромодуля (вручную);
- «Дистанционный» – включение/выключение насосов производится посредством сигнала от внешнего «сухого» контакта (См. схему принципиальную электрическую, приложения 4 и 5, клеммы «P1-P1», «P2-P2»).
- RS-485, Modbus – управление производится посредством сетевых переменных (см. приложение 9).

При наличии сигнала управления произойдет включение следующего исполнительного механизма:

1. Если гидромодуль с одним насосом, то имеющегося насоса.
2. Если гидромодуль с двумя насосами, то рабочего насоса.

Назначение насоса рабочим при совместном управлении возможно либо вручную (См. п. 22.3.4 «Управление насосами»), либо автоматически по алгоритму ротации (См. п. 22.3.9 «Ротация»).

При раздельном управлении и одновременном наличии двух сигналов управления, рабочим назначается насос, сигнал которого поступил первым.

ПРИМЕЧАНИЕ: Подробно о совместном и раздельном управлении см. п. 22.3.4 «Управление насосами».

22.2 Аварии

Назначение: предоставление информации об активных авариях (Список аварий), а также всех событиях, зарегистрированных в процессе работы гидромодуля (Журнал аварий).

- ПРИМЕЧАНИЕ:**
1. Каждый случай возникновения указанных аварий записывается в журнал аварий.
 2. Накопленное число осуществленных автоматических перезапусков автоматически сбрасывается по истечении 100 мотор-часов работы насоса без повтора указанных аварий.

При возникновении аварии системы питания (F02) все насосы выключаются. Автоматический возврат гидромодуля в рабочее состояние произойдет спустя 3 минуты с момента последнего восстановления питания.

- ВНИМАНИЕ:**
1. Ручной сброс аварий возможен только после их физического устранения.
 2. Прерывистая индикация подсветки дисплея и кнопки «Alarm» означает наличие активных аварий.
 3. Емкость журнала аварий – 300 записей. При превышении данного количества осуществляется циклическая перезапись, начиная с самой ранней записи.

Таблица аварий:

КОД	ОПИСАНИЕ
F01	Системная. Возобновление питания гидромодуля.
F02	Системная. Авария по реле контроля фаз.
F03	Насос 1. Авария по термоконтакту (перегрев) или отключение автоматического выключателя.
F04	Насос 1. Перегрев по термистору РТС двигателя.
F06	Насос 2. Авария по термоконтакту (перегрев) или отключение автоматического выключателя.
F07	Насос 2. Перегрев по термистору РТС двигателя.
F11	Отсутствие протока при работе насоса 1.
F12	Отсутствие протока при работе насоса 2.
F20	Насос 1. Неисправность аналогового входа датчика РТС (обрыв или короткое замыкание)
F21	Насос 2. Неисправность аналогового входа датчика РТС (обрыв или короткое замыкание)

22.3 Настройки/Насосы/Насос 1(2)

22.3.1 Информация

Назначение: раздел предоставляет информацию о работе насоса.

- «Раб. циклов, шт.» - количество циклов «старт-стоп» для насоса с момента ввода в эксплуатацию.
- «Остаток наработки до ТО, м*ч» - оставшаяся наработка (в мотор-часах) до установленного порога наработки.

«Аварий, шт.» - количество возникших аварий насоса с момента ввода в эксплуатацию.

22.3.2 Параметры

- **Задержка Y/D**

Для снижения значений пускового тока и нагрузки на гидравлическую сеть запуск насосов производится по двухступенчатой схеме «звезда-треугольник». Параметр определяет время задержки (в секундах) перед переключением обмоток двигателя насоса из «звезды» в «треугольник» при пуске.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
3	4	6	секунды

- **Порог наработки**

Контроллер производит подсчет времени наработки каждого насоса и предупреждает о превышении данного параметра. Это может быть использовано при планировании технического обслуживания гидромодуля или насоса в рамках сервисного цикла. Превышение порога наработки не связано с общей наработкой насоса, не является неисправностью и не вводит ограничений на работу насоса в алгоритмах ротации и резервирования.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
1000	3000	6000	мотор-часы

- **Автоперезапуск**

При возникновении перегрева двигателя насоса (аварии F03, F04, F06, F07) насос выключается, код аварии регистрируется в журнале аварий. Если перегрев устранен (двигатель остыл), то произойдет автоматическое снятие аварии и насос будет готов к работе (будет доступно его назначение рабочим и его учет в алгоритме ротации). При количестве аварий, равном значению данного параметра, производится блокировка работы данного насоса до устранения аварий и осуществления их ручного сброса.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
1	3	6	шт.

- **Сигнал аварии**

В зависимости от типа защиты двигателя, предусмотренной заводом-изготовителем насоса от перегрева, в гидромодуль могут быть установлены насосы с двигателями следующих конструктивных модификаций:

- без термоконтактов;
- с термоконтактами;
- с термисторами РТС.

Параметр позволяет назначить необходимость обработки сигнала от термистора.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
термоконтакт	термоконтакт+РТС	термоконтакт+РТС	

- «Термоконтакт»: сигналом аварии является срабатывание автоматического выключателя двигателя или размыкание термоконтакта.
- «Термоконтакт+РТС»: сигналом аварии является срабатывание автоматического выключателя двигателя или значительное повышение сопротивления термистора РТС.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если двигатель не имеет ни термоконтактов, ни термисторов, защита от перегрева должна обеспечиваться автоматическим выключателем с регулируемой уставкой теплового расцепителя. При этом параметр «Сигнал аварии» должен быть установлен в значение «термоконтакт», а на клеммы «ТК1-ТК1» и «ТК2-ТК2» установлены переключки.

22.3.3 Подтверждение ТО

Назначение: осуществляет сброс счетчика пороговой наработки. Рекомендуется выполнять после каждого технического обслуживания (ТО) насоса.

22.3.4 Управление насосами

ПРИМЕЧАНИЕ: Только для гидромодуля с двумя насосами.

/Режим управления

Назначение: определяет режим управления насосами (раздельное / совместное).

Совместное управление – включение насосов производится вручную (местно), общим сигналом на клеммах «P1-P1» или соответствующей сетевой переменной. Сигнал «P2-P2» не активен. Переключение насосов в данном режиме производится либо вручную (пункт меню «Назначить рабочий насос»), либо по алгоритму автоматической ротации.

Раздельное управление – включение насосов производится раздельными сигналами на линиях «P1-P1» и

«P2-P2» или соответствующими сетевыми переменными. При одновременном наличии обоих сигналов, активным считается сигнал, поданный первым. Местное включение не доступно.

22.3.5 Назначить рабочий насос

Назначение: позволяет осуществить переключение рабочего насоса вручную.

При неисправности насоса, на который планируется переключиться, переключение не произойдет.

22.3.6 Реле протока

Назначение: позволяет установить задержки в работе реле протока (если присутствует).

«таймаут при старте» – временной период, начиная с момента старта насоса, при котором сигнал реле протока игнорируется. Если по истечении данного периода сигнал от реле протока не поступает, то работа соответствующего насоса блокируется. При поступлении сигнала от реле протока в течение таймаута при старте, пуск насоса считается успешным.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
60	180	360	секунды

«таймаут в работе» – временной период в процессе нормальной работы насоса после успешного запуска, при котором сигнал от реле протока может отсутствовать. Если по истечении данного периода сигнал от реле протока не поступает, то работа соответствующего насоса блокируется. При восстановлении сигнала от реле протока в течение таймаута в работе, работа насоса продолжается.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
1	5	10	секунды

22.3.7 Задержка выключения

Назначение: позволяет указать период сохранения рабочего насоса во включенном состоянии после снятия всех сигналов управления.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
0	0	600	секунды

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. При активации задержки в поле состояния насоса на Главном экране выдается индикация обратного отсчета в секундах до полного выключения насоса.
2. Если при активированной задержке поступит сигнал управления каким-либо из насосов, задержка выключения будет отменена.

22.3.8 Ротация

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Только для гидромодуля с двумя насосами.
2. Управление насосами: совместное.

Назначение: обеспечение равномерной наработки, а также исключение длительного простоя насосов гидромодуля. Предусматривает автоматическое переключение насосов при наступлении одного из следующих событий:

- Получение очередного сигнала включения.
- Время простоя одного из насосов превышает величину, заданную параметром «Максимальное ожидание».

Параметр «Максимальное ожидание» ограничивает астрономическое (!) время простоя насоса. Значения параметра.

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
50	300	500	часы

Параметр «Минимальный рабочий цикл» обеспечивает продолжительность минимального рабочего цикла насоса даже если алгоритмом ротации сформировано требование переключить насос. Переключение произойдет сразу после истечения минимального рабочего цикла. Параметр не влияет на алгоритм выключения насоса при снятии сигнала управления. Значения параметра:

Минимальное значение	Значение по умолчанию	Максимальное значение	Единица измерения
5	20	30	мотор-часы

/Автовыравнивание

ПРИМЕЧАНИЕ: Конфигурация гидромодуля: совместное управление, ротация включена.

Назначение: в процессе работы возможно наступления условий, при которых наработка одного из насосов может оказаться значительно бóльшей, чем другого (например, если переключение производилось вручную, один из насосов находился в аварийном состоянии или был заменен).

При разнице наработок в 400 и более мотор-часов включается алгоритм автоматического выравнивания наработок: насос, который имеет бóльшую наработку включается на период, заданный параметром «Минимальный рабочий цикл», по истечении которого производится переход на насос с меньшей наработкой. Переключение на насос с бóльшей наработкой происходит по условиям ротации, описанным выше.

