ООО «ВИЛ БЛАСТ ТЕХНОЛОДЖИ»

ИНСТРУКЦИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ДРОБЕМЕТОМ

Через панель HMI

2025 г.

Содержание

1. Список сокращений……...3 стр
2. Назначение ШУД……4 стр
3. Описание рабочих окон……..5 стр
4. Включение и выключение установки……...27 стр
5. Защитные функции……...28 стр

Приложение 1. Принципиальная электрическая схема

1. Список сокращений

ШУД – шкаф управления дробеметом

СП – сенсорная панель

БУК – блок управления клапанами

АПВ – автоматическое повторное включение

ПЛК – программируемый логический контроллер

HMI – человеко-машинный интерфейс

ИМП – импульс

ДУ – дробеметная установка

2. Назначение шкафа управления дробеметом

Шкаф управления дробеметом (ШУД) предназначен для управления исполнительными механизмами дробемета в ручном и автоматическом режимах, через сенсорную панель (СП). Текущее состояние исполнительных механизмов, аварии и события отображаются на сенсорной панели ШУД.

3.Описание рабочих окон.

После подачи питания на ШУД СП отобразит **Главное окно** (Рисунок 1) из главного окна можно перейти в окно **журнала событий** (Рисунок 2), в окно **электрической схемы** (Рисунок 3), в окно **ручного управления механизмами дробемета** (Рисунок 5), в окно **основного меню** (Рисунок 4)

3.1. Главное окно

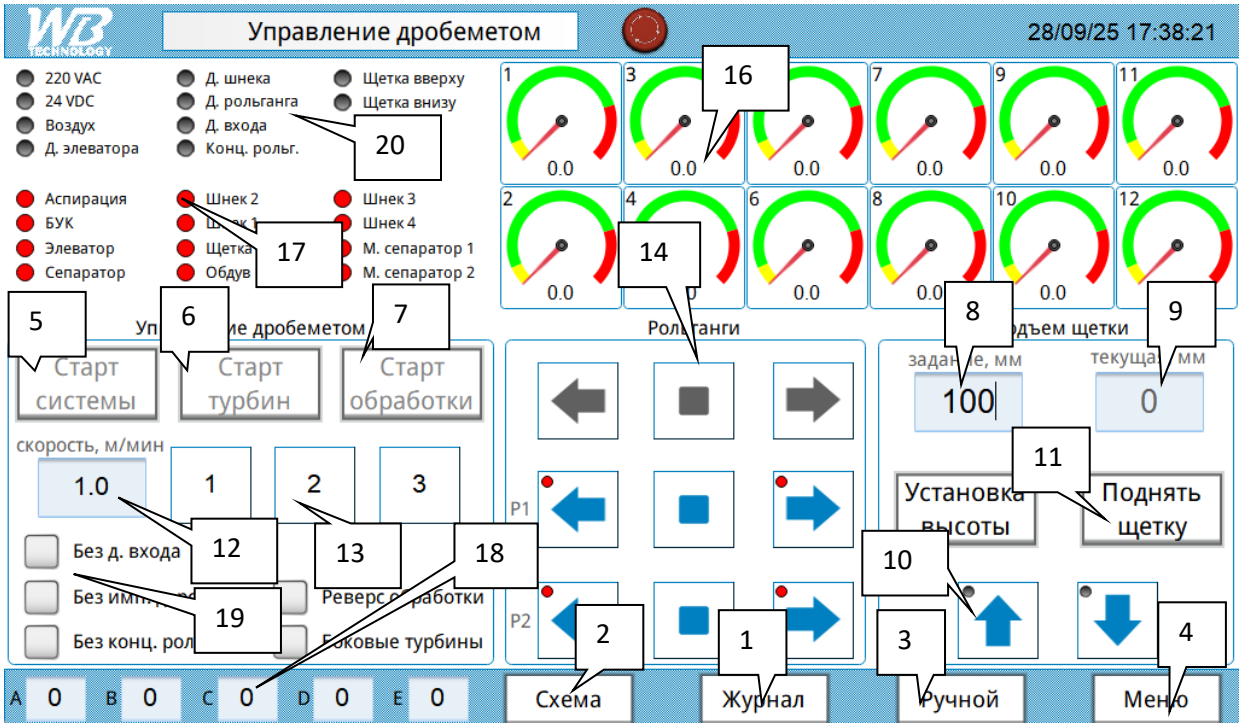


Рисунок 1. Главное окно управления дробеметом

Описание элементов главного окна:

1 – Кнопка перехода в окно «Журнал»
2 – Кнопка перехода в окно «Электросхема»
3 – Кнопка перехода в окно «Ручное управление», для перехода требуется нажатие 4 сек.
4 – Кнопка перехода в окно «Меню», для перехода требуется нажатие 4 сек.
5 – Кнопка «Старт системы» - включение/выключение системы сбора абразива
6 – Кнопка «Старт турбин» - включение/выключение турбин
7 – Кнопка «Старт обработки» - запуск/останов обработки детали дробью, включает подачу дроби и запускает рольганг.
8 – Управление положением щетки (Задание высоты щетки от верхней точки ролика в мм. После ввода задания необходимо нажать кнопку **установка** - щетка переместится на заданную высоту)
9 – Текущая высота щетки – отображается реальное положение щетки в мм
10 – Ручная корректировка положения щетки

11 – Кнопка «Поднять щетку», при нажатии поднимает щетку до верхней точки
12 – Задание скорости рольганга в м/мин.
13 – Пресеты задания скорости рольганга (на кнопки 1,2 и 3 можно задать предустановки скорости)
14 – Управление движение рольганга (назад, стоп, вперед)
16 – Виртуальный амперметр, показывает нагрузку турбины.
17 – Отображение механизма в виде кружка (зеленый цвет-работает, серый –выключен, красный – авария) Некоторые механизмы могут отсутствовать на визуализации, это зависит от модификации дробемета.
18 – Счетчик импульсов датчик вращения рольганга (**А** – от входа в дробемет от начала детали, **В**- от входа в дробемет от конца детали)
19 – Настройки режима работы дробемета:
- Без датчика входа (данная функция включается до начала обработки детали, используется если деталь имеет сложную форму или деталь плоская в виде листа, из за возможных ложных срабатываний датчика входа)
- **Без импульсного датчика рольганга** (данная функция используется если датчик импульсов вышел из строя, или деталь застряла в камере, или во время обработки произошла авария и обработку детали запустить необходимо с того места где осталась деталь)
- **Без концевика рольганга** (данная функция применяется, если необходимо перемещать деталь длина которой больше чем длина рольганга)
- **Реверс обработки** (данная функция применяется, если необходимо обработать деталь с выхода дробемета. При данной обработке щеточный узел и обдув не используются)
- **Боковые турбины** (данная функция используется, если для обработки детали необходима подача дроби на боковые турбины)
20 – Область отображения состояния датчиков дробемета

3.2. Журнал событий

Что бы попасть в журнал событий необходимо нажать на кнопку События в окне Аварий.

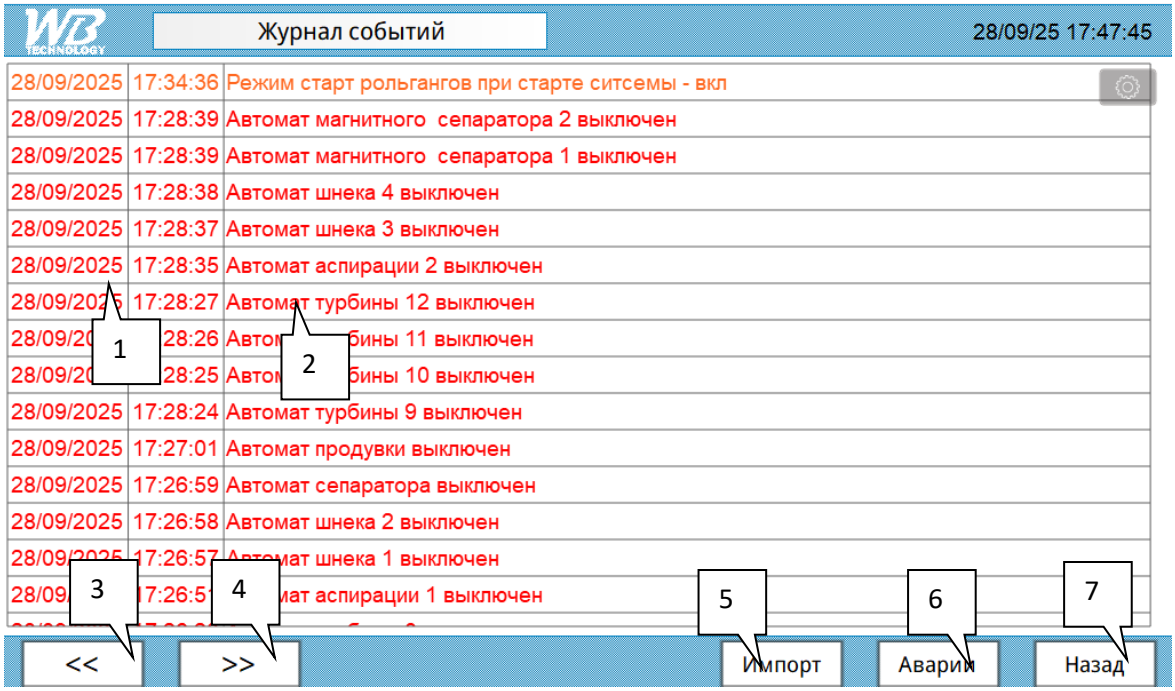


Рисунок 2. Журнал событий

Описание элементов журнала событий:

1 – Дата и время события

2 – Название события

3 – Переключение между днями назад

4 – Переключение между днями вперед

5 – Кнопка «Импорт» – импортирование журнала событий в USB накопитель

6 – Кнопка «Аварии» - переход в окно аварий

5 – Кнопка «Назад» - возврат на главное окно

3.3. Журнал аварий

Что бы попасть в журнал аварий необходимо нажать на кнопку Журнал в главном окне или Аварии в окне событий.

