

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫЙ УПРАВЛЕНИЯ
АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ
«СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ «АЛЬФА»

Инструкция по установке и настройке

РТ-080.11.711.26 92 01

Листов 20

2023

Аннотация

Настоящий документ является инструкцией по установке программного комплекса «Система визуализации и управления «Альфа» (далее по тексту — СВУ»).

Документ содержит описание установки и настройки программного комплекса.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	7
2.	Требования к программно-техническим средствам	8
3.	Установка	9
4.	Проверка работоспособности	10
5.	Настройка	12
5.1.	Подменю «Время»	13
5.2.	Подменю «Рецепт»	14
5.3.	Подменю «Дозирование»	15
5.4.	Подменю «Тарирование»	16
5.5.	Подменю «Входы»	18
5.6.	Подменю «Наладка»	18
5.7.	Подменю «Интерфейс»	19
5.8.	Подменю «Журнал»	20

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Агрегат	Основная составная часть АСУ, обеспечивающая выполнение одной или нескольких технологических операций
Установка	Комплектная единица оборудования, входящая в состав агрегата
Блок	Составная часть агрегата
Исполнительный механизм (ИМ)	Устройство в системе автоматического регулирования и управления, непосредственно осуществляющее механическое перемещение (электродвигатели, пневмораспределители, приводы заслонок и пр.)
Дискретный датчик	Детектор события (определенного положения ИМ, переполнения бункера, наличия пламени и т.д.), выдающий дискретный сигнал в систему (Вкл./Выкл.)
Датчик температуры	Погружной или бесконтактный зонд, передающий в систему значение температуры материала или воздуха в месте его установки
Преобразователь давления	Погружной или бесконтактный зонд, передающий в систему значение давления материала или воздуха в месте его установки
Тензометрический преобразователь (тензодатчик)	Погружной или бесконтактный зонд, передающий в систему значение веса материала или воздуха в месте его установки
Питатель	ИМ, производящий перемещение сыпучих материалов между агрегатами, а также внутри них, и обеспечивающий плавное изменение их количества за единицу времени
Затвор	ИМ, производящий перемещение сыпучих материалов между агрегатами, а также внутри

	них, и через который подача производится под действием гравитации и скачкообразно (Открыт/Закрыт)
Насос	ИМ, производящий перекачку жидких компонентов АБС
Кран	ИМ, производящий перенаправление жидких компонентов АБС
Шнек	ИМ, перемещающий сыпучие компоненты мелких фракций
Вибратор	Вспомогательный ИМ, обеспечивающий встряхивание сыпучих материалов в бункере и облегчающий их продвижение под действием гравитации
Расходный бункер	Промежуточный бункер-накопитель материалов
Весовой бункер	Промежуточный бункер, подвешенный на тензодатчиках и предназначенный для взвешивания отдельных компонентов АБС
Дозатор	ИМ, обеспечивающий подачу отдельного компонента АБС из расходного в весовой бункер (дозатором может быть питатель, шнек, кран или затвор)
Тарирование (калибровка)	Вычисление корректирующих коэффициентов для обеспечения правильной индикации измеренной аналоговой величины;
Грубое дозирование	Процесс набора компонента на весы с максимальной скоростью
Точное дозирование	Процесс набора компонента на весы с регулируемой скоростью (широотно-импульсным или аналоговым способом);
Аварийный таймер	Время задержки контроля обратной связи состояния ИМ

Наладка	Режим работы АСУ, при котором отсутствуют технологические ограничения на включение или отключение того или иного ИМ
Работа	Режим работы АСУ, в котором включение какого-то ИМ возможно, только при выполнении определенного технологического условия (например, включение сушильного барабана возможно только при условии включения элеватора для исключения переполнения и заклинивания оного)
Промежуточный бункер	Небольшой, по объему, бункер агрегата готовой смеси, предназначенный для хранения материалов и готовой смеси;

1. ВВЕДЕНИЕ

СВУ предназначено для автоматизации процесса приготовления асфальтобетонной смеси на асфальтосмесительных установках (далее АСУ) как отечественного, так и импортного производства.

СВУ представляет собой систему управления, построенную на базе программируемого контроллера серии S7-1200 фирмы Siemens (далее ПЛК), выполняющую в составе существующих систем автоматики АСУ функции сбора и управления данными, и персонального компьютера с монитором (далее ПК), осуществляющего человеко-машинный интерфейс.

