



Шкаф управления насосом уличного исполнения.



Караганда 2024г.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ

Оборудование, требующее автоматизации работы:



- Насосы для полива полей мощностью от 75 до 400кВт

Необходимо решить проблемы:

- Поддерживать давление в системе 3 бара (+/-0,5бар) в автоматическом режиме, согласно фактическому расходу.
- Управлять насосом вручную при необходимости.
- Исключить гидроудары при запуске и остановке насоса.
- Реализовать защиты: от сухого хода, от высокого давления в трубе, от низкого напряжения, от обрыва фаз, от перегрузки по току.

КАК БУДЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ РАБОТА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ

Общий вид (рисунок 1):

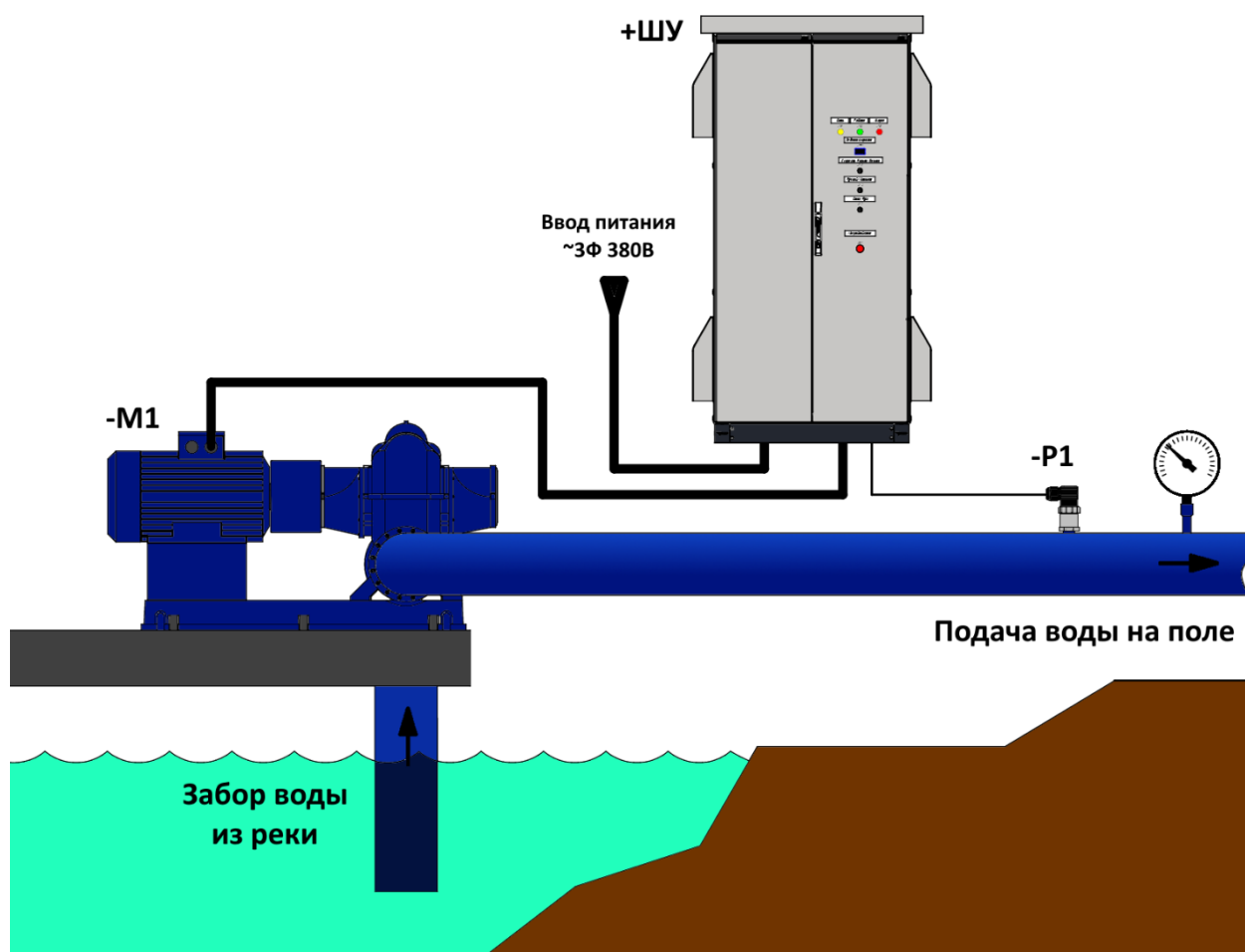


Рисунок 1. Общий вид системы

К шкафу управления (+ШУ) подключается насос (-M1) и датчик давления с аналоговым сигналом (-P1). Задается уставка требуемого давления, преобразователь частоты сравнивает установленное давление и текущее (считанное с датчика давления -P1) в трубе.

Работа происходит по следующим условиям:

- Если текущее давление ниже, чем заданное, то насос (-M1) начинает плавно разгоняться.
- Если текущее давление равно заданному, то скорость насоса сохраняется.
- Если текущее давление выше заданного, то скорость насоса начинает снижаться.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ

ТРЕБУЕМОЕ ДАВЛЕНИЕ В ТРУБЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ.

Преобразователь частоты видит текущее давление в трубе, через аналоговый датчик давления и на основании этих показаний осуществляет регулирование скорости насоса чтобы держать заданное давление.

РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

При необходимости работы шкафа управления можно перевести в ручной режим и задавать скорость самостоятельно.

ГИДРОУДАРЫ ПРИ ЗАПУСКЕ НАСОСА ПОЛНОСТЬЮ УСТРАНЯЮТСЯ.