Таким образом, время простоя насоса с бóльшей наработкой соответствует значению параметра «Максимальное ожидание», а время простоя насоса с меньшей наработкой соответствует значению параметра «Минимальный рабочий цикл».

ПРИМЕЧАНИЕ: При отключении данного режима ротация производится без автовыравнивания.

22.3.9 Автоматическое резервирование

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Только для гидромодуля с двумя насосами.

2. Конфигурация гидромодуля: совместное управление.

Назначение: если режим резервирования активен, то при аварии одного из насосов производится автоматическое включение исправного насоса.

Если режим резервирования отключен, включение исправного насоса возможно только вручную в пункте меню «Назначить рабочей насос».

ВНИМАНИЕ: При выходе из строя одного из насосов автоматическая ротация приостанавливается.

При восстановлении рабочего состояния и сбросе аварий ротация возобновляется и производится немедленная смена насоса по условиям ротации, в том числе, с использованием алгоритма автовыравнивания (если активирован).

22.3.10 Прочее/Время и дата

Назначение: установка текущих времени и даты.

При отсутствии карты часов реального времени (в комплекте не поставляется, доступна в качестве опции) при сбросе питания настройки времени и даты не сохраняются.

22.3.11 Прочее/BMS

Назначение: настройка контроллера для работы в сети передачи данных.

- Протокол: Modbus RTU ©;
- Адрес: 1...207 (назначается вручную);
- Скорость: 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 бит/с. (фиксированные значения, назначаются вручную);

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Подробная информация о протоколе размещена на сайте: www.modbus.org.

2. Таблицу переменных см. Приложение 9.

22.3.12 Сервисное меню

/Диагностика

Назначение: используется при проведении пуско-наладочных работ и поиске неисправностей гидромодуля.

«Монитор входов» – предоставляет информацию о состоянии дискретных и аналоговых входов контроллера.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значение сигнала на аналоговом входе приведено в условных единицах в диапазоне 0...16000 и предназначено для оценки реакции аппаратной части входа на изменение входного сигнала.

«Управление выходами» – предоставляет возможность ручного включения/выключения каждого дискретного выхода контроллера в отдельности.

Гидромодуль

Данный раздел зарезервирован Производителем. Доступ в него ограничен.

22.3.13 О программе

Назначение: предоставляет информацию о текущей версии программного обеспечения.

Приложение 1.

Методика расчета расширительного бака.

Расширительные баки должны компенсировать изменение объема хладоносителя при изменении его температуры.

Необходимый объем расширительного бака зависит от диапазона изменения температуры хладоносителя, его коэффициента теплового расширения, объема жидкости в системе и места установки бака.

$$V_{\text{расширительного_бака}} = \frac{\Delta V}{P_{\text{пр}} * \left(\frac{1}{P_{\text{МИН}}} - \frac{1}{P_{\text{МАКС}}} \right) * K_{\text{заполнения}},}$$

где:

$\Delta V = V_c * (\rho_1 / \rho_2 - 1)$ – приращение объема жидкости, м³;

$P_{\text{пр}}$ – абсолютное давление в баке до его подсоединения к системе, кПа;

$P_{\text{МИН}} = 100 + \rho g H + P_{\text{изб}}$ – абсолютное значение давления на уровне, где установлен расширительный бак, кПа;

$P_{\text{МАКС}} = 100 + 800 = 900$ – абсолютное максимально возможное значение давления в системе (по предохранительному клапану), кПа;

$K_{\text{заполнения}} = (P_{\text{МАКС}} - P_{\text{пр}}) / P_{\text{МАКС}}$ – коэффициент заполнения расширительного бака;

V_c – объем системы, м³;

ρ_1 – плотность хладоносителя при минимальной температуре, кг/м³;

ρ_2 – плотность хладоносителя при максимальной температуре, кг/м³;

$\rho = (\rho_1 + \rho_2) / 2$ – средняя плотность, кг/м³;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

H – перепад по высоте между верхней точкой системы и уровнем установки расширительного бака,

$H = 0$ – установка в верхней точке системы, м;

$P_{\text{изб}}$ – избыточное давление в системе, кПа.

Диапазон изменения температуры теплоносителя зависит от режимов работы и температуры окружающего воздуха.

При работе системы в режиме охлаждения для воды обычно принимается диапазон температур от плюс 4 °С (минимальная температура во время работы из условий незамерзаемости) до плюс 40 °С (максимальная температура окружающего воздуха).

Применение незамерзающих жидкостей может существенно снизить минимальную расчетную температуру жидкости, поэтому диапазон изменения температуры от минимальной до максимальной должен быть взят по региону использования.

Приложение 2.

*Теплофизические свойства ингибированных водных растворов гликолей
(ГОСТ 28084-89 «Незамерзающие жидкости охлаждающие»).*

Теплофизические свойства водных растворов *этиленгликоля*.

Концентрация раствора, %	Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Температура замерзания, °С
14	40	1010	-5
	10	1019	
	0	1020	
	-5	1021	
23,6	40	1023	-10
	10	1033	
	0	1035	
	-10	1037	
30,5	40	1029	-15
	10	1043	
	0	1046	
	-10	1048	
	-15	1049	
36,2	40	1035	-20
	10	1051	
	0	1055	
	-10	1058	
	-20	1060	

Теплофизические свойства водных растворов *пропиленгликоля*.

Концентрация раствора, %	Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Температура замерзания, °С
15,2	40	1004	-5
	10	1013	
	0	1015	
	-5	1015	
25	40	1016	-10
	10	1023	
	0	1025	
	-10	1027	
33	40	1025	-15
	10	1031	
	0	1035	
	-10	1038	
	-15	1039	
39	40	1029	-20
	10	1036	
	0	1041	
	-10	1045	
	-20	1048	

Приложение 3.

Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным раствором гликоля.

При работе гидромодуля с ингибированным водным раствором гликоля при расчете падения давления в гидравлическом контуре следует ввести следующие поправочные коэффициенты.

Поправочные коэффициенты для этиленгликоля

Весовой процент гликоля, %	0	10	20	30	40	50
Потребляемая мощность насоса (насосов)	1	1,01	1,03	1,06	1,08	1,1
Потери давления	1	1,05	1,13	1,21	1,26	1,32

Поправочные коэффициенты для пропиленгликоля

Весовой процент гликоля, %	0	10	20	30	40	50
Потребляемая мощность насоса (насосов)	1	1,01	1,03	1,05	1,07	1,09
Потери давления	1	1,07	1,16	1,28	1,36	1,46

Приложение 4.

Методика оценки несимметрии линейных напряжений.

Приведенная ниже методика позволяет оценить несимметрию питающих напряжений в трехфазной сети. Результаты могут быть использованы для принятия мер по выравниванию напряжений или инициированию детальной проверки показателей качества питающей сети уполномоченными организациями. Все измерения необходимо проводить непосредственно на вводных зажимах гидромодуля.

$$K_{\text{несим.}} = \frac{\Delta U_{\text{макс.ср.}}}{U_{\text{ср.}}} * 100\%,$$

где:

$K_{\text{несим}}$ – несимметрия линейных напряжений, %.

$\Delta U_{\text{макс.ср.}}$ – максимальное отклонение напряжения от среднего значения, В.

$U_{\text{ср.}}$ – среднее значение напряжения, В.

Пример.

Измеренные значения линейных напряжений (между фазами):

$$L1 \div L2 = 386 \text{ В}; L2 \div L3 = 382 \text{ В}; L3 \div L1 = 390 \text{ В}$$

$$U_{\text{ср.}} = (386 + 382 + 390)/3 = 1158/3 = 386 \text{ В.}$$

Расчет максимального отклонения от среднего значения, равного 386 В:

$$(L1 \div L2) = 386 - 386 = 0 \text{ В}$$

$$(L2 \div L3) = 382 - 386 = -4,0 \text{ В}$$

$$(L3 \div L1) = 390 - 386 = 4,0 \text{ В}$$

Максимальное отклонение от среднего значения равно 4,0 В.

В процентах это отклонение составит: $4,0/386 \times 100 = 1,04 \%$

Максимально допустимое отклонение 2 %, следовательно несимметрия напряжения находится в допустимых пределах.

Приложение 5.

Требования к теплоносителю

Ионы хлора. Ионы хлора Cl^- агрессивны по отношению к меди и могут привести к сквозной коррозии. По возможности поддерживайте концентрацию Cl^- ниже 10 мг/л.

Ионы фтора. Содержание ионов фтора должно быть менее 0,1 мг/л.

Растворенный кислород. Следует избегать резких изменений концентрации кислорода. Нежелательно как удаление кислорода из воды путем барботирования инертным газом, так и избыточная оксигенация воды чистым кислородом. Изменения концентрации кислорода способствуют распаду гидроксидов меди и образованию твердых частиц.




Растворенный кремний. Соединение кремния с водой обладает кислотными свойствами, что также может привести к коррозии. Содержание кремния должно быть менее 1 мг/л.

Жесткость воды (ГОСТ Р 52029-2003 «Вода единицы жесткости»): $^{\circ}Ж > 0,5$. Рекомендуемое значение – от 2 до 5. Жесткая вода приводит к образованию значительных отложений в испарителе, снижающих его теплообменные характеристики.