СВУ предназначено как для работы на вновь изготавливаемых установках, так и для модернизации эксплуатируемых АСУ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ

Для оптимальной производительности рекомендуем использовать:

- ПК на базе ОС Windows 10;
- процессор: не менее 1 ГГц;
- оперативная память: 1 ГБ для 32-разрядной системы или 2 ГБ для 64-разрядной системы;
- место на жестком диске: 32 ГБ для 32-разрядной ОС или 40 ГБ для 64-разрядной ОС;
- монитор не менее 21,5" с WGA-кабелем;
- усилитель громкой связи с настольным микрофоном;
- пульт управления оперативными цепями установки.

3. УСТАНОВКА

Дистрибутив содержит программы инициализации аппаратной части (драйвера ПЛК Siemens S7-1200, драйверы плат ввода-вывода звука и видеоизображения, электронного USB-ключа GUARDANT, набор специальных файлов, содержащих отдельные части программного обеспечения.

Для корректной работы программы на ПК устанавливаются лицензионные версии исполнительной среды СКАДА-системы Master-SCADA 3.12 и OPC Сервера Modbus Universal MasterOPC Server 5.0

СВУ поставляется с предустановленным программным обеспечением, а во время пуско-наладочных работ производится настройка и адаптация для работы в составе конкретной АСУ.

Это обеспечивает большую гибкость и совместимость СВУ практически со всеми АСУ циклического типа.

4. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Программное обеспечение работает при наличии подключения следующего оборудования к ПК:

- электронный USB-ключ (GUARDANT);
- ПЛК Siemens S7-1200.

Для запуска ПК необходимо нажать кнопку включения на его передней панели, после чего произойдет загрузка его операционной системы и исполнительной программы СВУ.

Внимание! Если автозагрузки не произошло, можно запустить исполнительную программу СВУ нажав на ярлык «РТ-80» на рабочем столе (см. рисунок 1).

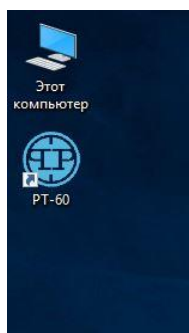


Рисунок 1. Рабочий стол

Для окончания загрузки исполнительной программы СВУ необходимо пройти авторизацию, для этого пользователю будет предложено выбрать одну из учетных записей и ввести пароль (см. рисунок 2).

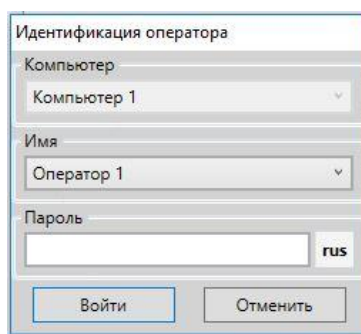


Рисунок 2. Идентификация оператора

Вес замеса -1 кг. 10.12.2018 9:52:21

Мин. порошок 0 кг. 0.0 кг.

Целлюлоза 0 кг. -1.2 кг.

Излишки 30 % 28.9 %

0 Па 12.9 С

0.0 А

25 кг. 0.0 кг. 50 С 0.0 С

0 кг. -0 кг.

500 кг.

0 кг.

0.0 А

0.0 бар

14.6 С

4 3 2 1

40 % 50 % 60 % 70 %

0.0 % 0.0 % 0.0 % 0.0 %

0.00 А 0.00 А 0.00 А 0.00 А

В отчет записано 0 замесов

11

5. НАСТРОЙКА

Внешний вид меню «Настройки» (см. рисунок 4)

Меню открывается при нажатии кнопки «Настройка» на панели управления и появляется в левой части экрана. Кнопка скрывается, так же, как и некоторые другие кнопки на панели управления, при переводе дозатора в автоматический режим работы.