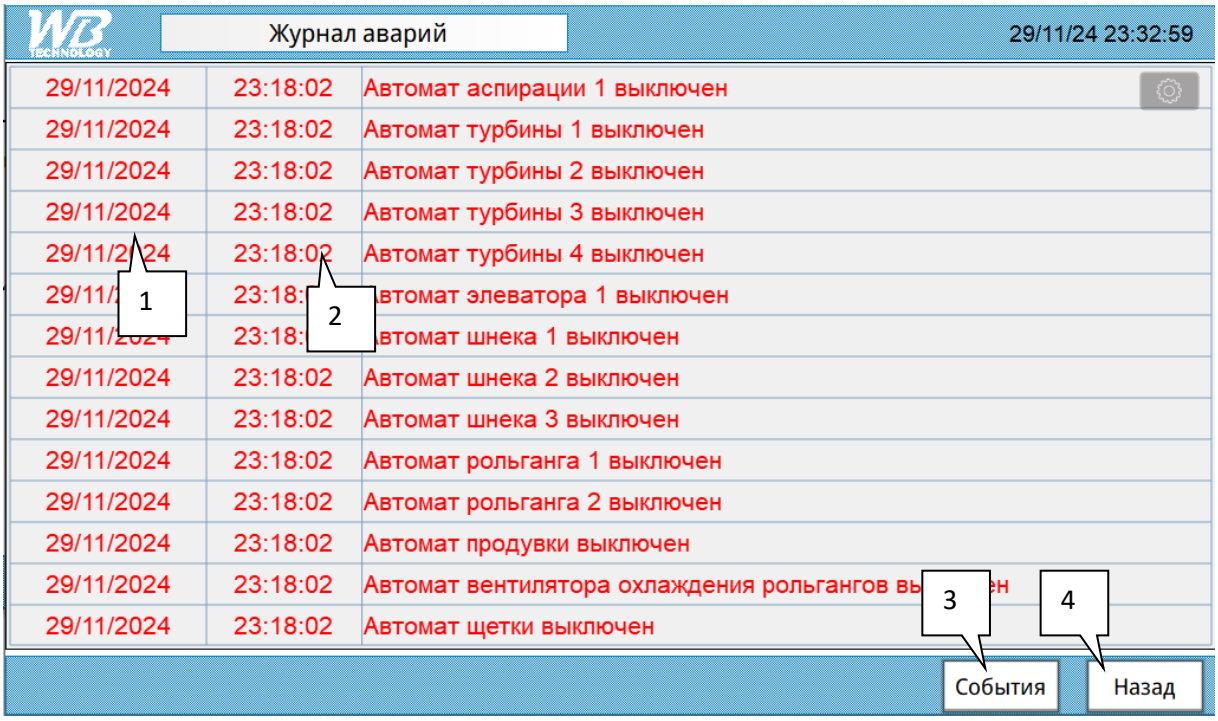


Рисунок 3. Журнал аварий

Описание элементов журнала аварий:

1 – Дата и время события

2 – Название события

3 – Переход в журнал событий

4 – Кнопка «Назад» - возврат на главное окно

3.4. Электрическая схема

Состояние автоматических выключателей и контакторов системы сбора абразива и вспомогательных механизмов отображается на **электросхеме** (Рисунок 4а.)

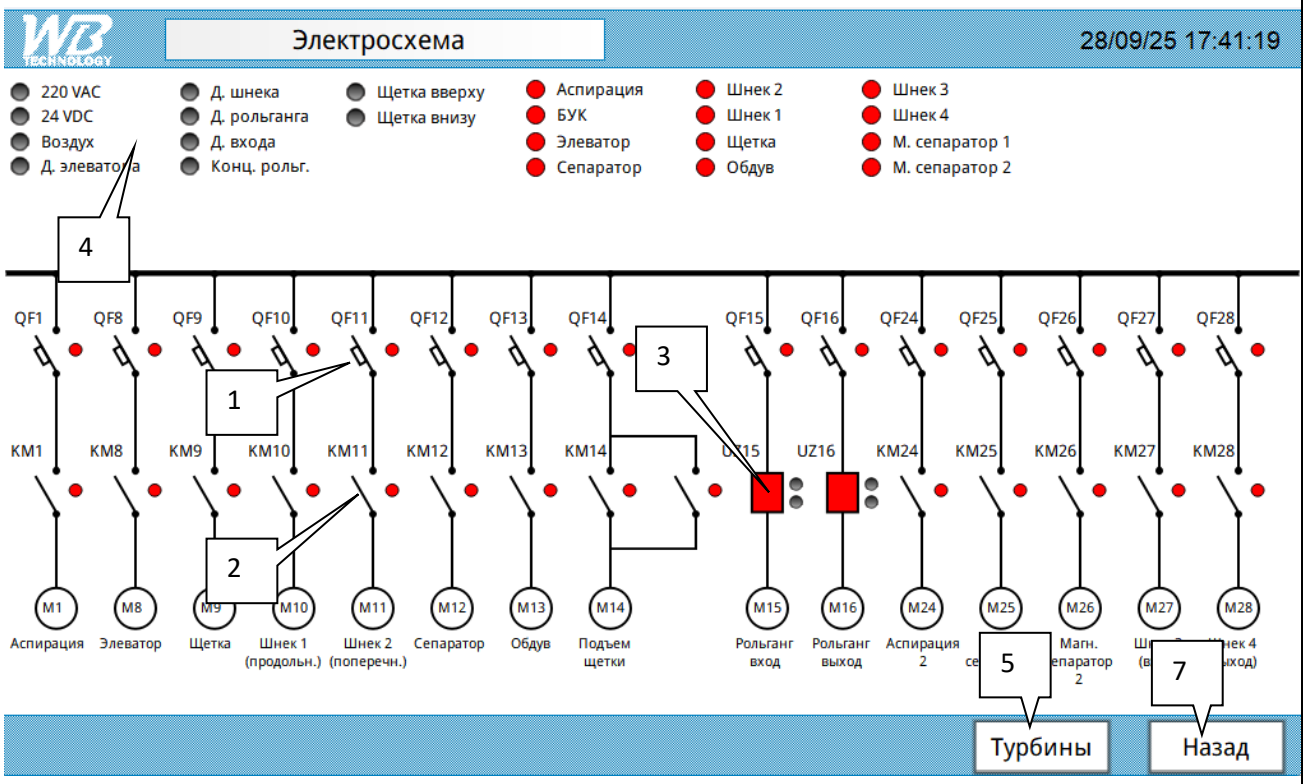


Рисунок 4а. Электрическая схема

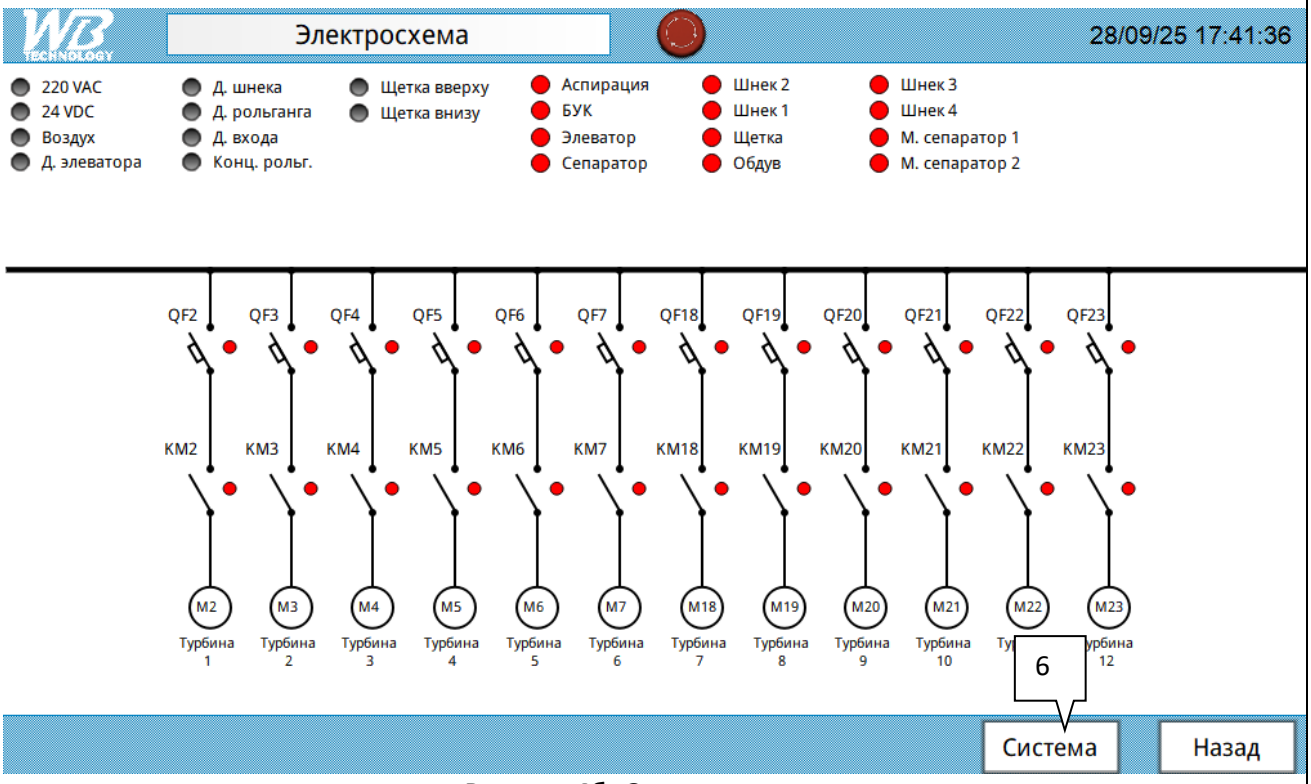


Рисунок 4б. Электрическая схема

Описание элементов электрической схемы:

