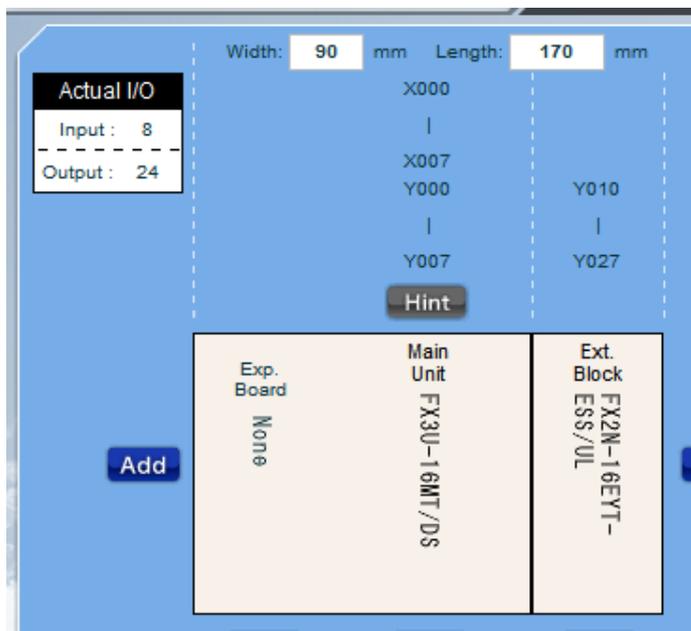


Состав автоматической системы (производитель Мицубиси Электрик) управления вакуум-формовочной машиной на 16 верхних нагревателей

1. ПЛК — программируемый логический контроллер серии FX-3U: FX-3U-16MT/DSS — 1 шт.
2. модуль расширения (без блока питания) 16 выходов транзистор FX2N-16EYT-ESS/UL — 5 шт.
3. кабель для соединения контроллера и графической панели оператора GT10-C30R4-8P — 1 шт.
4. Графическая панель оператора GT 1030LBD (ГОТ) — 1 шт.



Назначение и использование программы для управления процессом вакуумной формовки.

Управляющая процессом программа находится в ПЛК и взаимодействует с оператором посредством графической панели оператора(ГОТ). Программа управления машиной позволяет:

- Производить ручное управление процессом работы машины
- Регулировать(поддерживать) рабочий уровень вакуума
- Производить автоматическое повторение последнего цикла работы машины
- Производить регулировку мощности любого излучателя с шагом 1, от 0 до 99
- Ограничивать потребляемую мощность тепловых излучателей (W_{max})
- Производить запоминание и использование степени нагрева излучателей и удачного цикла формовки после перезагрузки контроллера или по желанию оператора — рецепты(всего 8 рецептов)
- Предотвращать прилипание заготовки к излучателям при задымлении формовочной камеры (в случае правильной настройки)

Рекомендуемые рабочие параметры

Максимальная общая мощность излучателей 8 кВт

Отключение вакуумного насоса(при достижении максимума вакуума) — 10 сек, но не более 20 сек;

Аварийный отвод нагревателей — от 1 до 5 сек;

Аварийное отключение поддува — от 1 до 3 сек; рекомендуется 1 сек;

Главное окно программы

Если машина не настроена, в главном окне появится предупреждение об этом(см. Рисунок). Даже если такого предупреждения нет, оператору необходимо проконтролировать настройки машины.

Для правильного функционирования машины, необходимо произвести следующие настройки:

1. Ввести максимальное значение общей потребляемой нагревателями мощности. Данное поле вода запаролено (пароль по умолчанию 9463578)( — **Мощность** — **Логин** — **8 кВт** (См. Секцию *Регулировка Максимальной Потребляемой Электрической Мощности*)).
2. Выбрать поле формования и осуществить грубую настройку степени нагрева излучателей (**Настройки** — **Выбор точек нагрева**. (См. секцию *Выбор точек нагрева*)).
3. Ввести временные задержки **отключений и(или) включений механизмов** предусмотренные в вашей версии ПО(измеряются в секундах): вакуумного насоса, наддува(или поддува), отвода нагревателей. (**Настройки** — **Регулировки**. (См. секцию *Регулировки времени задержки отключения механизмов*)).