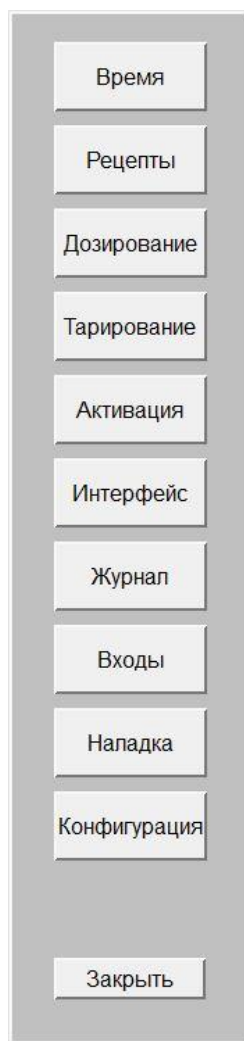


Рисунок 4. Меню настройки

В меню «Настройки» включены кнопки вызова подменю:

- Время – подменю настройки временных параметров;
- Рецепт – подменю создания, вызова и редактирования рецептов;
- Дозирование – подменю настроек дозирования;
- Тарирование – подменю калибровки весов;
- Активация – активация программного обеспечения;

- Входы – таблица физических входов ПЛК (предназначен для настройки датчиков);
- Интерфейс – настройка цветовой схемы основного рабочего экрана;
- Наладка – СБУ переводится в режим «Наладка» (только при ПНР);
- Конфигурация – подменю настройки состава АСУ (только при ПНР).

5.1. Подменю «Время»

Подменю настроек времени изображено(см. рисунок 5).

Аварийный таймер	2 сек
Задержка выгрузки КМ	1 сек
Время замеса	30 сек
Время открытия смесителя	6 сек
Задержка слива битума	5 сек
Задержка сброса МП	0 сек
Время выгрузки шнека МП	8 сек
Задержка сброса целлюлозы	0 сек
Время работы вибраторов	4 сек
Время паузы вибраторов	15 сек
Закрыть	

Рисунок 5. Подменю «Время»

В окне настроек времени задаются параметры:

- Время замеса – время перемешивания в смесителе;
- Время открытия смесителя – общее время с момента начала открытия до начала закрытия смесителя;
- Задержка выгрузки КМ – время с момента сигнала «доза набрана» до начала выгрузки КМ в смеситель;
- Задержка выгрузки МП – время о начала выгрузки КМ в смеситель до начала выгрузки МП;

- Задержка выгрузки целлюлозы – время о начала выгрузки КМ в смеситель до начала выгрузки целлюлозы;
- Задержка шнека МП – время работы шнека выгрузки МП в смеситель после закрытия затвора МП;
- Задержка слива битума – время от начала выгрузки КМ до начала слива битума в смеситель (время сухого перемешивания);
- Аварийный таймер – задержка контроля включения и состояния исполнительных механизмов установки;
- Время включения вибраторов – длительность включения вибраторов;
- Время паузы вибраторов – длительность паузы работы вибраторов агрегата питания в автоматическом режиме.

Стоит добавить, что все интервалы в подменю «Время» задаются в секундах с кратностью в 1 секунду.

5.2. Подменю «Рецепт»

Подменю создания, вызова и редактирования рецептов (см. Рисунок 6).

Рецепт			
1	Песок	250	кг
2	Фракция 5 - 10	200	кг
3	Фракция 10 - 20	50	кг
4	Фракция 20 - 40	0	кг
5	Битум	25	кг
6	Минеральный порошок	0	кг
7	Целлюлоза	0	кг

Рисунок 6. Подменю «Рецепт»

Выбор текущего рецепта осуществляется через выпадающий список щелкнув на стрелке вниз. В списке выбрать ранее сохраненный рецепт и для подтверждения выбора необходимо нажать красную галочку справа от выпадающего меню. Затем нажать кнопку «Загрузить»

после чего выбранный рецепт будет загружен из памяти компьютера в память контроллера. Для контроля за правильностью передачи рецепта в контроллер, надо сравнить рецепт в окне рецептов с таблицей текущего рецепта на основном окне.

Для ввода нового рецепта необходимо щелкнуть на самом поле выпадающего меню, появится курсор для ввода названия рецепта. После ввода названия требуется подтвердить название путем нажатия на красную галочку справа от выпадающего меню. Далее возможен ввод значений нового рецепта по фракциям. В случае, когда какая-то фракция не используется в рецепте, то в это поле необходимо вводить 0 (нулевое значение). После ввода значений рецепта нажимаем кнопку «Сохранить» и данный рецепт становится текущим.