1 – Состояние автоматического выключателя (зеленый – включен, красный – выключен)

2 – Состояние контактора (зеленый – включен, красный – выключен)

3 – Состояние ПЧ (белый – готов, красный – не готов или авария)

4 – Область состояния датчиков дробемета (красный – авария, зеленый – в норме или сработал, мигающий зеленый – наличие вращения, серый – не сработал)

5 – Кнопка «Турбины» - переход в окно электросхемы турбин (рис. 4б)

6 – Кнопка «Система» - переход в окно электросхемы системы (рис. 4а)

7 – Кнопка «Назад» - возврат на главное окно

3.5. Окно настроек

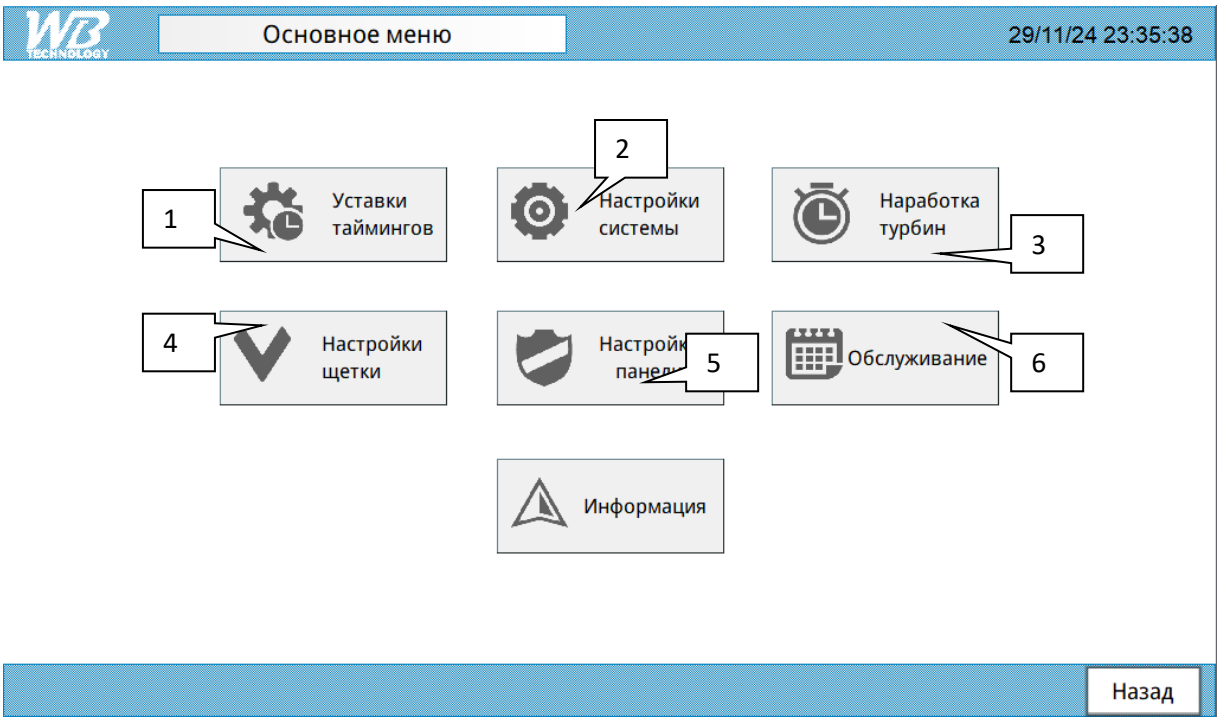


Рисунок 5. Окно настроек

Описание элементов окна:

1 – Кнопка перехода в окно «Уставки таймингов» - уставки времени включения/выключения механизмов
2 – Кнопка перехода в окно «Настройка системы» - работа в конечном или бесконечном цикле
3 – Кнопка перехода в окно «Наработка турбин» - наработка турбин
4 – Кнопка перехода в окно «Настройки щетки»
5 – Кнопка перехода в окно «Настроек панели», требуется 4с нажатие, **пароль 111111**
6 – Кнопка перехода в окно «Обслуживание» - контроль ресурса механизмов
7 – Кнопка перехода в окно «Информация» - информация о фирме
8 - Кнопка «Назад» - возврат на главное окно

3.6. Окно ручного управления дробеметом

Окно ручного управления механизмами (Рисунок 6а и 6б для турбин)

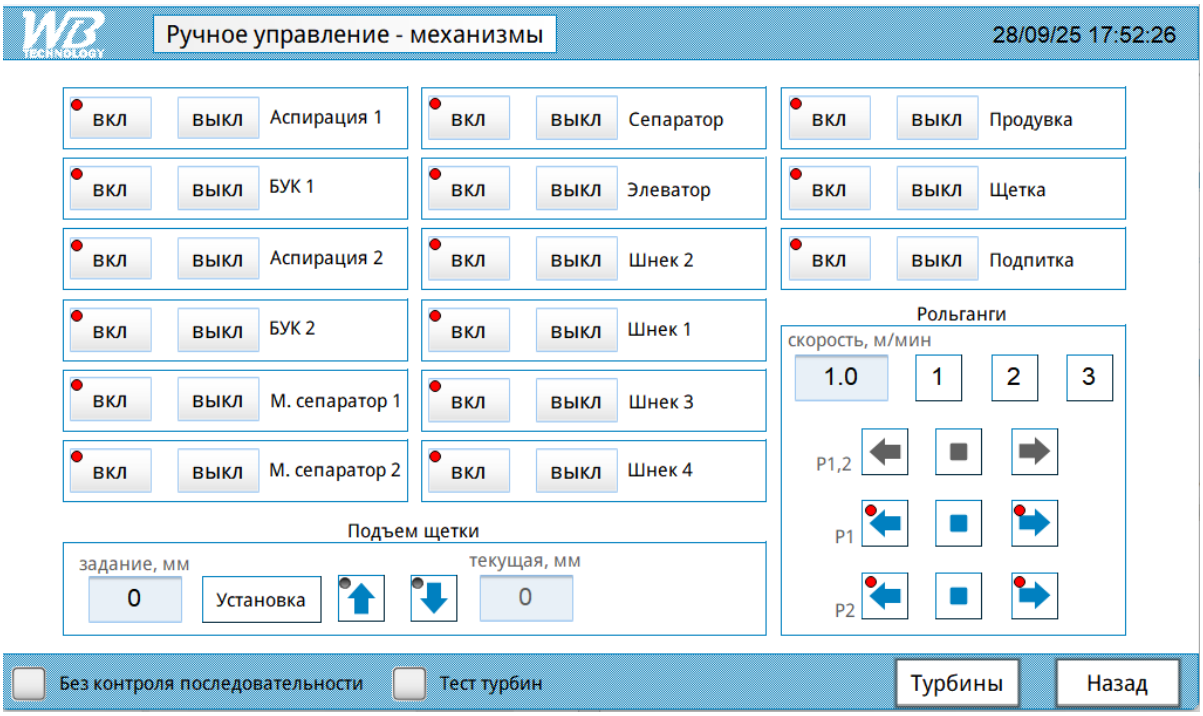


Рисунок 6а. Окно ручного управления дробеметом.

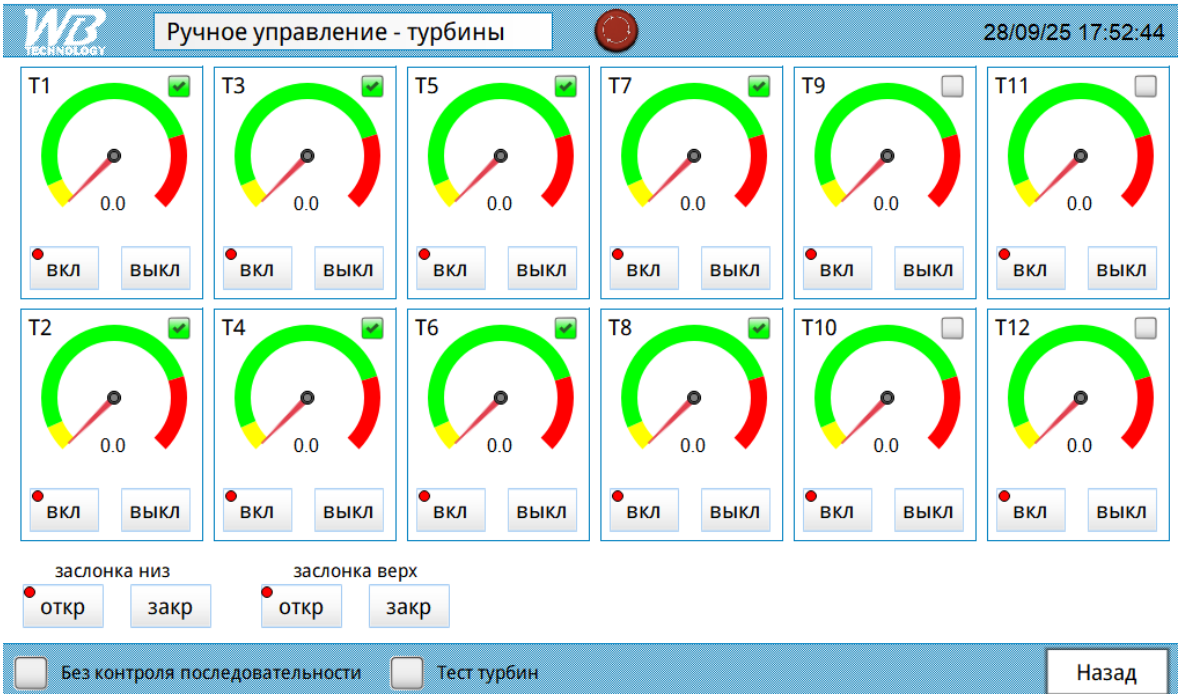


Рисунок 6б. Окно ручного управления турбинами и заслонками.