Более подробные сведения об устойчивости металлов (используемых для изготовления испарителя, улиток насоса и других элементов гидравлического контура) к коррозии при различной температуре и различном содержании примесей в воде представлены в таблице 6.1.

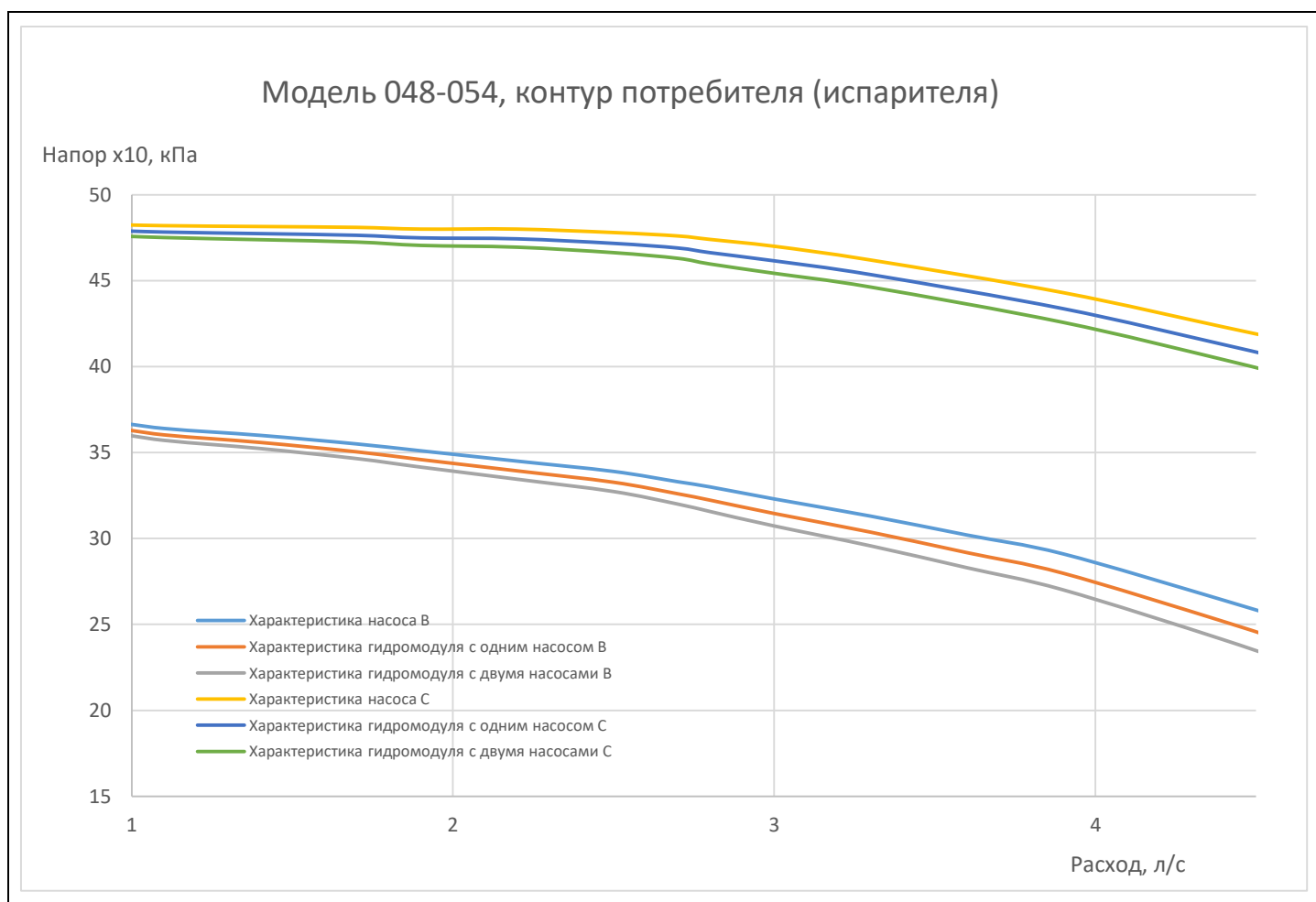
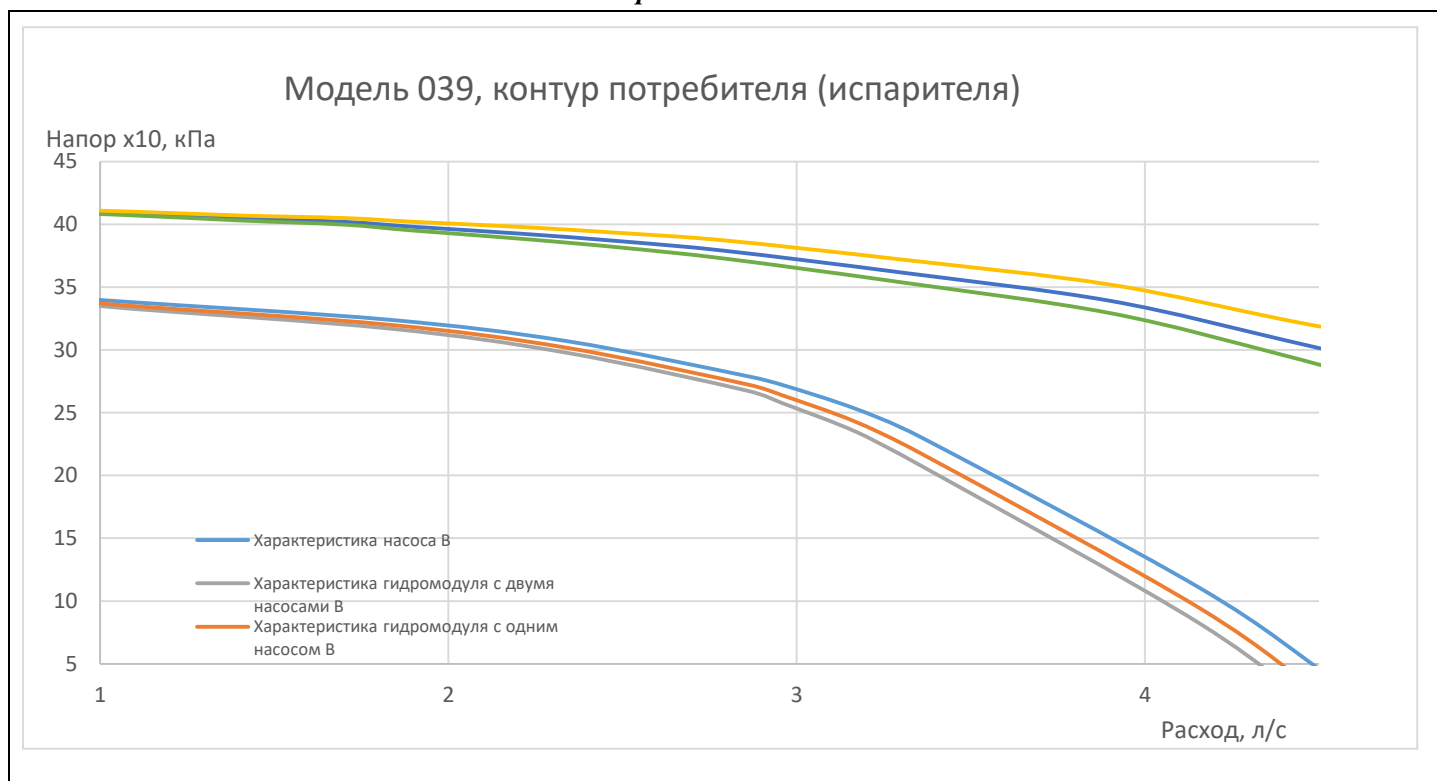
Таблица 5.1 Устойчивость металлов к коррозии при разном содержании примесей в воде (как теплоносителе).

Параметр	Формула	Концентрация мг/л или ppm	Материал	
			Сталь AISI316L	Медь
Водородный показатель pH	pH	<6	Желтый	Желтый
		6-7.5	Желтый	Желтый
		7.5-9	Зеленый	Зеленый
		>9	Зеленый	Желтый
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	<70	Зеленый	Желтый
		70-300	Зеленый	Зеленый
		>300	Зеленый	Желтый
Сульфаты	SO_4^{2-}	<70	Зеленый	Зеленый
		70-300	Зеленый	Красный
		>300	Зеленый	Красный
Гидрокарбонаты/ Сульфаты	HCO_3^- / SO_4^{2-}	>1	Зеленый	Зеленый
		<1	Зеленый	Красный
Удельная электрическая проводимость	мкСм/см	<10	Зеленый	Желтый
		10-500	Зеленый	Зеленый
		>500	Зеленый	Желтый
Аммоний	NH_4	<2	Зеленый	Зеленый
		2-20	Зеленый	Желтый
		>20	Зеленый	Красный
Свободный хлор	Cl_2	<1	Зеленый	Зеленый
		1-5	Красный	Желтый
		>5	Красный	Красный
Сероводород	H_2S	<0,05	Зеленый	Зеленый
		>0,05	Зеленый	Красный
Диоксид углерода	CO_2	<5	Зеленый	Зеленый
		5-20	Зеленый	Желтый
		>20	Зеленый	Красный
Нитраты	NO_3^-	<100	Зеленый	Зеленый
		>100	Зеленый	Желтый
Железо	Fe	<0,2	Зеленый	Зеленый
		>0,2	Зеленый	Желтый
Алюминий	Al	<0,2	Зеленый	Зеленый
		>0,2	Зеленый	Желтый
Марганец	Mn	<0,1	Зеленый	Зеленый
		>0,1	Зеленый	Желтый