Текущий рецепт доступен для редактирования, этот процесс аналогичен созданию нового рецепта. При нажатии кнопки «Сохранить» измененный рецепт сохраняется под своим именем.

5.3. Подменю «Дозирование»

В окне (см. рисунок 7) задаются параметры упреждения дозирования для каждой фракции, допуск выгрузки (нуля) для каждого дозатора и значения перегрузов для весов.

	<u>Грубое дозирование</u>	<u>Точное дозирование</u>	<u>Доза набрана</u>	<u>Время компенсации весов</u>	<u>Допуск выгрузки (нуля)</u>	<u>Значения перегруза</u>
0-5мм	5.0 кг.	2.0 сек.	5.0 кг.	1.0 сек.	2.0 кг.	1200 кг.
5-10мм	5.0 кг.	2.0 сек.	5.0 кг.			
10-20мм	5.0 кг.	2.0 сек.	5.0 кг.			
20-40мм	5.0 кг.	2.0 сек.	5.0 кг.			
Битум	1.0 кг.	0.5 сек.	1.0 кг.		0.5 кг.	200 кг.
Минеральный порошок	1.0 кг.	0.5 сек.	1.0 кг.		0.5 кг.	200 кг.
Целлюлоза	0.3 кг.	0.3 сек.	0.3 кг.		0.3 кг.	50 кг.

Рисунок 7. Подменю «Дозирование»

Упреждения дозирования подразумевают под собой набор параметров, влияющих на точность дозирования при различных условиях (сыпучесть материалов, наполненность расходных бункеров и т.д.).

Грубое дозирование – порог отсечки, после которого система будет осуществлять более точную дозировку, т.е. до достижения момента

$\text{вес} = \text{вес рецепта} - \text{грубое дозирование}$ затвор (кран, питатель) открывается полностью, а с этого момента затвор начинает открываться на время импульса и закрываться, после чего выжидается время на успокоение и производится проверка набранного веса и сравнение его с рецептом. И если набранный вес достиг $\text{вес} = \text{вес рецепта} - \text{доза набрана}$, то система переходит к дозированию следующей фракции. Настройка данных параметров сугубо индивидуальна для каждого завода и каждой фракции, и зависит от степени раскрытия затворов, скорости работы цилиндров, ширины горловины бункера и т.п.

Допуск выгрузки был введен в следствие не идеальности существующих систем дозирования и представляет собой фактически виртуальный «ноль» тары. Т.е. при разгрузке любого материала часто бывает, что налипает материал на стенках, а система производит выгрузку по весу в дозаторе, в следствие чего может произойти т.н. «зависание» из-за налипшего материала при попытке выгрузить все до нуля. Этот параметр означает вес в дозаторе, который принимается за «ноль», и система считает, что произошла полная разгрузка дозатора.

Значение времени компенсации представляет собой интервал в секундах, в течении которого происходит успокоение весов после набора компонента, что позволяет избежать пересортицы материалов при дозировании и, в дальнейшем, при составлении отчетности. Кратность задания этого параметра составляет 0,1 секунды для более точной настройки.

Дополнительно в окне можно задать значения перегрузов для весов – это то значение, при котором весы заблокируют дозаторы и выдадут оператору соответствующее сообщение.

5.4. Подменю «Тарирование»

В окне (см. рисунок 8) производится калибровка и настройка тензодатчиков под необходимый вес замеса.

Инертные	Первый шаг	Второй шаг	Третий шаг	АЦП	4455
	Ноль	400.0	Расчитать	Проверка	-0.1 кг
Битум	Первый шаг	Второй шаг	Третий шаг	АЦП	4457
	Ноль	50.0	Расчитать	Проверка	0.0 кг
Минеральный порошок	Первый шаг	Второй шаг	Третий шаг	АЦП	4458
	Ноль	50.0	Расчитать	Проверка	0.0 кг
Целлюлоза	Первый шаг	Второй шаг	Третий шаг	АЦП	4013
	Ноль	20.0	Расчитать	Проверка	-1.2
Заккрыть					

Рисунок 8. Подменю «Тарирование»

Процесс тарирования рассмотрим на примере калибровки весов инертных материалов.