Преобразователь частоты осуществляет плавный запуск насоса, труба постепенно заполняется водой. Благодаря этому затраты на ремонт и обслуживание систем полива существенно снижаются, также сокращается время простоев по причине порыва труб.

ЗАЩИТА НАСОСА.

Шкаф управления обеспечивает защиту насоса по напряжению, от холостого хода, от потери фазы, от перегрузки по току. Также есть возможность настроить верхний и нижний пороги давления, при переходе за которые во время работы насос будет останавливаться.

ФУНКЦИИ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ПИД-РЕГУЛЯТОРА.

Преобразователь частоты (смонтированный в шкафу управления) получает данные с датчика о текущем давлении в трубе водоснабжения. Текущее давление сравнивается с заданным давлением, установленном в преобразователе частоты. Когда есть расход воды и текущее давление ниже заданного, преобразователь частоты начинает разгонять насос. При достижении заданного давления набор скорости останавливается. Работа продолжается на скорости, при которой было достигнуто заданное давление. Когда расход воды снижается и текущее давление в трубе начинает расти, преобразователь частоты замедляет электродвигатель вплоть до полной остановки и ждет, когда давление в трубе снова снизится.

ПЛАВНЫЕ ЗАПУСК И ОСТАНОВКА НАСОСА.

Насос от преобразователя частоты запускается и останавливается плавно, исключая гидроудары. Данная функция увеличивает срок службы самого насоса и системы водоснабжения в целом, а также снижает затраты на обслуживание и ремонт.

ИНДИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ.

Цифровой индикатор на дверце шкафа показывает текущее давление в системе. Лампочки показывают состояние преобразователя частоты («Работа», «Авария»). Переключателями можно запустить работу шкафа управления и выбрать ручное или автоматическое управление.

УЛИЧНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ.

Исполнение шкафа дает возможность его установки под открытым небом в летний период времени без каких-либо дополнительных построек.

ЗАЩИТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЕ ШКАФОМ УПРАВЛЕНИЯ

ЗАЩИТА ОТ ПОТЕРИ ФАЗЫ.