Управление механизмами разделено на группы:
- управление сбором абразива
- управление турбинами и подачей дроби (управление обработкой) на рисунке 6б
- управление очисткой (щетка и продувка)
- управление рольгангом

Ручной режим предназначен для наладки и настройки оборудования. Он не является основным и не предназначен для ежедневной работы оператора.
В ручном режиме можно включить и выключить каждый механизм отдельно (галочка «Соблюдать последовательность вкл. механизмов» должна быть отключена) или управлять механизмами только в определенном порядке (галочка «Соблюдать последовательность вкл. механизмов» должна быть включена), в последнем случае нельзя включить механизм если предыдущий по порядку включения не включен, например – не получится включить шнек если не запущен элеватор. Так же если не запущена система сбора абразива, то не получится открыть заслонки подачи дроби. Так же не получится открыть заслонки, если турбины не запущенны.

- Контроль последовательности
Это защита от засыпания механизмов дробью и заклинивания. Если отключить эту функцию, то любой механизм можно запустить независимо от других.

Категорически запрещается включать турбины, шнека и элеватор при нахождении человека в камере дробемета

3.7. Уставки таймингов.

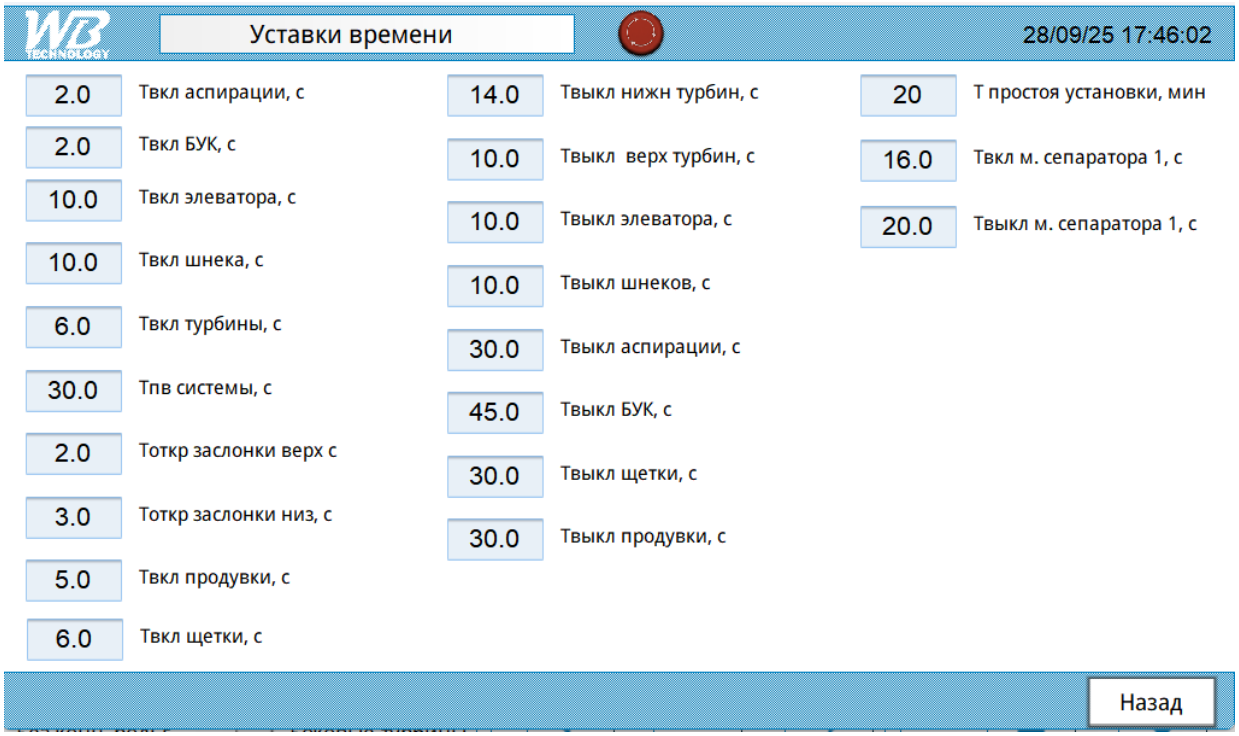


Рис. 7. Окно уставок таймингов

Таблица 1. Алгоритм включения механизмов с задержками

Включение механизмов	**Выключение механизмов**
Старт системы -> **пауза 1сек** -> **пауза Твкл аспирации**-> Вкл. аспирации-> **пауза Твкл БУК**->Вкл БУК -> **пауза Твкл м.сепаратора**-> Последовательное включение магнитных сепараторов -> **пауза Твкл шнека** ->Вкл. Сепаратора -> **пауза Твкл элеватора** -> Вкл. элеватора -> **пауза Твкл шнека** -> Вкл. шнек 2-> **пауза Твкл шнека** -> Вкл. шнек 1-> **пауза Твкл шнека** -> Вкл. шнек 3 и шнек 4	**Стоп системы** ->Стоп обработки -> Стоп турбин -> **пауза Твыкл шнека** -> Выкл. шнек 4 и Выкл. шнек 3-> **пауза Твыкл шнека** -> Выкл. Шнек 1-> **пауза Твыкл шнека** ->Выкл. Шнек 2-> **пауза Твыкл элеватора**-> Выкл. элеватора-> **пауза Твыкл шнека**-> Выкл. Сепаратора -> **пауза Твыкл м. сепаратора** ->последовательное выкл магн. Сепараторов ->**пауза Твыкл аспирации**-> Выкл. аспирации-> пауза **Твыкл БУК**-> Выкл. БУК При выкл аспирации активируется таймер повторного включения системы **Тпв системы**, после сработки которого, систему можно запустить повторно.
Старт турбин-> **пауза 2сек** -> Вкл турбины 1-> пауза **Твкл турбин** -> Вкл турбины 2-> пауза **Твкл турбин** -> Вкл турбины 3-> пауза **Твкл турбин** -> Вкл турбины 4….Вкл турбины 12	**Стоп турбин->** Стоп обработки-> **пауза Твыкл верхних турбин** -> Выкл верхних турбин -> **пауза Твыкл нижних турбин** -> Выкл нижних турбин

Старт обработки-> Вкл рольганг-> пауза **Тоткр заслонок** -> Откр. заслонок->**пауза Твкл щетки**->
Вкл. щетки -> пауза **Твкл продувки** ->
Вкл. продувки. Открытие заслонок так же может происходить по положению детали на рольганге (см. настройки системы) при активации режима работы по **датчику входа и по имп. датчику рольганга**	**Стоп обработки->** Стоп подачи дроби->
Стоп рольганг->
Подъем щетки->**пауза Твыкл щетки**->
Выкл. щетки -> пауза **Твыкл продувки** ->
Выкл. продувки.
Если обработка отключена больше **Тпростоя установки**, то происходит Стоп системы.

3.8. Настройки системы

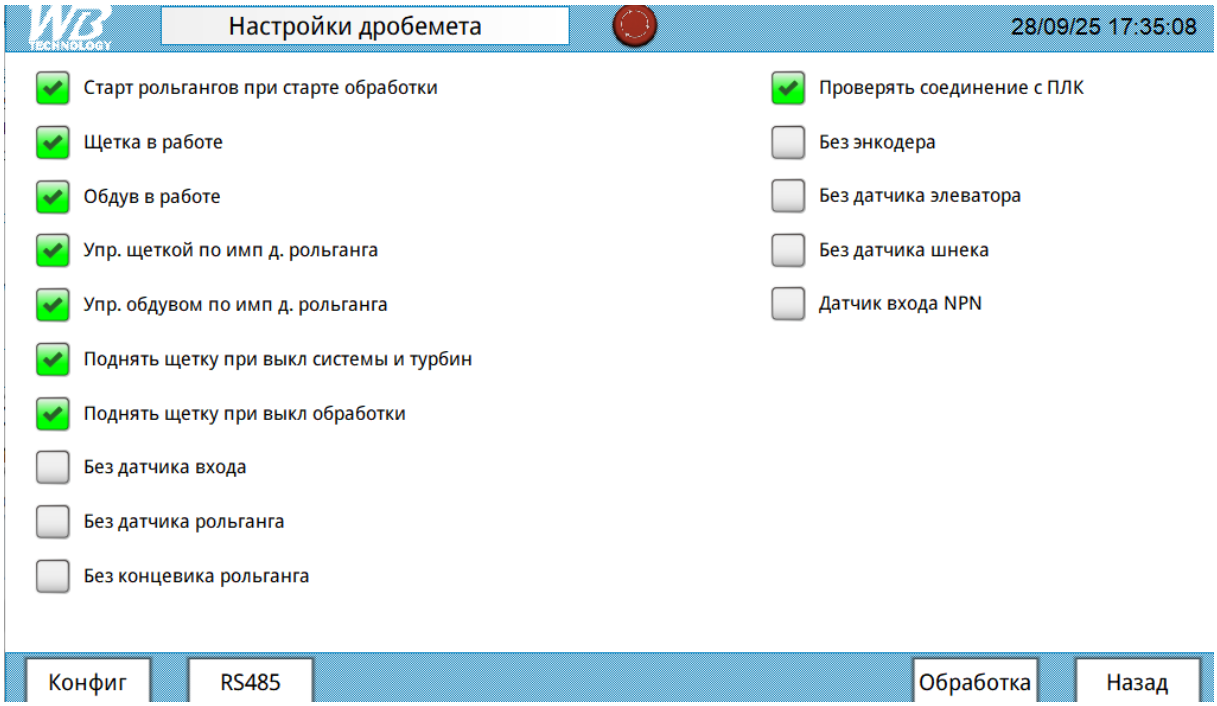


Рис. 8а. Окно «Настройки системы»

Настройки системы следующие:

- Старт рольгангов при старте обработки

Рольганги запускаются автоматически, как только запускается **обработка деталей**

-Щетка в работе

Включение/отключение использование щетки при очистке деталей от дроби

-Обдув в работе

Включение/отключение использование обдува при очистке деталей от дроби

-Упр. Щеткой по имп д. рольганга

Управление щеткой по импульсному датчику рольганга (см. настройки обработки)