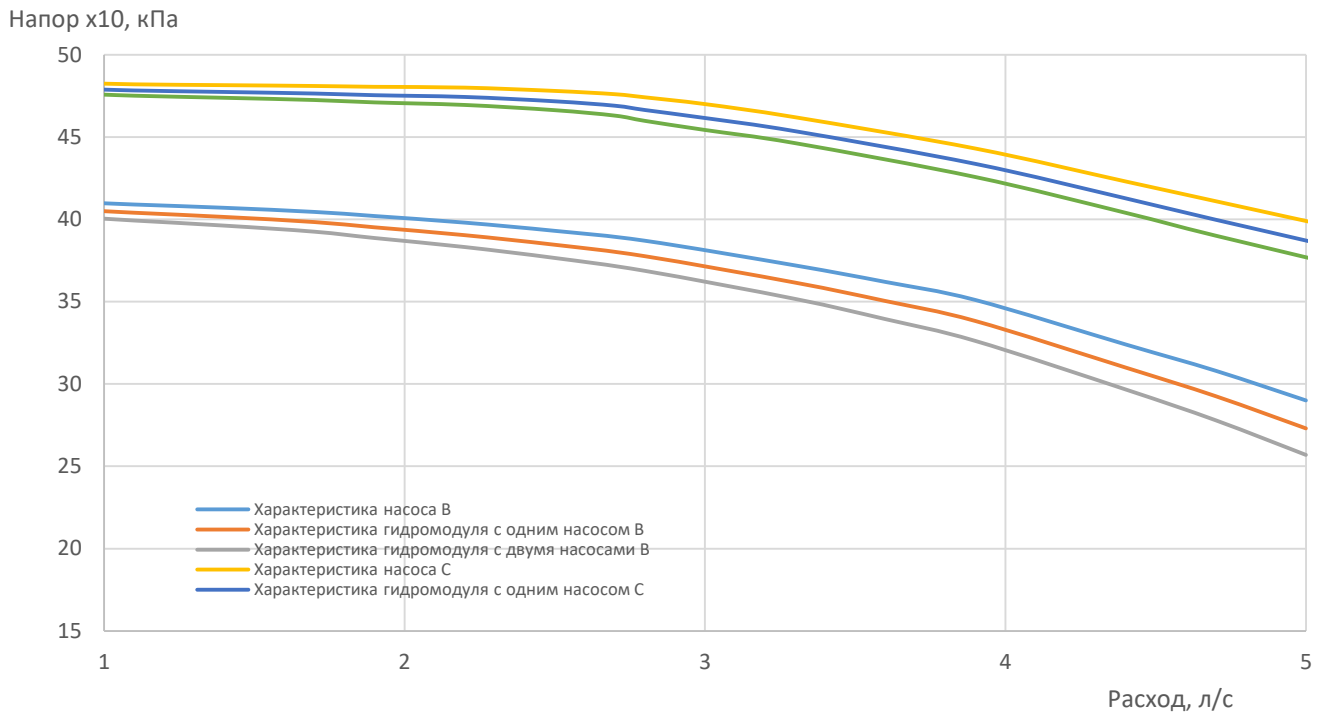
 – хорошая устойчивость коррозии
 – коррозия может произойти, когда больше факторов выделенных желтым цветом
 – не рекомендуемые значения параметров

Приложение 6.

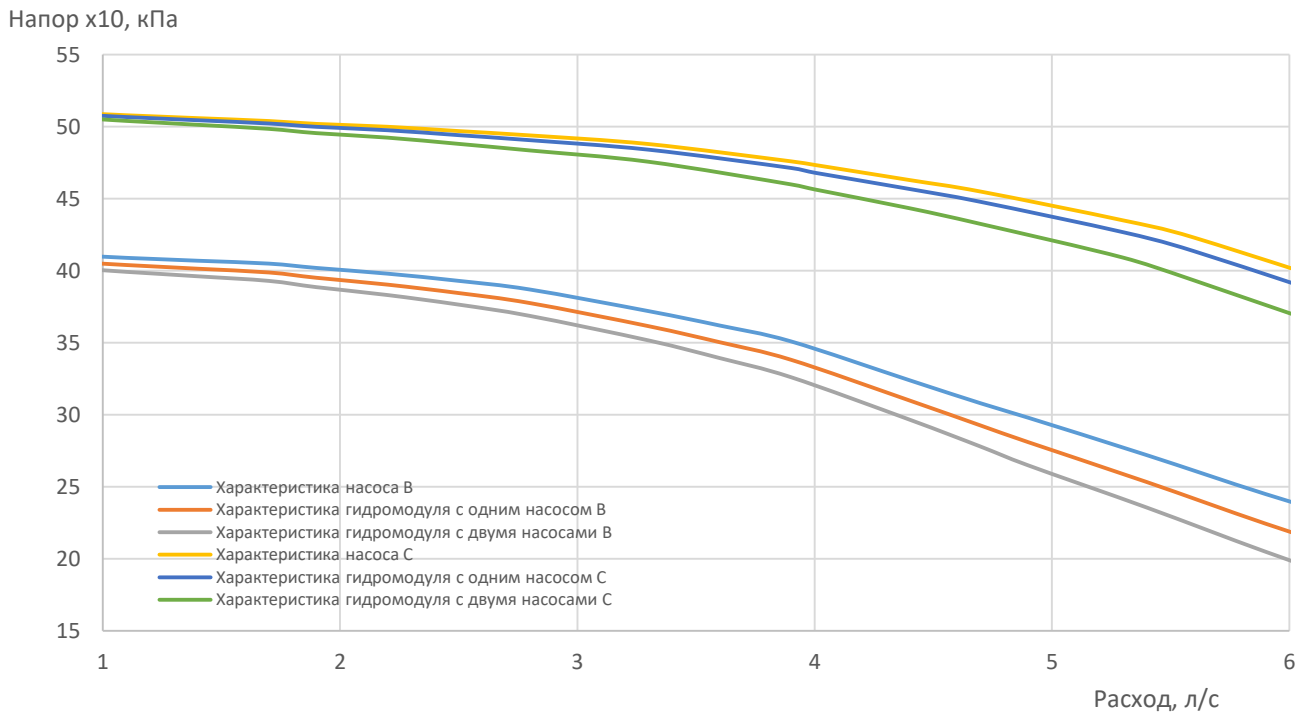
Графики зависимости полного напора насоса, насосов и всего контура гидромодуля от расхода воды.



Модель 064, контур потребителя (испарителя)

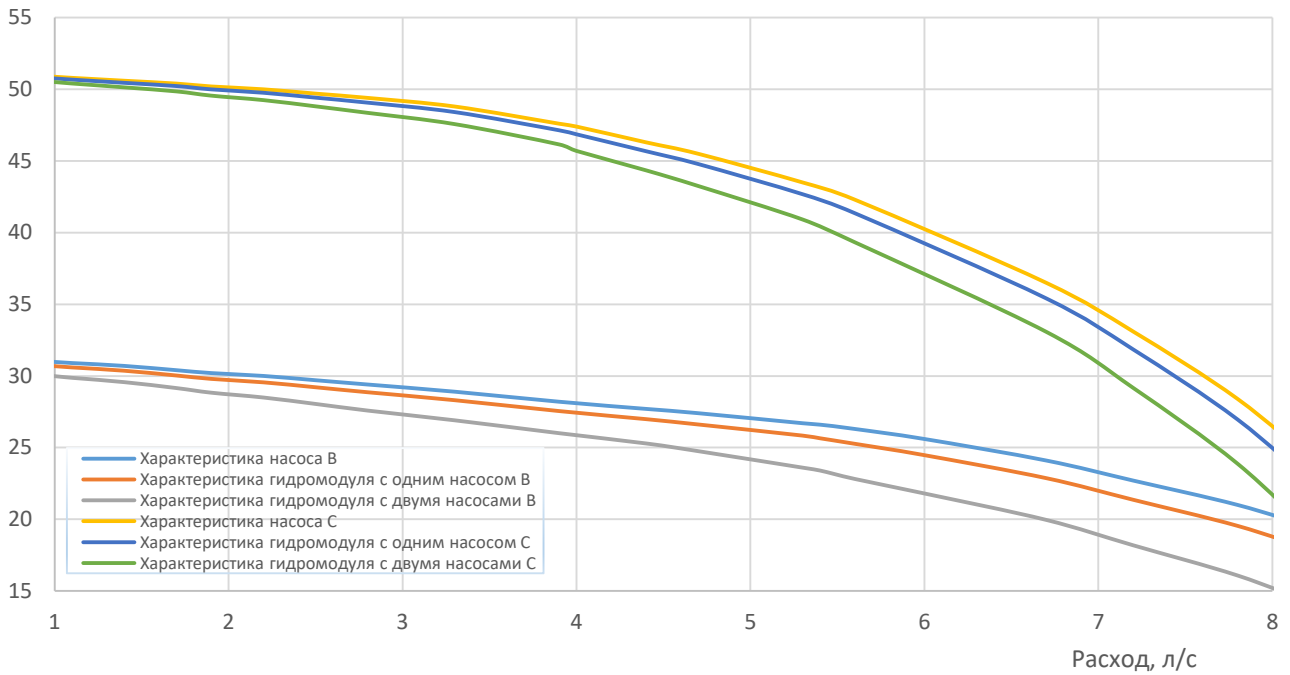


Модель 072-079, контур потребителя (испарителя)