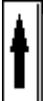
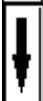


4. Включить **Насос**(питание Вакуумного насоса), **Датчик**(Датчик уровня). Включение **Насоса** регулирует дальнейшую работу **Вак. Клапана**.

Используемые словесные сокращения на главном экране

- *Вак. Клапан* — Вакуумный клапан
- *Вент-ор* — Вентилятор
- *Насос* — Вакуумный насос
- *Датчик* — Датчик уровня

Используемые графические образы(иконки) и их значение на главном экране

- *Настройки(переход на экран настроек)* 
- *Лампочка сигнализирующая о максимуме вакуума в вакуумном ресивере (Максимум вакуума на вакууметре)* 
- *Лампочка сигнализирующая о минимуме вакуума в вакуумном ресивере (Минимум вакуума на вакууметре)* 

Затем, необходимо нажав кнопку  **Настройка**, перейти в следующее окно настроек.



Из данного окна производится доступ к следующим настройкам:

1. **МОЩНОСТЬ.** Задание общей потребляемой нагревателями мощности в кВт (кнопка **Мощность**) **максимально 8 кВт.** Рабочее значение мощности подбирается в зависимости от толщины и вида пластика. Данная функция запаролена.
2. **Выбор точек нагрева.** Регулировка размера поля формования и общая(грубая) настройка степеней нагрева излучателей в % нагрева.
3. **Поддув и Вакуум.** Регулировка уровня вакуума(путем выставления времени отключения вакуумного насоса в секундах), аварийного отвода нагревателя, , времени включения поддува при подъеме стола.
4. принудительное(ручное) включение и выключение нагревателя
5. Точная регулировка степеней нагрева излучателей от 0% до 99%(кнопки **1,2**).

Используемые словесные и цифровые сокращения на экране настроек

- **1** Доступ к точной регулировке нагревателей с 1 по 8
- **2** Доступ к точной регулировке нагревателей с 9 по 16
- **Вкл ТЭНов** Включение излучателей нагрева на постоянный нагрев, теперь, независимо от того, заведён нагреватель или отведён — излучатели будут постоянно **включены**
- **Выкл ТЭНов** Выключение излучателей, теперь, независимо от того, заведён нагреватель или отведён — излучатели будут постоянно **выключены**
- **АВТО** — Включение автоматического режима

Используемые графические образы(иконки) и их значение на экране настроек

- Вернуться на главный экран
- Экран номер 1 доступа к рецептам





После выполнения необходимых настроек предупреждение в главном окне исчезнет (см. рисунок)

Общее описание работы машины с контроллером.

Для начала работы машины необходимо поднять **РАМУ** и уложить заготовку. Машина будет отсчитывать время начала цикла после опускания **РАМЫ** с момента 1-ого завода нагревателя (кнопка **Отвод**). Произведя нагрев заготовки до необходимого состояния включают **Поддув**, поднимают **Стол**, отключают **Поддув**. Формуют изделие кнопкой **Вакуумный Клапан**, охлаждают (кнопка **Вентилятор**). Включив **Поддув** изделие поднимают, опускают **Стол**. Самым последним отключают **Вентилятор**, **т.к именно выключение этой кнопки является концом цикла** (при последующем использовании режима автоматической формовки).

Снимают изделие и в случае удовлетворительного качества, оператор принимает решение о необходимости включения *автоматического режима* — кнопка **Авто**.

Для этого необходимо уложить новую заготовку, опустить **Раму** и нажать кнопку **Авто** с экрана **Настройки**. Машина самостоятельно произведет необходимую последовательность действий и формовку изделий. Оператор лишь производит визуальный контроль и производит отделение готового изделия. После съёма изделия, оператор вновь зажимает лист пластика **Рамой** и повторяет цикл нажав кнопку **Авто**.

Для экстренного отключения автоматического режима, сброса параметров запоминания автоматического режима - используется кнопка **STOP**. После нажатия данной кнопки **ПЛК** произведет отключение автоматического режима и сбросит все запомненные временные уставки. Также, произойдет отвод нагревателя, опустится стол, отключится вакуумный клапан и вентиляторы.