-Упр. обдувом по имп д. рольганга

Управление обдувом по импульсному датчику рольганга (см. настройки обработки)

-Поднять щетку при выкл системы и турбин

Автоматическое поднятие щетки при выключении системы и выключении турбин

-Поднять щетку при выкл обработки

Автоматическое поднятие щетки при завершении обработки

- Без датчика входа (данная функция включается до начала обработки детали, используется если деталь имеет сложную форму или деталь плоская в виде листа, из за возможных ложных срабатываний датчика входа)

- **Без импульсного датчика рольганга** (данная функция используется если датчик импульсов вышел из строя, или деталь застряла в камере, или во время обработки произошла авария и обработку детали запустить необходимо с того места где осталась деталь)

- **Без концевика рольганга** (данная функция применяется, если необходимо перемещать деталь длина которой больше чем длина рольганга)

-Работа без энкодера
Работа механизма подъема щетки без энкодера, передвижение щетки на необходимую высоту осуществляется вручную

-Работа без датчика элеватора
Отслеживание передвижения ленты элеватора отключено (аварийный режим, если что то случилось с датчиком вращения элеватора)

-Работа без датчика шнека
Отслеживание вращения шнека1 отключено (аварийный режим, если что то случилось с датчиком вращения шнека1)

-Проверять соединение с ПЛК
При активации данной функции проверяется наличие связи между плк и сенсорной панелью, и если связи нет больше 10 секунд, то все механизмы отключаются

-Датчик входа NPN
Если входной датчик используется NPN типа, то эту галочку необходимо поставить, а так же между сигнальным датчиком и +24VDC установить резистор 2,3 кОм

Так же в окне настроек есть кнопки переходов в окна:
- Окно **«**Конфиг» - конфигурация дробемета - только для инженеров WBT

- Окно «RS485» - настройки обмена по rs485 - только для инженеров WBT

- Окно «Обработка» см рис. 8б.

-Реверс управления рольгангами
Расположение шкафа управления относительно дробемета может быть любым, и что бы скорректировать кнопки управления рольгангами на визуализации на сенсорной панели используется эта функция.

-Настройки пресетов скорости
Для удобства управления скоростью рольганга можно настроить 3 предустановленные скорости рольганга.
Что бы скорректировать и привести в соответствие скорость рольганга к реальной скорости, необходимо задать действительную максимальную скорость рольганга при 100% максимальной частоте двигателей рольганга (50гц)

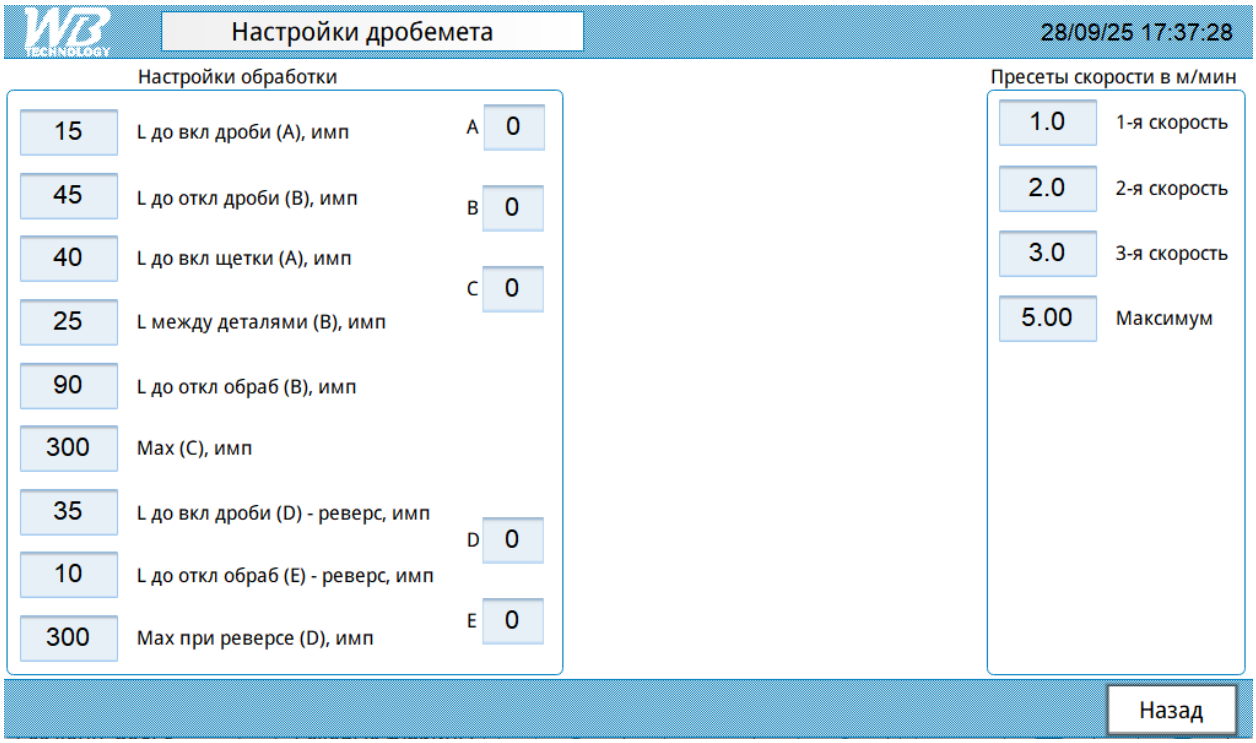


Рис. 8б. Окно «Настройки системы» - обработка

-Датчик входа

При активации режима работы с датчиком входа дробь начинает подаваться на турбины, если количество импульсов (от датчика рольганга) после входа начала детали в дробемет больше **L до вкл. подачи дроби(A)** (количество импульсов между датчиком на входе в дробемет и началом детали)

Подача дроби на турбины прекращается, если количество импульсов (от датчика рольганга) после входа конца детали в дробемет больше **L до откл. подачи дроби(B)** (количество импульсов между датчиком на входе в дробемет и концом детали)

Счетчик A – счет импульсов датчика рольганга - начинается от пересечения началом детали входного датчика, сбрасывается при повторном пересечении во время обработки

Счетчик B - счет импульсов датчика рольганга - начинается от пересечения концом детали входного датчика, сбрасывается при повторном пересечении во время обработки

Счетчик C – счет импульсов датчика рольганга - начинается от пересечения началом детали входного датчика, **не** сбрасывается при повторном пересечении во время обработки

Счетчик D – счет импульсов датчика рольганга - начинается от момента нажатия на кнопку «Старт обработки» - рольганг движется реверсивно

Счетчик E - счет импульсов датчика рольганга - начинается от пересечения концом детали входного датчика, не сбрасывается при повторном пересечении во время обработки - рольганг движется реверсивно

Наглядно положение детали и начала отсчетов для прямой обработки можно увидеть на рисунке 8в.

Ет

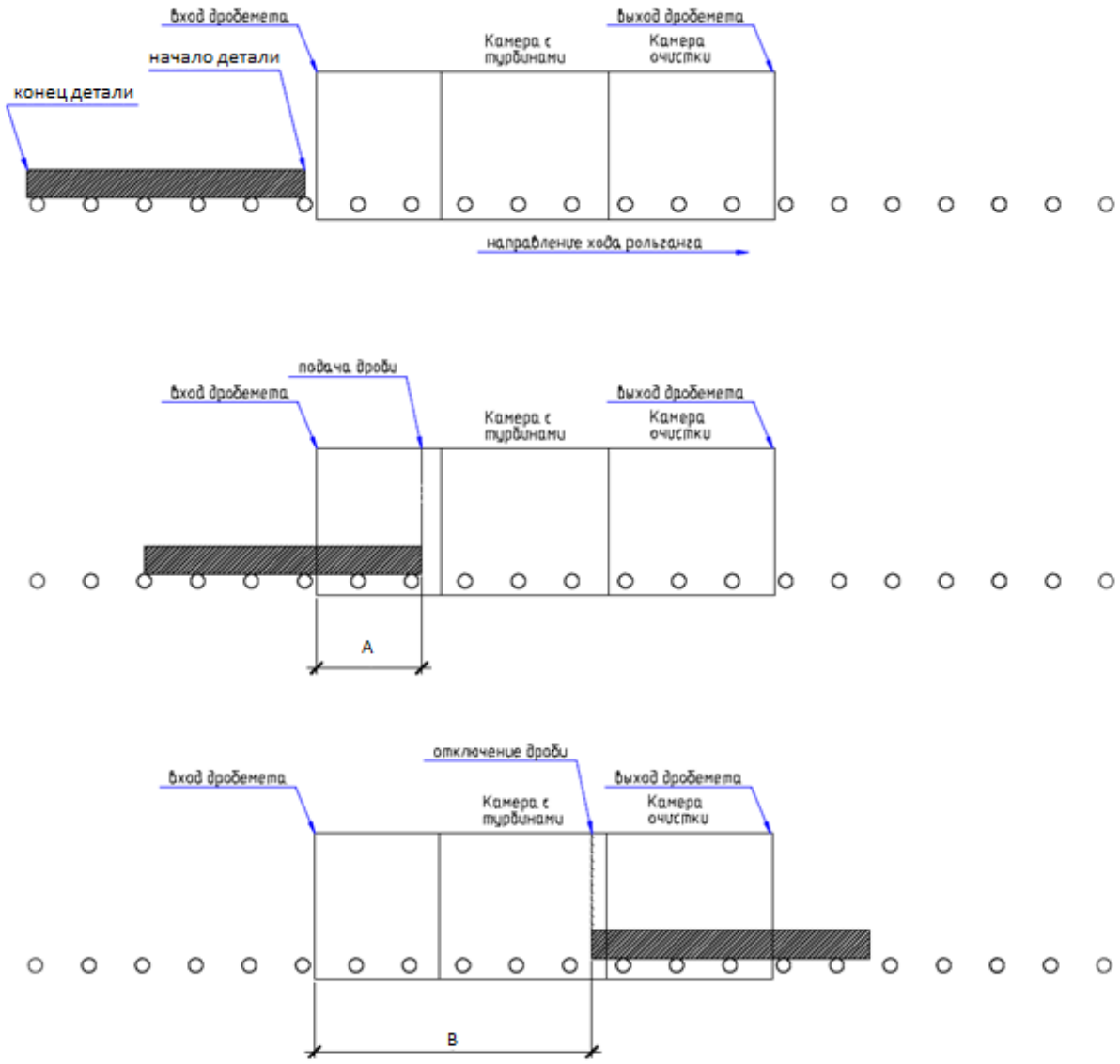


Рис. 8в Схема подачи дроби в зависимости от положения детали

3.9 Окно «Наработка турбин»