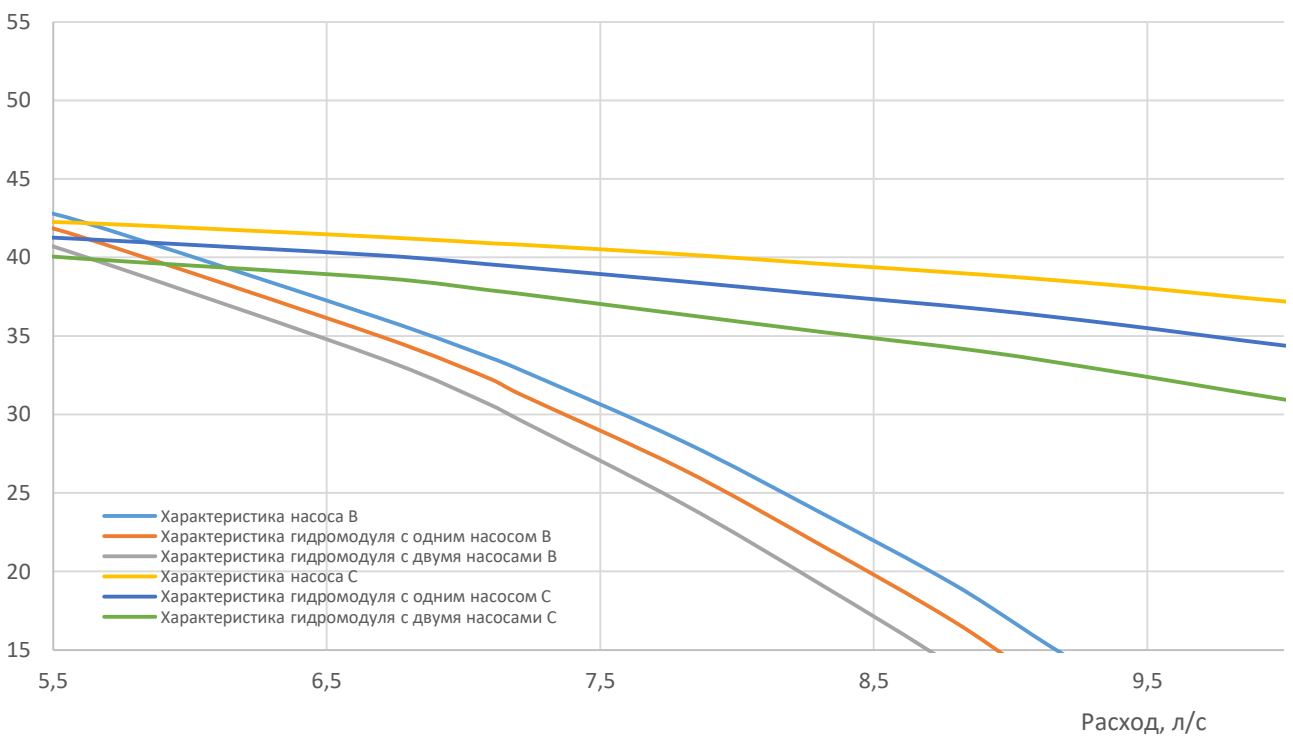
Модель 096-107, контур потребителя (испарителя)

Напор x10, кПа



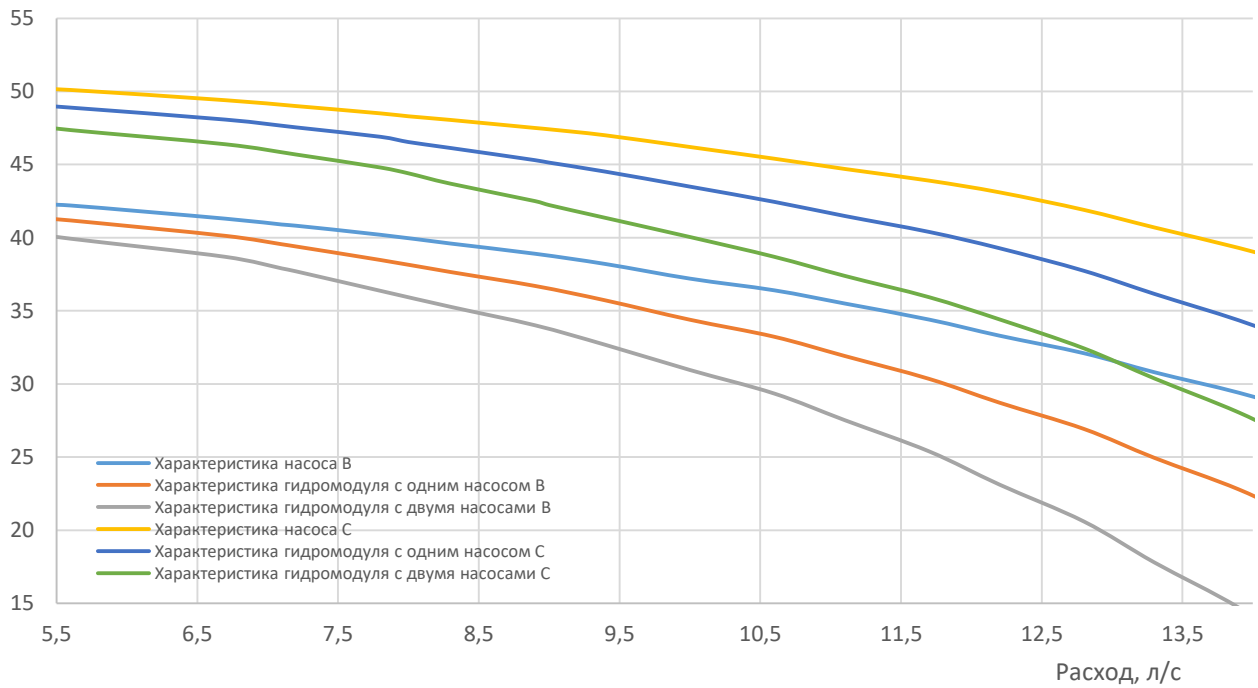
Модель 128, контур потребителя (испарителя)

Напор x10, кПа



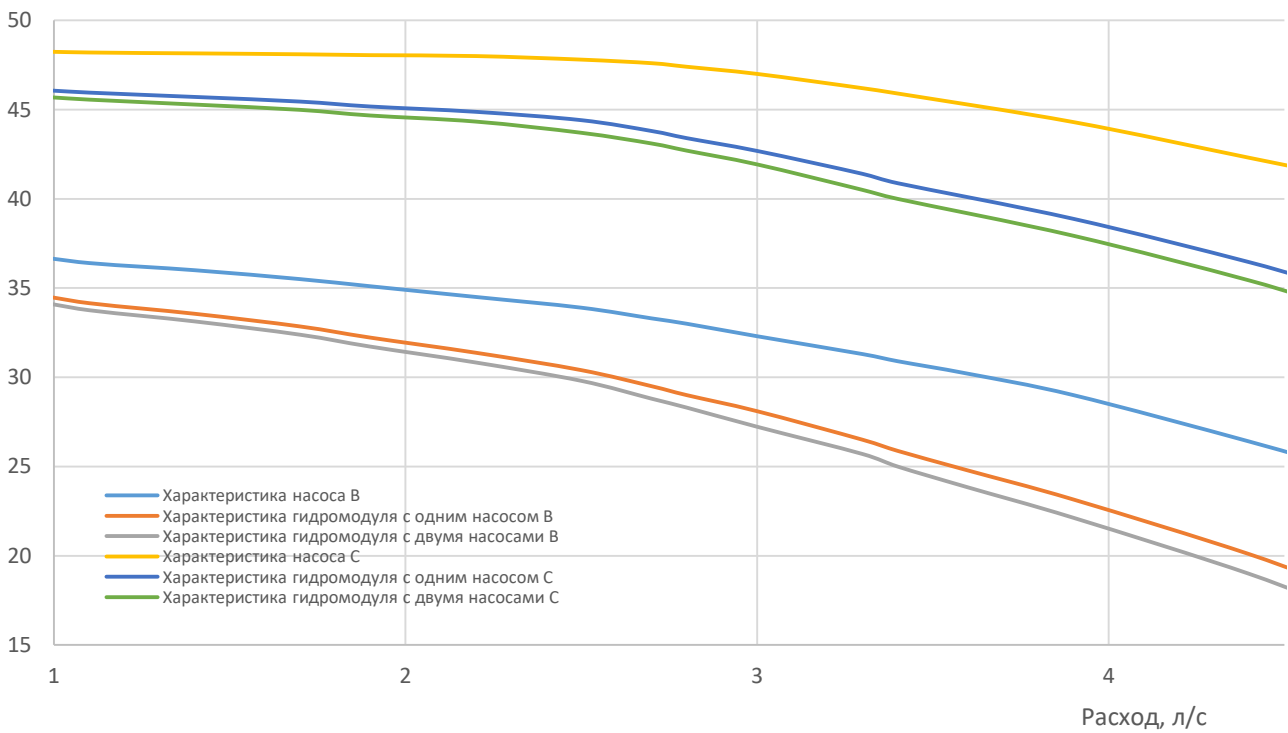
Модель 145-190, контур потребителя (испарителя)