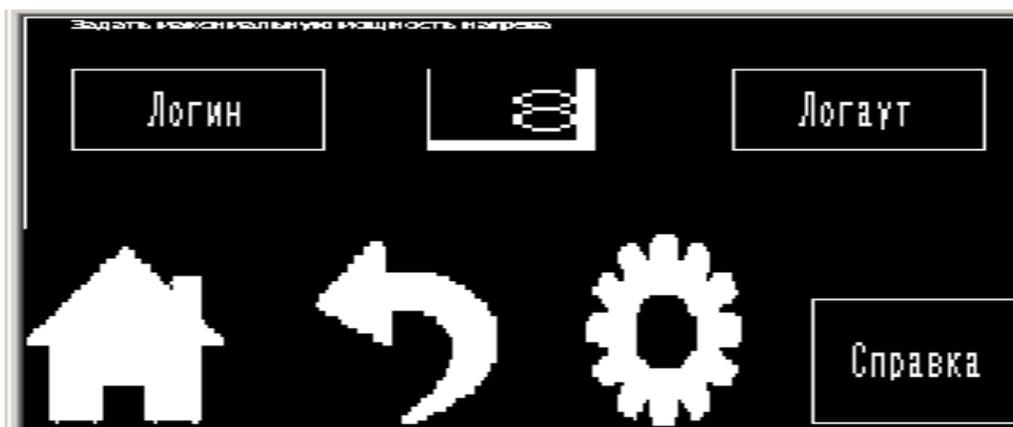
Внимание! Данная кнопка STOP не отключает формовочную машину полностью и не должна применяться для полного останова машины! Используйте клавишу вкл\выкл питания контроллера для полной остановки машины.

Регулировка Максимальной Потребляемой Электрической Мощности

При ограничении по мощности электрической сети имеется возможность снизить максимальную потребляемую мощность излучателей до необходимого уровня. Данное действие требует знание пароля(9463578).

Задание максимальной мощности происходит в диапазоне от 3 кВт до 8 кВт. Меньше 3 кВт и больше 8 кВт ввести невозможно.

На данном экране необходимо нажать кнопку **Логин**, ввести пароль, нажать **Enter**, закрыть окно успешной авторизации кнопкой **ОК**. Теперь имеется возможность ввода **максимальной мощности излучателей**.

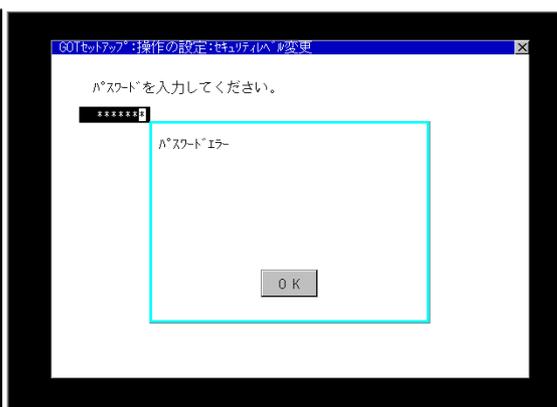


Используемые графические образы(иконки) и их значение на экране настроек

- Вернутся назад 
- Настройки 

Ввод пароля(Логин)

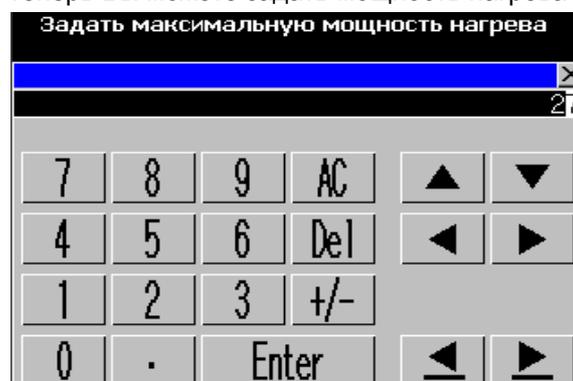
Нажмите кнопку ОК в данном окне



Данное окно необходимо закрыть «крестиком»



Теперь Вы можете задать мощность нагрева

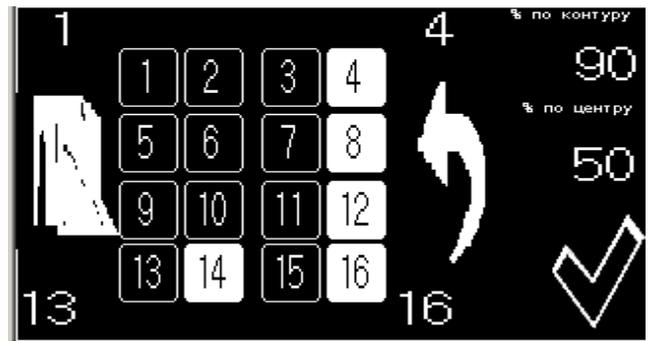


После ввода максимальной мощности, можно сменить уровень доступа нажав клавишу **Логат**, это необходимо для предотвращения несанкционированного доступа к функции изменения мощности.