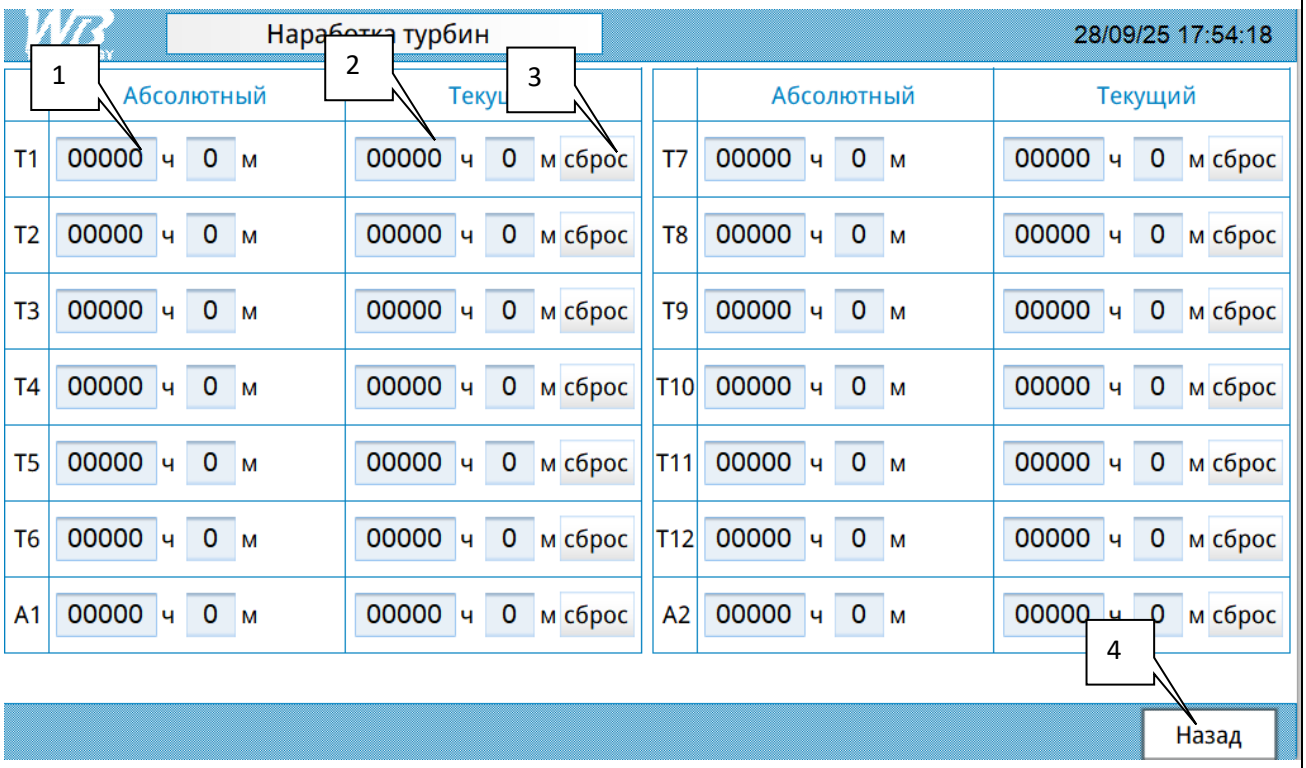


Рис. 9. Окно «Наработка турбин»

Описание элементов окна:

1 – Абсолютный счетчик наработки турбин
2 – Текущий счетчик наработки турбин, можно сбросить кнопкой «Сброс»
3 – Кнопка «Сброс», необходимо длительное нажатие
4 - Кнопка «Назад» - возврат в окно настроек

3.10. Окно «Настройка щетки»

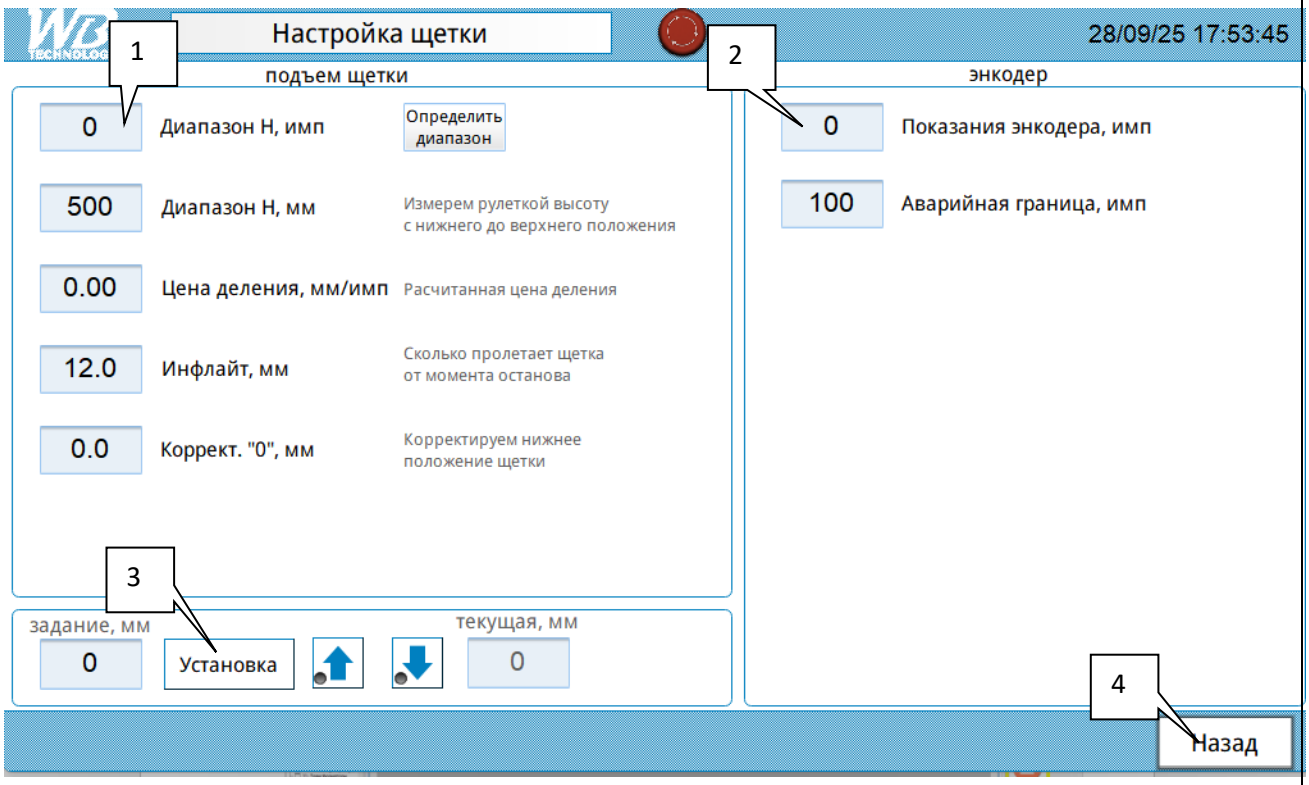


Рис. 10. Окно «Настройка щетки»

Описание элементов окна:

1 – Параметры влияющие на подъем щетки:

- **Диапазон перемещения щетки по высоте в импульсах** – определяется автоматически.
- **Диапазон перемещения щетки по высоте в мм** – измеряется в ручную, рулеткой.
- **Цена деления, мм/имп** – рассчитывается автоматически после ввода диапазона в мм
- **Инфлайт,мм** После команды на останов, щетка движется по инерции, эту инерцию данный параметр компенсирует. Для измерения этого параметра нужно поднять щетку до верхнего положения и потом установить на на высоту 50 мм с помощью кнопки **Установка** на главном окне. Если щетка опустилась ниже 50 мм то разница – это и будет корректировка инерции. Если щетка остановилась выше, то корректировку вводим со знаком **«-»**.
- **Корректировка «0», мм** – значение для корректировки положения щетки в 0 (нуле). Этим параметром корректируем нулевое положение щетки. В этом положении щетинки щетки должны слегка касаться ролика рольганга.