Напор x10, кПа



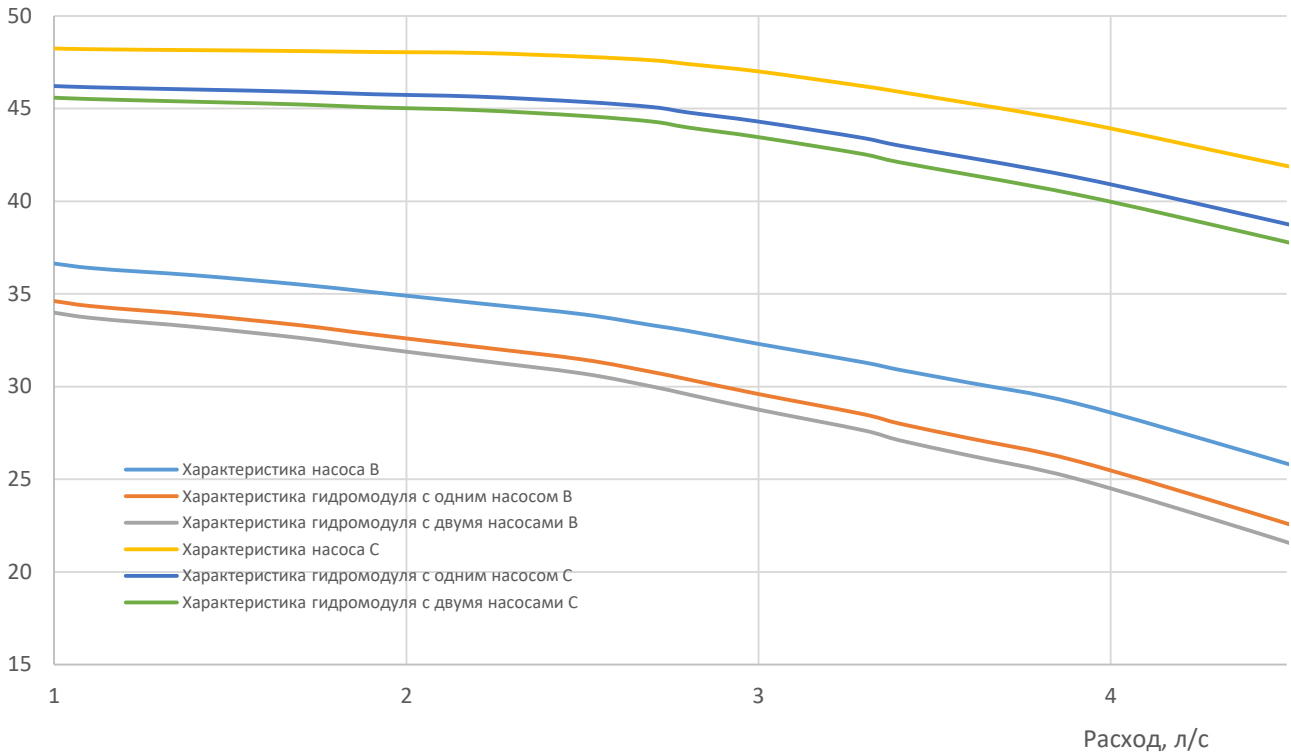
Модель 039, контур драйкулера (конденсатора)

Напор x10, кПа



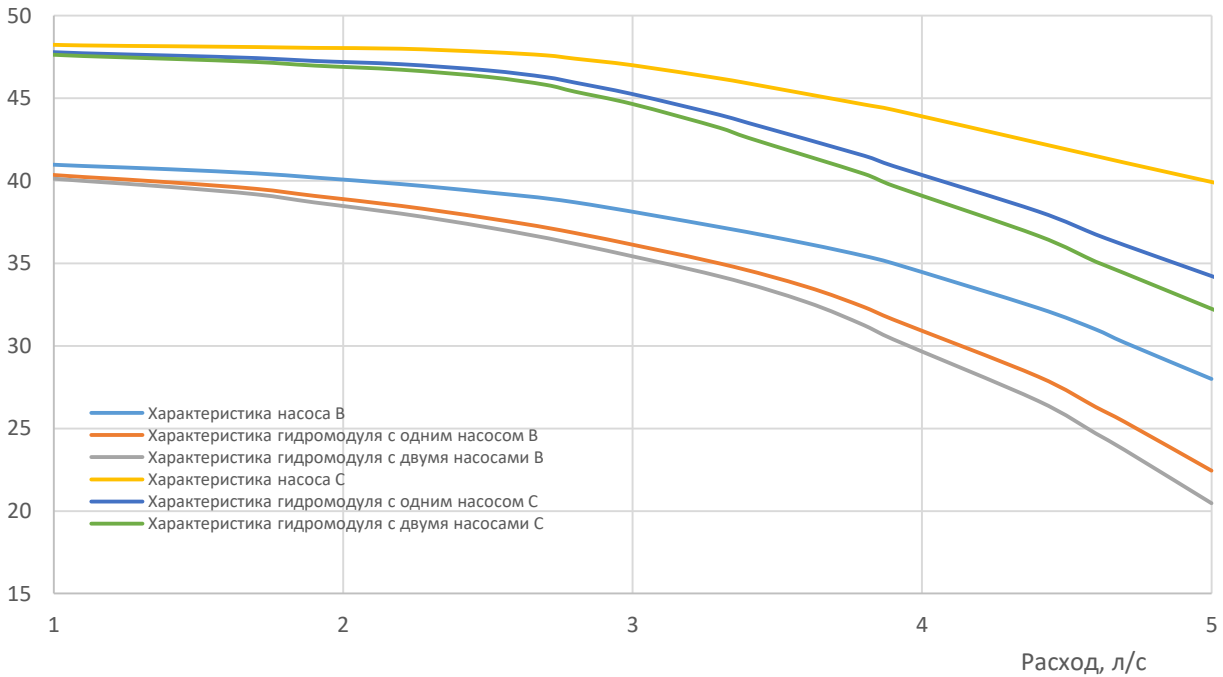
Модель 048, контур драйкулера (конденсатора)

Напор $\times 10$, кПа

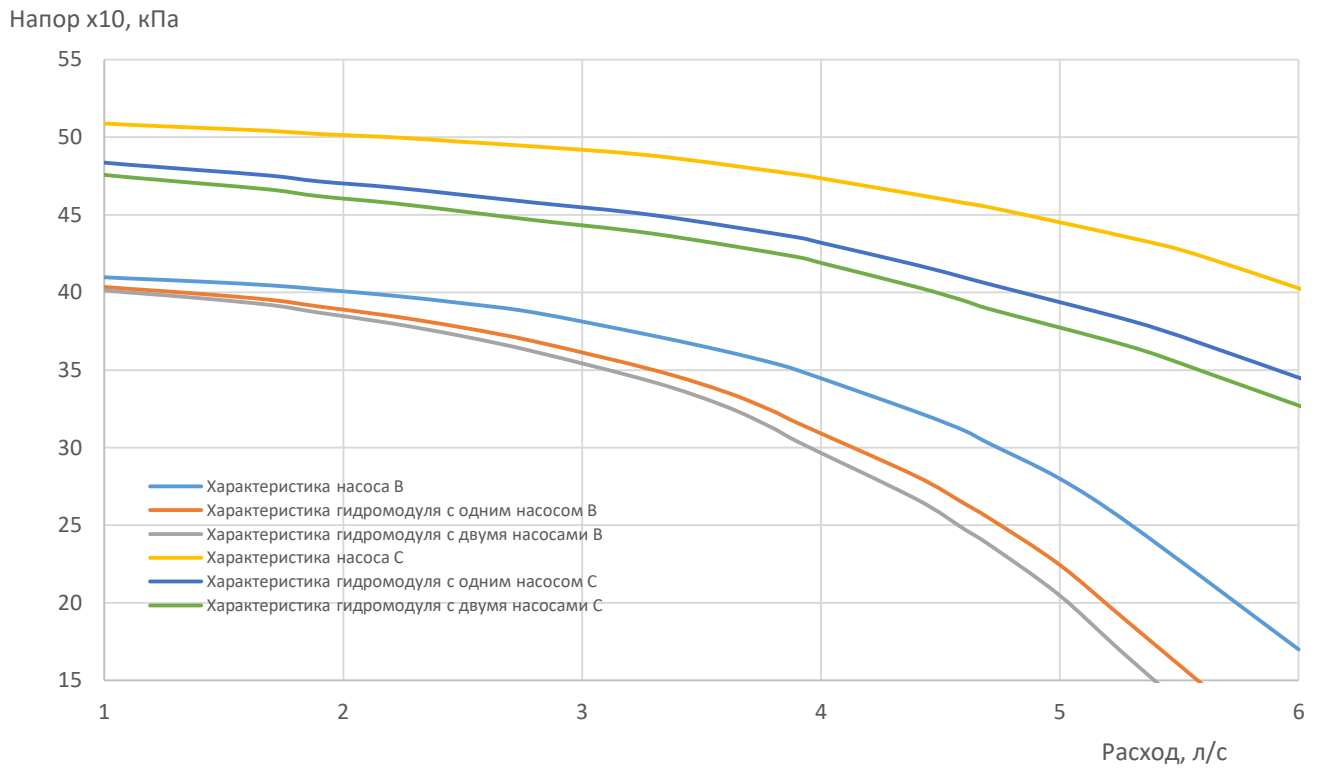


Модель 054, контур драйкулера (конденсатора)