Преобразователь частоты контролирует напряжение на входе и потребление тока на выходе по всем фазам.

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

Постоянный контроль напряжения питания осуществляет частотный преобразователь.

ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО ТОКУ.

Преобразователь частоты имеет встроенную электронную защиту по току.

ЗАЩИТА ОТ СУХОГО ХОДА.

К шкафу управления может подключаться реле сухого хода, в случае его отсутствия защита может осуществляться по току двигателя и по давлению на датчике.

ЗАЩИТА ОТ АВАРИЙНО-НИЗКОГО ИЛИ АВАРИЙНО ВЫСОКОГО-ДАВЛЕНИЯ.

Есть возможность настроить аварийно-низкий и аварийно-высокий пороги давления после насоса.

ПРЕИМУЩЕСТВА УСТАНОВКИ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАСОСА

Насос, подключенный к шкафу управления, может поддерживать давление самостоятельно без контроля человека 24/7.

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ВСЕЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Полное устранение гидроударов при запуске насоса от преобразователя частоты. Отключение насоса при превышении порога аварийного давления.

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Электродвигатель насоса защищен по току и по напряжению во избежание преждевременного выхода из строя.

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

При работе насоса от преобразователя частоты на скорости ниже номинальной возможна экономия потребляемой энергии до 40%.

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Питание (допустимое отклонение): ~3Ф 380В(+/-10%).
- Количество вводов питания: 1 шт.
- Количество подключаемых насосов: 1 шт.
- Номинальная мощность одного насоса: от 75 до 400кВт.
- Номинальный ток электродвигателя: от 152 до 725А.
- Максимальная длина кабеля от шкафа управления, до электродвигателя: 50метров.
- Степень защиты: IP54.
- Габарит (ВхШхГ): до 110кВт - 2100х800х600мм, до 200кВт - 2100х1000х800мм, до 250кВт – 2100х1200х800мм, до 400кВт – 2100х2000х800мм.
- Вес: от 150 до 420кг.
- Температура окружающей среды от -10 до +40°C.
- Влажность воздуха от 5% до 90%, от 1 г/м³ до 25 г/м³ без конденсации влаги или обледенения.
- Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.
- Запыленность неагрессивной пылью не более 0,2 мг/м³.
- Вибрация до 0.6g.
- Высота над уровнем моря до 1000метров.

ВНЕШНИЙ ВИД И ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Шкаф управления для насоса мощностью 160кВт представляется в комплектации, указанной ниже (см.рис. 2).