2 – Параметры энкодера:

- **Показания энкодера, имп** – текущие показания энкодера в импульсах
- **Аварийная граница** – это максимальное количество импульсов после замыкания концевиков механизма подъема щетки. Если механизм щетки переместил щетку на большее количество импульсов после пересечения концевого выключателя значит произошла аварийная ситуация (возможно концевик неисправен или обрыв провода)

3 – **Управление щеткой**

4 – Кнопка «Назад» - возврат в окно настроек

3.11. Окно «Обслуживание»

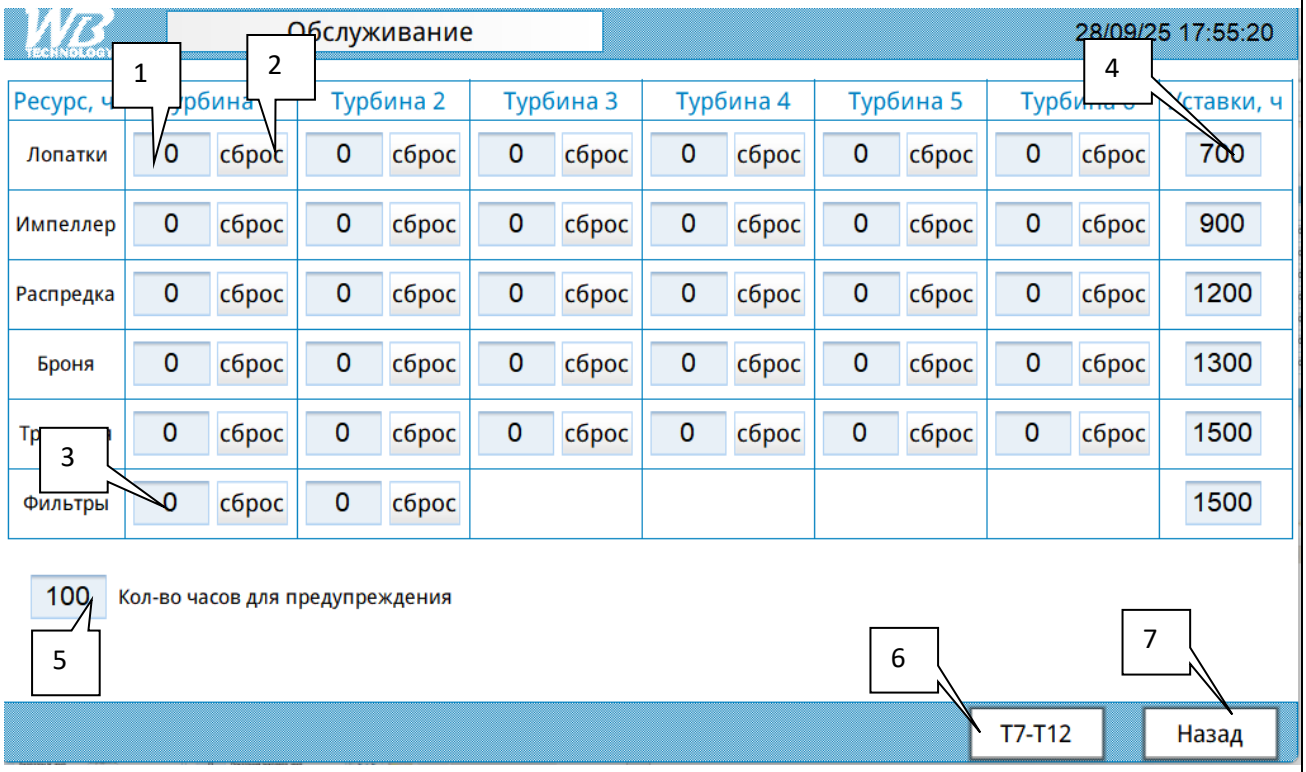


Рис. 11. Окно «Обслуживание»

Описание элементов окна:

1 – Оставшийся ресурс части турбины
2 – Сброс счетчика ресурса при замене части турбины.
3 – Оставшийся ресурс фильтров.
4 – Уставки ресурса на части турбины, возможна корректировка при модернизации турбин. Данный столбец виден **в режиме Отладка.**
5 – Количество часов оставшегося ресурса части турбины за которое необходимо предупреждать оператора.
6 – Кнопка «Т7-Т12» - переход в окно обслуживания турбин 7 -12
7 - Кнопка «Назад» - возврат в окно настроек

Окно ресурса подсвечивается красным цветом, если ресурс части механизма меньше 100 часов.

Если хотя бы у одной части турбины ресурс работы остался меньше 100 часов на главном окне возникает значок обслуживания 

После замены отработанной части турбины необходимо сбросить счетчик ресурс с помощью кнопки «Сброс»

3.13. Строка состояния

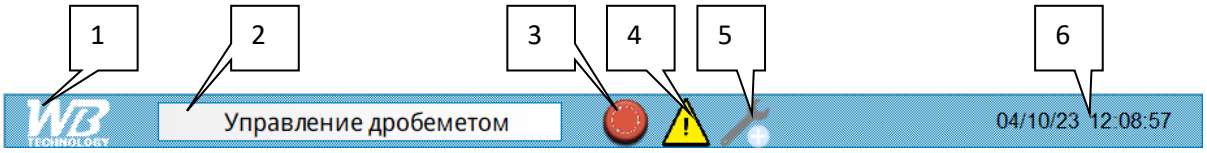


Рис. 13. Строка состояния

Описание элементов окна:

1 – Логотип фирмы
2 – Название окна
3 – Индикатор кнопки аварийный стоп
4 – Индикатор аварийного события
5 – Индикатор необходимости обслуживания турбин
6 – Текущие дата и время

3.14. Окно «Информация»



Рис. 14. Окно «Информация»

Описание элементов окна:

1 – **Информация о производителе**
2 – **Скрытая кнопка отладка**
3 – Кнопка «Назад» - возврат в окно настроек

3.15. Окно «RS485»

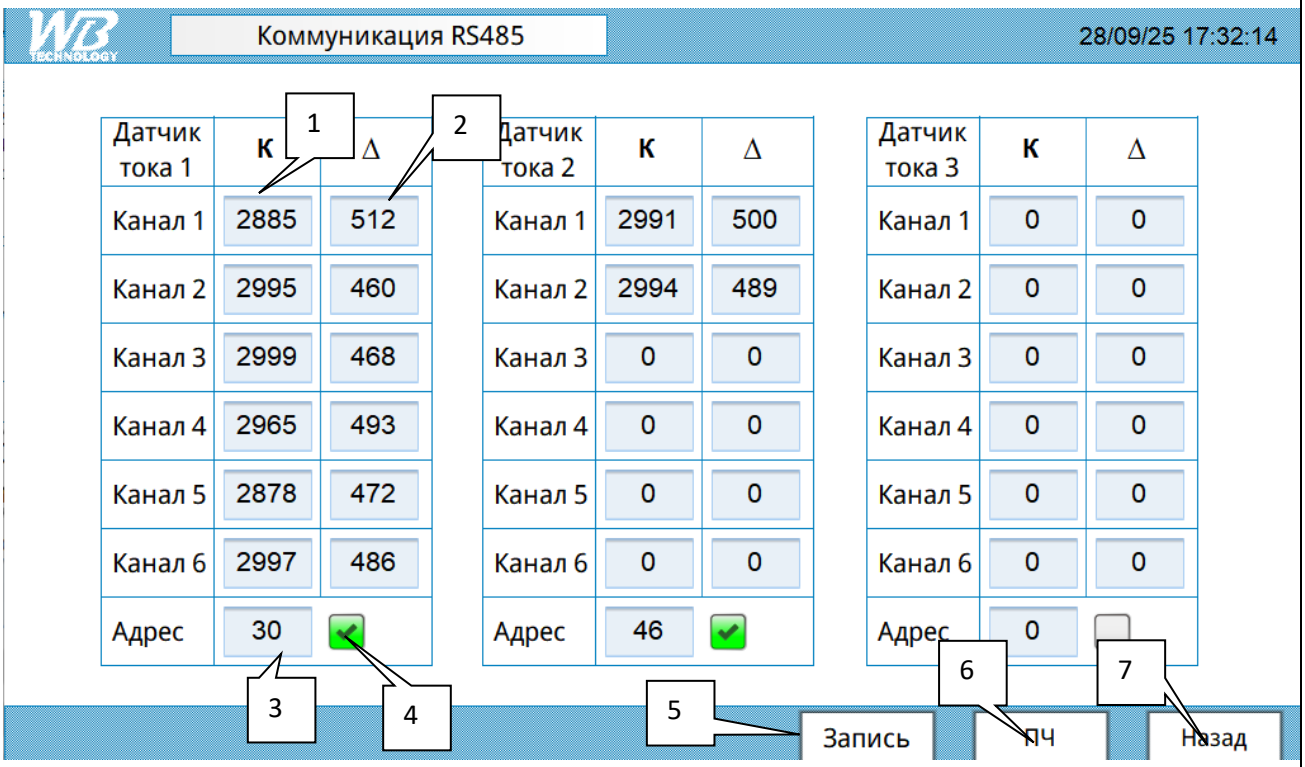


Рис. 15а. Окно «RS485» - трансформаторы тока

Описание элементов окна:

1 – **Коэффициент трансформатора** – Написан на трансформаторе (количество витков)
2 – **Дельта** – Написан на трансформаторе (фазовый сдвиг)
3 – **Modbus адрес** – адрес модуля считывания токов
4 – **Включение модуля в работу**
5 – **Кнопка «Запись»** - запись настроек в работу
6 – Кнопка «ПЧ» - переход в окно настроек обмена по RS485 с преобразователями частоты (рис. 15б.)
7 - Кнопка «Назад» - возврат в окно настроек