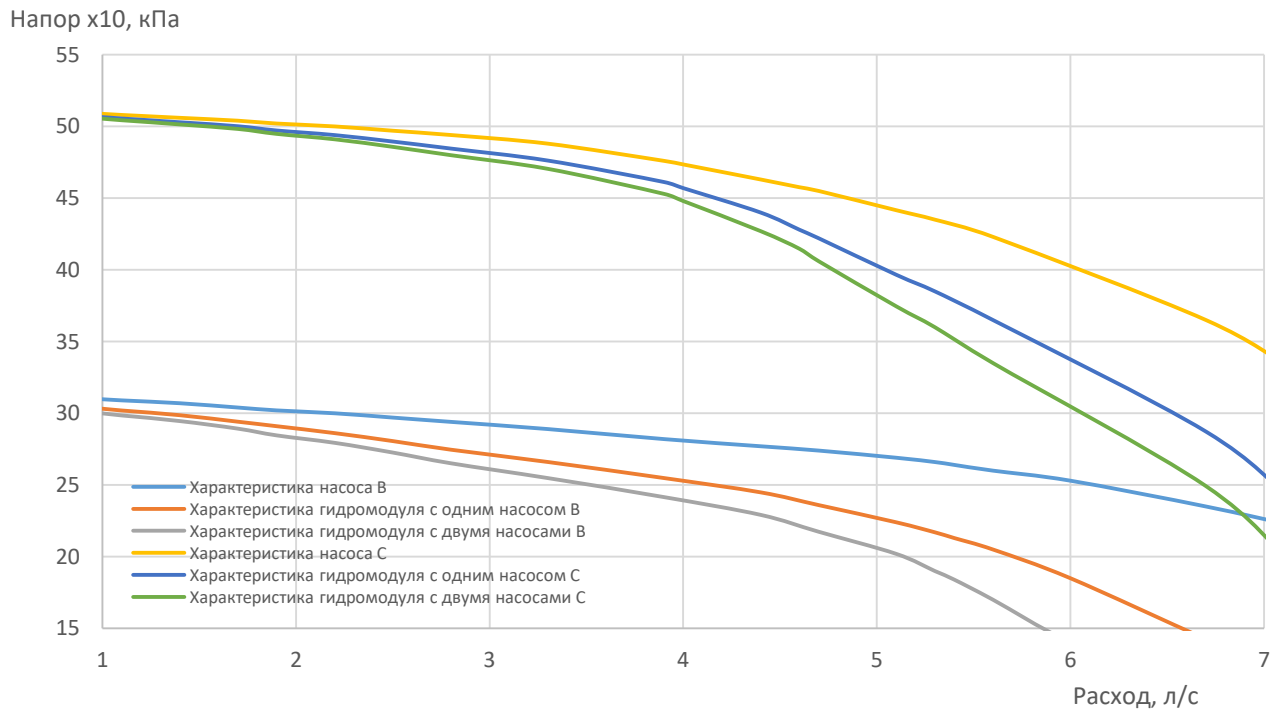
Напор $\times 10$, кПа



Модель 064, контур драйкулера (конденсатора)

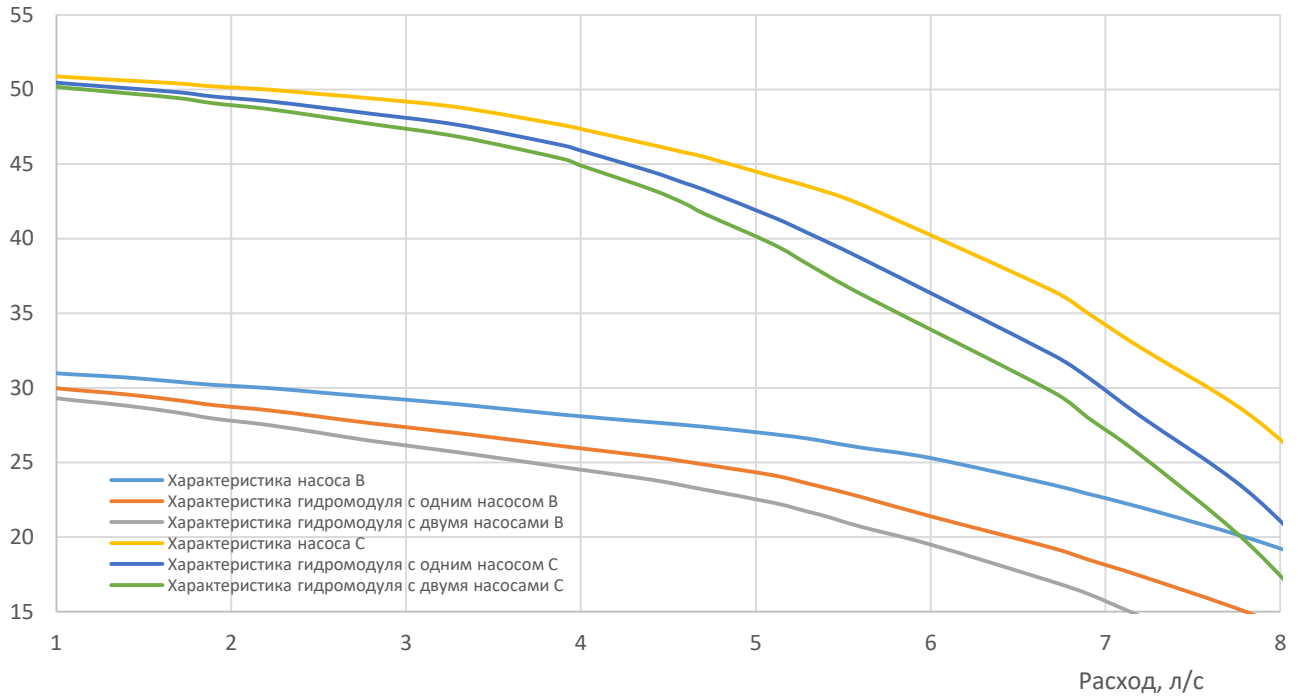


Модель 072, контур драйкулера (конденсатора)



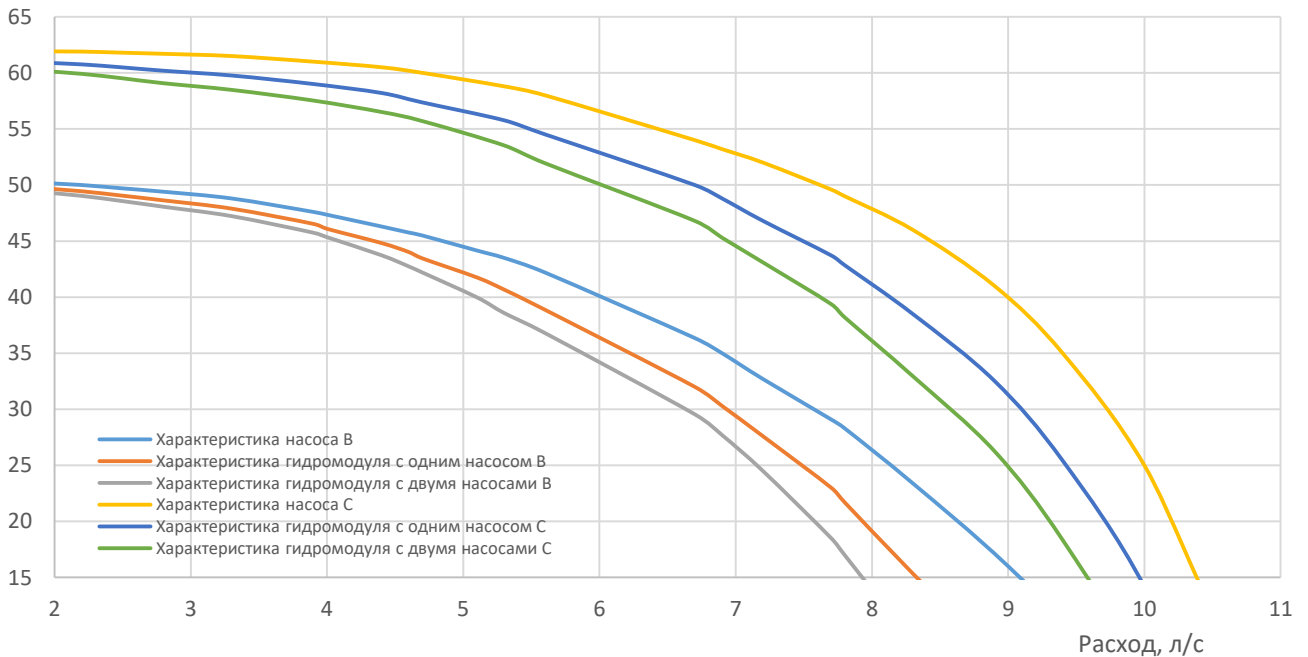
Модель 079, контур драйкулера (конденсатора)