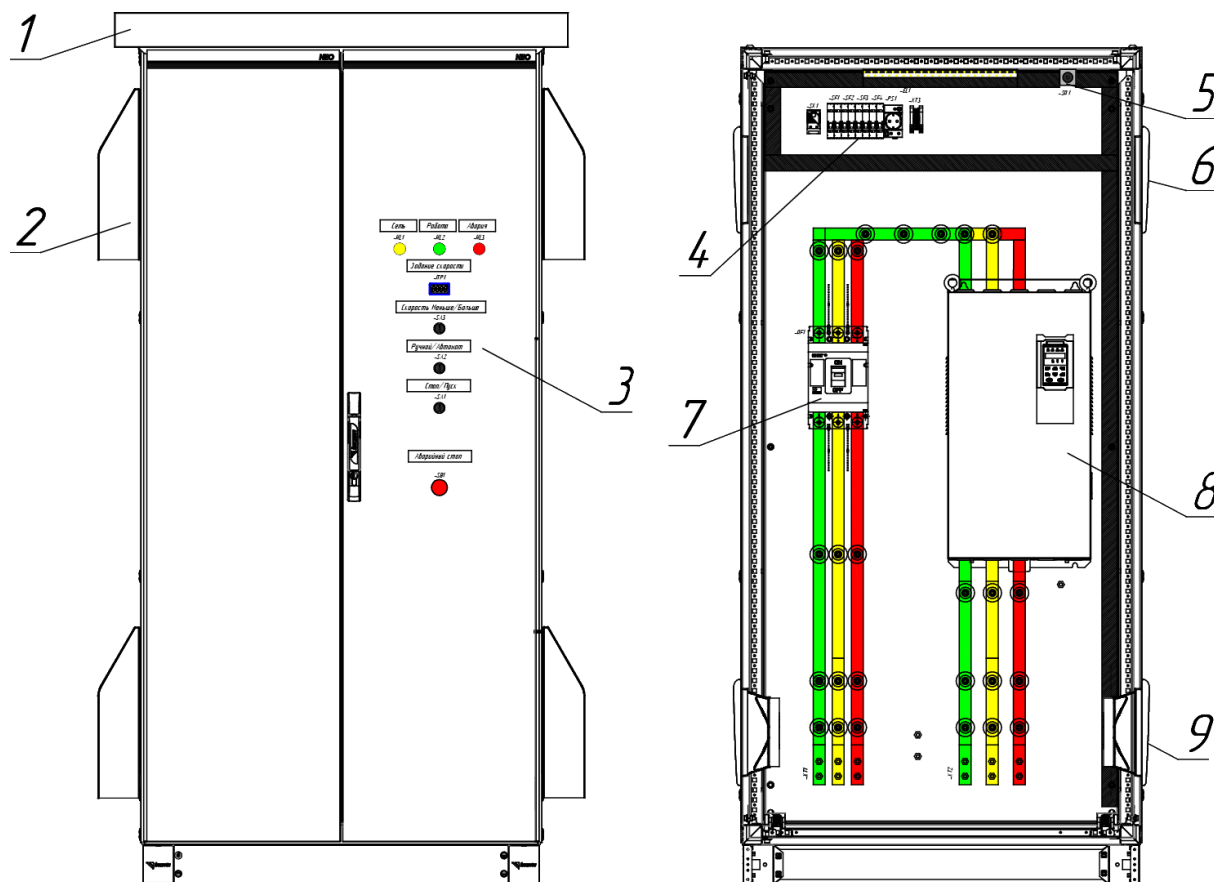


Рисунок 2 – комплектация шкафа управления

Обозначения на рисунке 2:

- 1 – козырек шкафа.
- 2 – защитные кожухи для вентиляционных решеток.
- 3 – элементы управления и индикации:
 - HL1: лампочка желтая «Сеть»
 - HL2: лампочка зеленая «Работа»
 - HL3: лампочка красная «Авария»
 - ITP1: цифровой индикатор «Текущее давление»
 - SA1: переключатель «Стоп/Пуск»
 - SA2: переключатель «Ручной/Автомат»
 - SA3: переключатель «Скорость Меньше/Больше»
 - SB1: кнопка «Аварийный стоп».
- 4 – автоматы вентиляции и освещения шкафа, термостат вентиляции, розетка.
- 5 – освещение шкафа.
- 6 – вентиляционная решетка с фильтром.
- 7 – вводной автомат
- 8 – преобразователь частоты
- 9 – вентиляционная решетка с фильтром и вентилятором

ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Шкаф управления подключается согласно схеме ниже (см. рисунок 3).