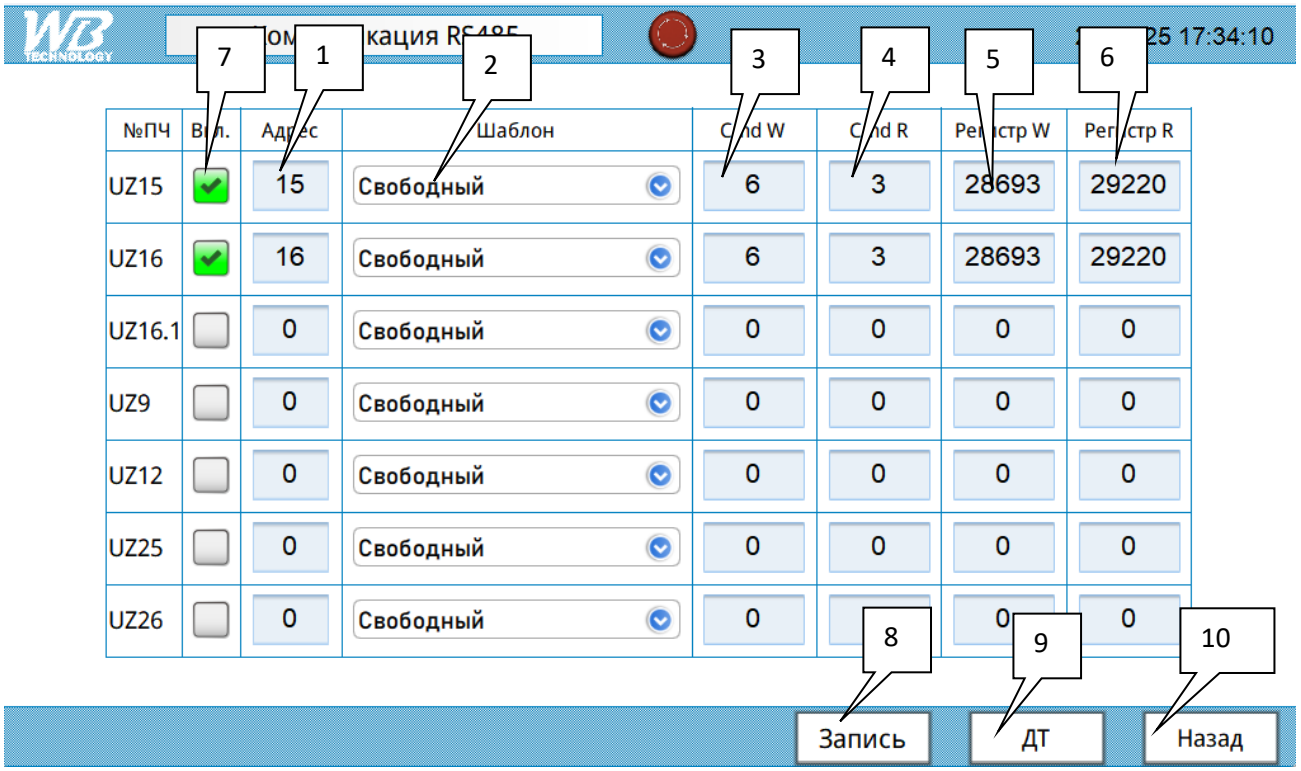


Рис. 15б. Окно «RS485» - преобразователи частоты

Описание элементов окна:

1 - **Modbus адрес ПЧ** – адрес ПЧ

2 - **Шаблон** – свободный шаблон, так же предусмотрены шаблоны на используемые преобразователи частоты

3 - **Cmd W** – modbus команда на запись регистра

4 - **Cmd R** – modbus команда на чтение регистра

5 - **Регистр W** – номер регистра (dec) для записи (например для записи скорости)

6 - **Регистр R** – номер регистра (dec) для чтения (например для чтения тока)

7- **Разрешение обмена**

8 – **Кнопка «Запись»** - запись настроек в работу

9 – **Кнопка «ДТ»** - переход в окно настроек обмена по RS485 с датчиками тока (рис. 15а.)

10 - **Кнопка «Назад»** - возврат в окно настроек

3.16. Окно «Конфиг»

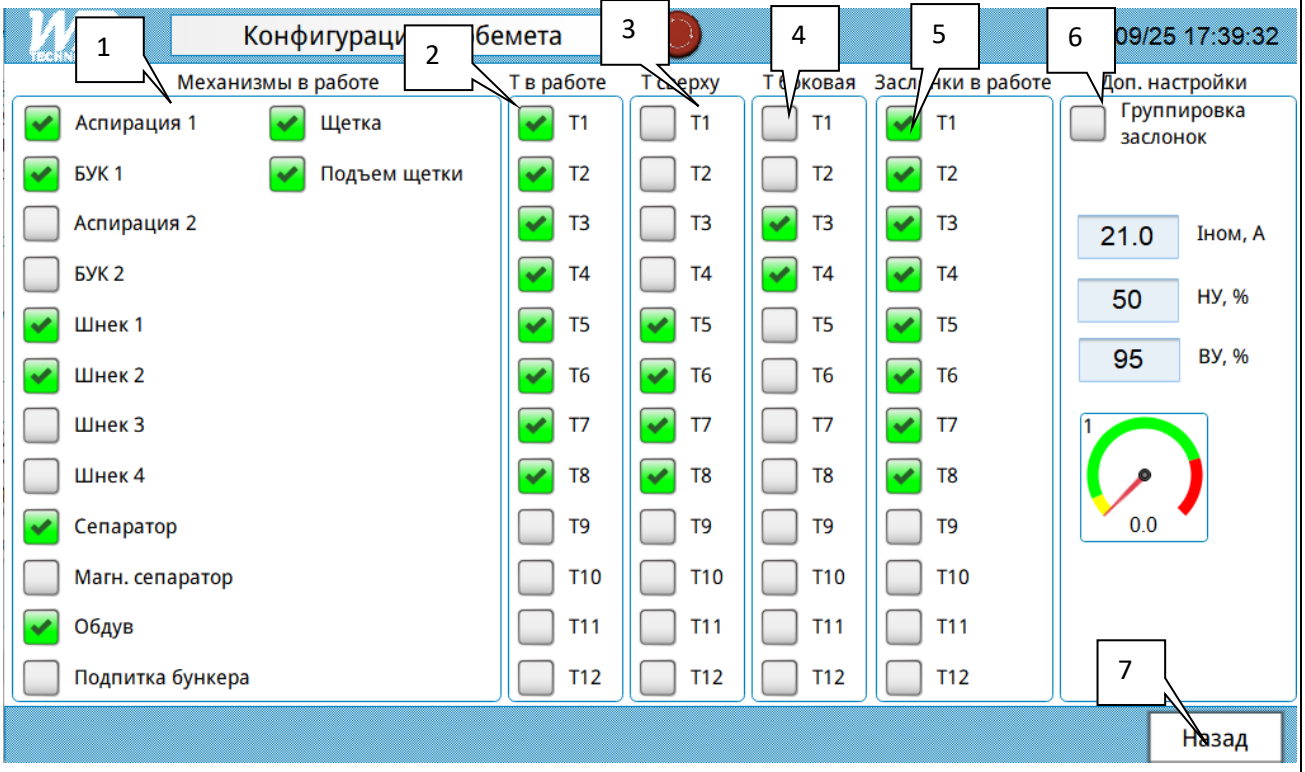


Рис. 16. Окно «Конфиг» - конфигурация дробемета

Описание элементов окна:

1 – Выбор механизмов, которые будут в работе
2 – Выбор турбин, которые будут в работе
3 – Выбор верхних турбин
4 – Выбор боковых турбин
5 – Заслонки турбин, которые будут в работе (можно так же управлять из ручного реджимая)
6 – Дополнительные настройки

- Группировка заслонок – система использует только первые 2 заслонки (заслонка нижних турбин, и заслонка верхних турбин)
- Настройка амперметра – номинальный ток двигателя, нижний уровень **(НУ)** тока от номинала в процентах, верхний уровень **(ВУ)** тока от номинала в процентах

7 - Кнопка «Назад» - возврат в окно настроек

4. Включение и выключение установки.

Для запуска установки необходимо:

1) Подать на нее питание с помощью рубильника выключателя QS1
2) Включить автоматические выключатели всех механизмов
3) Далее разжать кнопку аварийного останова
4) Далее засунуть и повернуть ключ-бирку

После того как загрузилась СП надо выбрать режим управления: «Автоматический» или «Ручной»

Автоматический режим управления - позволяет последовательно запускать и отключать механизмы через заданное время. А так же позволяет в случае аварии правильно выключить установку. (Кнопки «Старт системы» и «Старт турбин» и «Старт обработки»)

Ручной режим управления - позволяет в любой момент времени включить или отключать интересующий механизм, даже если первоначально механизм был включен в автоматическом режиме.

Для включения установки в автоматическом режиме необходимо:

1) Нажать кнопку «Старт системы» на главном окне
2) После того как установка включилась, появится разрешение нажать на кнопку «Старт турбин»
3) Нажать на кнопку «Старт турбин» - запустятся турбины
4) После того как турбины включились, появится разрешение нажать на кнопку «Старт обработки»
5) Устанавливаем высоту щетки кнопкой «установка»
7) Устанавливаем скорость рольганга
8) Нажимаем кнопку «Старт обработки»

Что бы выключить установку в автоматическом режиме необходимо:

1) Нажать на кнопку «Выключить установку»
2) Если турбины были запущенны, то они остановятся так же, как если бы мы нажали кнопку «Стоп турбин», подача дроби так же прекратиться
3) После остановки турбин последовательно отключаются шнек, элеватор, БУК и аспирация, через задержки заданные в **настройках уставок**

Перейти в ручной режим можно в любой момент времени:

1) Нажимаем кнопку «Ручной» не менее 4 сек. Переходим в окно управления дробеметом в ручном режиме.

Внимание! Данный ручной режим нужен только для наладки и обслуживания дробемета. Постоянная работа в данном режиме не желательна, т.к. не исключает человеческий фактор, а так же многие блокировки в данном режиме отключаются.

После выхода из ручного режима механизмы отключаются!!!

5. Защитные функции.

1) Система имеет функции защиты двигателей:

- Двигатель аспирации – тепловая защита и защита от КЗ
- Двигатели турбин - тепловая защита и защита от КЗ
- Двигатель элеватора – тепловая защита и защита от КЗ
- Клапана БУК и Затворы – защита от КЗ
- Двигатели рольганга и щетки – встроенные защиты ПЧ

2) Выключение механизмов при нажатии на кнопку аварийного останова

3) В автоматическом режиме защита механизмов:

- Если запущены турбины и подача дроби началась, то при аварии любой из турбин сразу же прекращается подача дроби и турбины отключаются

- Если подача дроби началась и произошла авария системы подачи дроби, то система ведет таким образом, чтобы дробь не засыпала отключенный механизм, т.е. последовательно отключает следующие за аварийным механизмом устройства. Если произошла авария двигателя аспирации, то система отключается полностью.

4) Защита от низкого давления в системе пневматики. При низком давлении пневмоцилиндры не откроют заслонки и БУК не включится