Напор x10, кПа



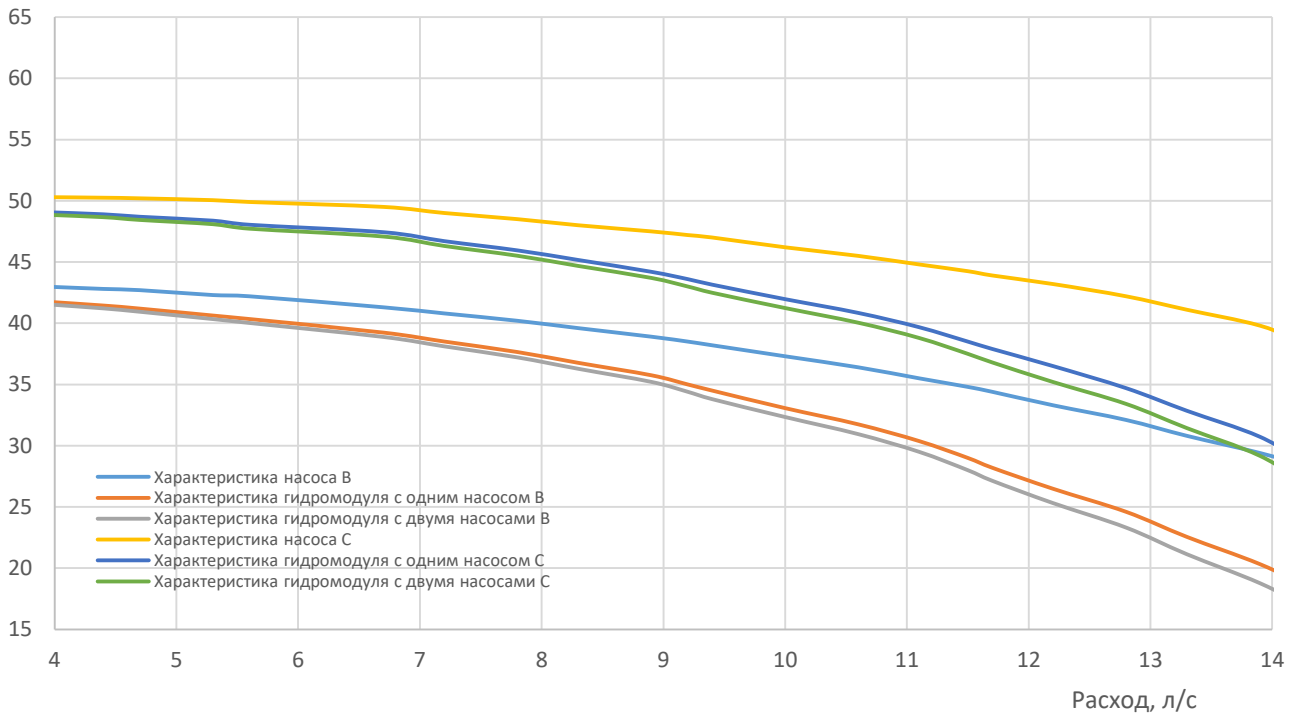
Модель 096-107, контур драйкулера (конденсатора)

Напор x10, кПа



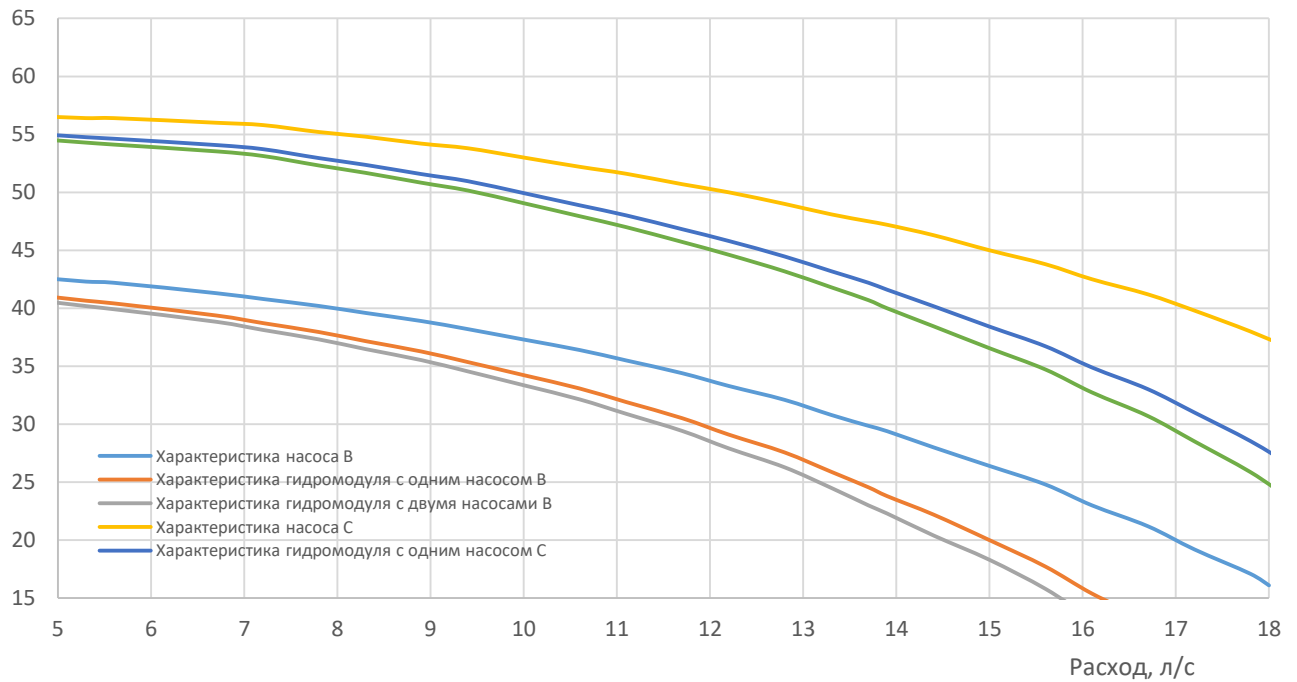
Модель 128-163, контур драйкулера (конденсатора)

Напор x10, кПа



Модель 190, контур драйкулера (конденсатора)

Напор x10, кПа



Приложение 7.

Таблица переменных для протокола Modbus RTU

Переменные Digital							
Наименование	Направление	Адрес		Значение			
		BMS	Modbus	Мин.	По умолчанию	Макс.	Ед. измер.
Управление насосом 1. (исп. при раздельном управлении) FALSE - ВЫКЛ.; TRUE - ВКЛ.	R/W	1	2		FALSE		
Управление насосом 2. (исп. при раздельном управлении) FALSE - ВЫКЛ.; TRUE - ВКЛ.	R/W	2	3		FALSE		
Управление гидромодулем. (используется при совместном управлении) FALSE - ВЫКЛ.; TRUE - ВКЛ.	R/W	3	4		FALSE		
Предупреждение W01. Наработка насоса 1 достигла критического порога.	R	5	6		FALSE		
Предупреждение W02. Наработка насоса 2 достигла критического порога.	R	6	7		FALSE		
Авария F02. Авария питания г/модуля по реле контроля фаз.	R	12	13		FALSE		
Авария F03. Насос 1. Авария по термоконтактам (перегрев) или отключение автом. выключателя.	R	13	14		FALSE		
Авария F04. Насос 1. Перегрев по термистору PTC двигателя.	R	14	15		FALSE		
Авария F06. Насос 2. Авария по термоконтактам (перегрев) или отключение автом. выключателя.	R	16	17		FALSE		
Авария F07. Насос 2. Перегрев по термистору PTC двигателя.	R	17	18		FALSE		
Авария F11. Насос 1. Отсутствие протока жидкости при работе насоса.	R	21	22		FALSE		
Авария F12. Насос 2. Отсутствие протока жидкости при работе насоса.	R	22	23		FALSE		
Авария F20. Насос 1. Неисправность аналогового входа датчика PTC (обрыв, КЗ)	R	31	32		FALSE		
Авария F21. Насос 2. Неисправность аналогового входа датчика PTC (обрыв, КЗ)	R	32	33		FALSE		

Переменные Integer							
Наименование	Направление	Адрес		Значение			
		BMS	Modbus	Мин.	По умолчанию	Макс.	Ед. измер.
Состояние гидромодуля (общее). 0 - стоп. Ожидание. 1 - работа. 2 - внимание. 3 - неисправность.	R	1	40130	0	0	3	
Состояние насоса 1. 0 - стоп; 2 - работа; 3 - задержка отключения; 4 - внимание; 5 - неисправность.	R	2	40131	0	0	5	
Состояние насоса 2. 0 - стоп; 2 - работа; 3 - задержка отключения; 4 - внимание; 5 - неисправность.	R	3	40132	0	0	5	
Состояние реле протока. 0 - протока нет; 1 - протока нет, ожидание; 2 - проток есть.	R	4	40133	0	0	2	
Режим управления гидромодулем. 0 - местное. Выключен. 1 - местное. Включен. 2 - Дистанционное. 3 - по сети BMS.	R	5	40134	0	0	3	
Режим ротации. 0 - выключена. 1 - включена (автоматическая).	R	6	40135	0		1	
Режим резервирования. 0 - выключено. 1 - включено (автоматическое).	R	7	40136	0		1	
Режим управления насосами. 0 - раздельное. 1 - совместное.	R	8	40137	0		1	

Приложение 8.

Регламент технического обслуживания насосов

Замена торцевого уплотнения	Замена рабочего колеса	Замена подшипников электродвигателя	Замена корпуса насоса
Каждые 2 года	Каждые 5 лет		Каждые 10 лет.
Гидромодули всех исполнений			

ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of 30 horizontal lines for writing, evenly spaced across the page.