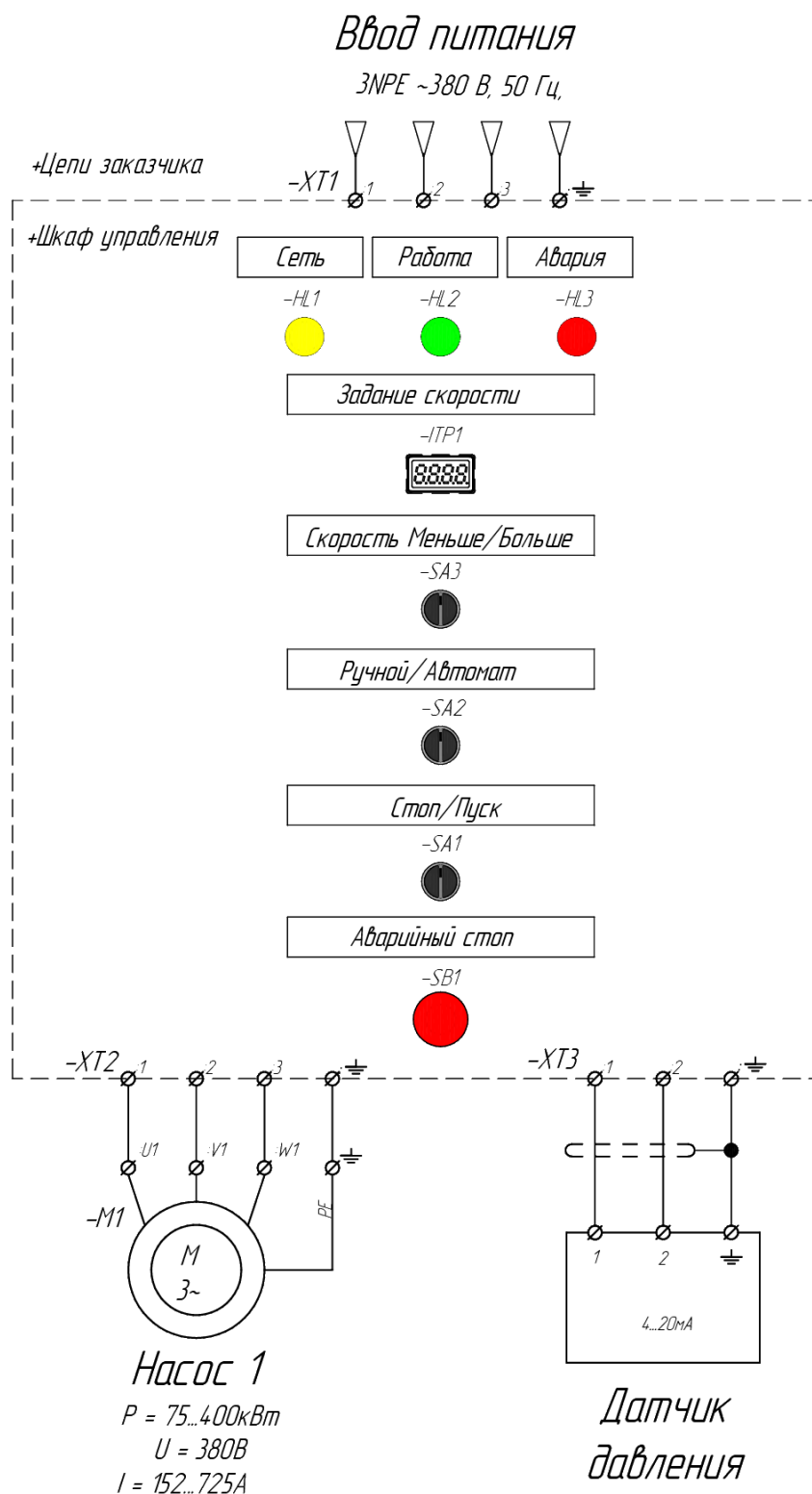




Рисунок 3 – Схема подключения шкафа управления


Ввод питания (-ХТ1)

Номер клеммы	назначение
1	Вход питания, 3ф ~380В
2	Вход питания, 3ф ~380В
3	Вход питания, 3ф ~380В
	Заземление

Подключение насоса №1 (-ХТ2)

Номер клеммы	назначение
1	Подключение электродвигателя №1
2	Подключение электродвигателя №1
3	Подключение электродвигателя №1
	Заземление

Подключение датчика давления (-ХТ3)

Номер клеммы	назначение
1	«+» датчика
2	«-» датчика
	Заземление