Первым шагом необходимо вывесить в свободном положении дозатор инертных материалов, полностью его очистить от мусора и прочих лишних материалов. После подготовки, когда бункер полностью чист и свободно висит на тензодатчиках, нажимаем кнопку «ноль» под надписью «первый шаг» в строке «инертные». В дальнейшем этот вес система воспринимает за физический ноль дозатора. Следующим шагом нагружаем дозатор калиброванным весом (гири ЦСМ) общей массой не менее $\frac{2}{3}$ от веса замеса. При этом надо контролировать равномерность распределение веса по дозатору, отсутствие перекосов и задеваний дозатора или гирь за неподвижные части установки. После установки эталонного веса на весовой бункер, вводим его вес в поле под надписью «второй шаг» строки «инертные». Далее нажимаем кнопку рассчитать под надписью «третий шаг» строки «инертные». В результате всех этих манипуляций на заключительном этапе в поле под надписью «проверка» появится значение равное введенному ранее на втором шаге. Окончательную проверку возможно осуществить путем последовательного и равномерного снятия груза с дозатора равными долями, в результате чего система должна отработать снятый груз и после полного снятия эталонных грузов показать нулевой вес. Если такого не происходит или наблюдается нелинейность в показаниях,

необходимо проверить правильность монтажа весового бункера и исправность тензодатчиков.

Аналогичные операции необходимо провести для всех весов, подключенных к системе или планируемых к использованию.

5.5. Подменю «Входы»

Окно (см. рисунок 9) отображает состояние физических входов ПЛК.

Входы						
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
%I0.0 Затор 0-5 открыт	АЦП КМ 4435	%I2.0 Авария горелки	%I4.0 Контрольная цепь АП	%I6.0 Контроль питателя 1	%I8.0 Заслонка дымо-соса открыта	%I10.0 Затор лотка открыт
%I0.1 Затор 5-10 открыт	АЦП МП 4435	%I2.1 Норма горелки	%I4.1 Контроль питателя доз МП	%I6.1 Контроль питателя 2	%I8.1 Заслонка дымо-соса закрыта	%I10.1 Цепь защиты АПС
%I0.2 Затор 10-20 открыт	АЦП БТ 4435	%I2.2 Контроль дымо-соса	%I4.2 Контроль шнека МП	%I6.2 Контроль питателя 3	%I8.2 Заслонка дымо-соса в розжиге	%I10.2 Натяжение троса
%I0.3 Затор 20-40 открыт	АЦП ЦД 4435	%I2.3 Контроль смесителя	%I4.3 Контроль дутьевого вент	%I6.3 Контроль питателя 4	%I8.3 Дист открыть заслонку дымо-соса	%I10.3 Верхний переезд скип
%I0.4 Затор весов КМ открыт	АЦП БТ 4435	%I2.4 Контроль барабана	%I4.4 Дист запуск дутьевого вент	%I6.4	%I8.4 Заслонка дымо-соса в розжиге	%I10.4 Контроль тормоза
%I0.5 Затор весов КМ закрыт	АЦП ЦД 4435	%I2.5 Реле давления	%I4.5 Дист кнопка излишков	%I6.5	%I8.5 Контроль насоса цирку БТ: подача	%I10.5 Упоры подняты
%I0.6 Затор весов МП открыт	Ток дымо-соса 0.00 А	%I2.6 Контроль грохота	%I4.6 Эстакада опущена	%I6.6 Контроль дозатора АЦД	%I8.6 Контроль насоса цирку БТ: откачка	%I10.6 Упоры опущены
%I0.7 Затор весов МП закрыт	Ток смесителя 0.00 А	%I2.7 Заслонка грохота закрыта	%I4.7 Скип вниз	%I6.7 Затор весов АЦД открыт	%I8.7 Контроль маслоснасоса	%I10.7 Контроль преобразователя
%I0.8 Кран слива БТ открыт		%I3.1 Контроль элеватора	%I5.0 Дист кнопка насоса воды	%I7.0 Нижний уровень загр бункера АЦД	%I9.0	%I11.0 Контроль автомата скипа
%I0.9 Кран слива БТ закрыт		%I3.2 Контроль шнека пыли	%I5.1 Переполнение 0-5	%I7.1 Верхний уровень расх бункера АЦД	%I9.1	%I11.1 Крышка бункера открыта
%I1.0 Затор мешалки открыт		%I3.3 Контроль слива насоса БТ	%I5.2 Переполнение 5-10	%I7.2 Контрольная точка скипа	%I9.2	%I11.2 Замедление при спуске
%I1.1 Затор мешалки закрыт		%I3.4 Контроль откачки насоса БТ	%I5.3 Переполнение 10-20	%I7.3 Контроль подачи питателя 1	%I9.3	%I11.3 Замедление при подъеме на пром
%I1.2 Затор мешалки закрыт		%I3.5 Контроль отдачи насоса БТ	%I5.4 Переполнение 20-40	%I7.4 Контроль подачи питателя 2	%I9.4	%I11.4 Скип на пром бункере
%I1.3 Пламя запальника		%I3.6 Перелив БТ в дозаторе	%I5.5 Переполнение 40-50	%I7.5 Контроль подачи питателя 3	%I9.5	%I11.5 Замедление при подъеме на бункер
%I1.4 Пламя горелки		%I3.7 Контроль накл. конвейера	%I5.6 Верхний уровень силос МП	%I7.6 Контроль подачи питателя 4	%I9.6	%I11.6 Скип на бункере
%I1.5			%I5.7 Нижний уровень силос МП	%I7.7	%I9.7 Эстакада поднята	%I11.7 Переполнение бункера АПС
RS-485			Закрыть			

Рисунок 9. Подменю «Входы»

Для сигнализации дискретных входов использованы прямоугольные индикаторы с пояснительной надписью. Когда вход ПЛК активирован, индикатор подсвечивается зеленым цветом, а если вход отключен, то индикатор становится серым. Также в этом подменю можно оценить аналоговые входные сигналы, такие как АЦП весов, токи основных силовых механизмов и пр.

5.6. Подменю «Наладка»

Окно (см. рисунок 10), предназначенное для проведения пуско-наладочных работ. Компоновка окна зависит от конфигурации установки, например, если в составе АСУ отсутствует агрегат целлюлозной добавки (АЦД), то кнопки и индикаторы, предназначенные для управления ИМ АЦД, исчезнут. При открытии окна СВУ переходит в режим «Наладка» аналогично тому, как при нажатии кнопки «Наладка» на панели

управления, и находится в этом режиме до закрытия этого окна. Кнопки управления ИМ, по сути, дублируют кнопки управления ИМ на основном рабочем экране и принципы их работы совпадают.

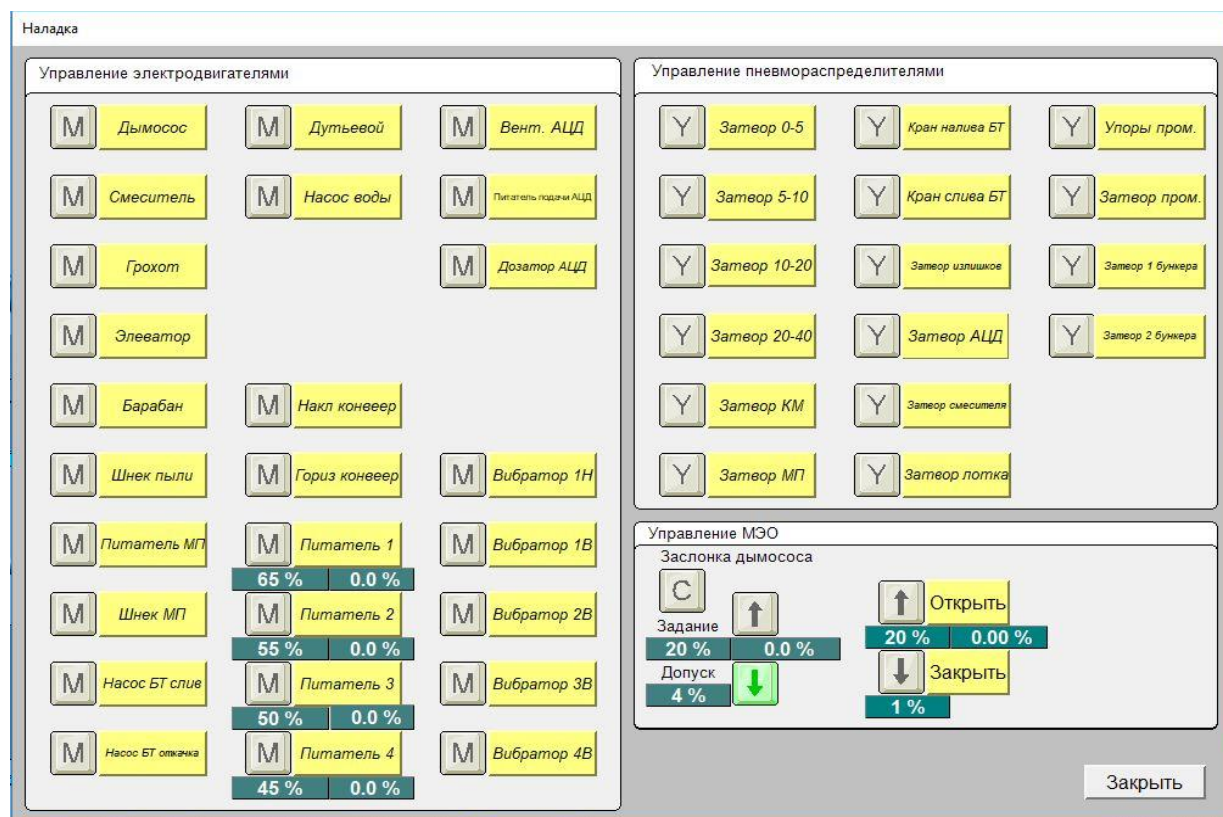


Рисунок 10. Подменю «Наладка»

Стоит отметить, что данное меню доступно только в период ПНР.

5.7. Подменю «Интерфейс»

Окно (см. рисунок 11) служит для удобства оператора и предоставляет ему возможность сменить цветовую гамму оформления основного рабочего экрана.

Данная опция позволяет избежать некоторого «замыливания» взгляда оператора при длительном использовании СВУ, устанавливать дневную и ночную цветовую гамму и пр.

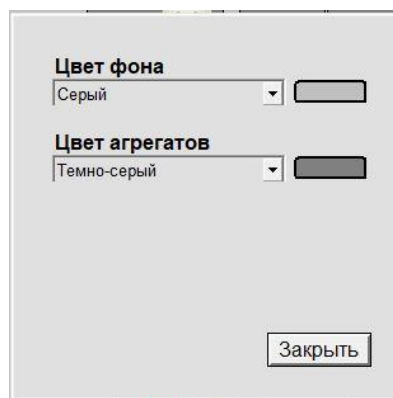


Рисунок 11. Подменю «Интерфейс»

5.8. Подменю «Журнал»

Пользователю доступен архив сообщений (см. рисунок 12), который СВУ выдает оператору.

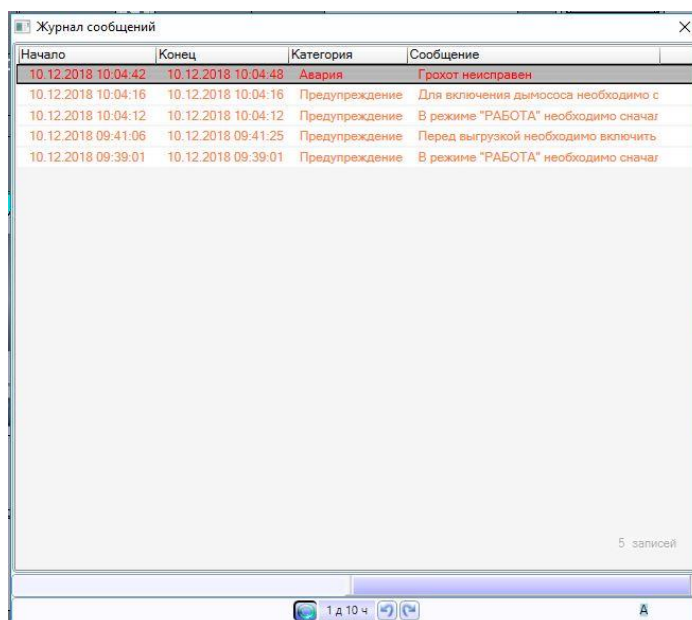


Рисунок 12. Подменю «Журнал»