Ввод значений нагрева излучателей

Ввод величины нагрева измеряется в степени мощности нагрева излучателя. Градация идет от 0 до

Доступ к данной функции производится из главного окна, после нажатия кнопки **Настройка** 

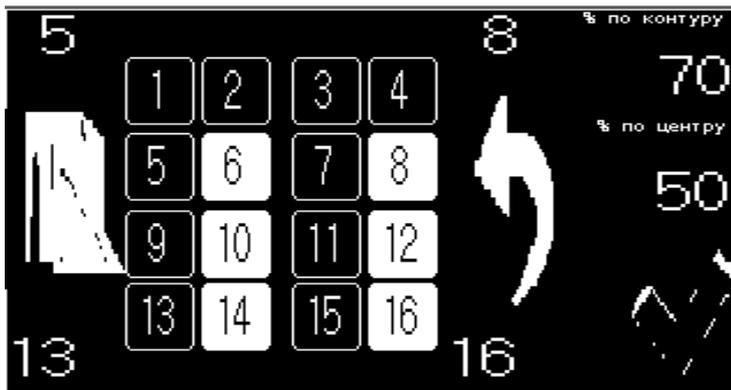


а) Грубая регулировка

Нажимаем кнопку **Выбор точек нагрева**, попадаем в следующее окно

В данном окне вводим номера угловых излучателей (в примере 1,4,13,16) и % нагрева по контуру - 90% и центру - 50%.

Например, мы желаем ограничить поле формование следующей областью — **5, 8, 13, 16**. Вводим эти цифры, далее, вводим степени нагрева по контуру и по центру (**клавиши Контур 70** и **Центр 50**) и нажимаем клавишу . Клавиша  должна поменять цвет на белый на короткий промежуток времени.



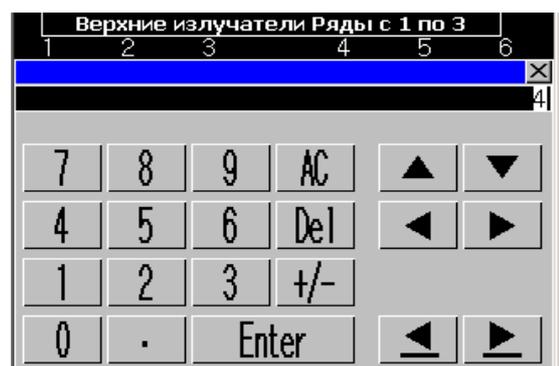
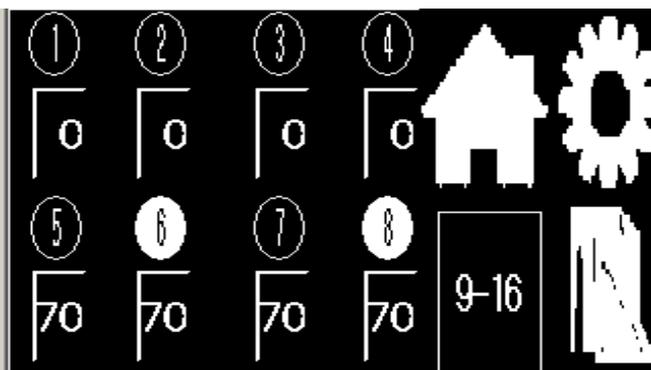
б) Индивидуальная регулировка излучателей

Эта регулировка производится индивидуально для каждого излучателя.

Верхние и нижние излучатели разбиты на 2 группы. Доступ к ним производится из окна настроек нажатием на клавиши **1**, **2**.

Нажав на одну верхних кнопок (1,2), перемещаемся в окно индивидуальной регулировки мощности излучателя в процентах нагрева от 0 до 99.

Регулировка производится нажатием на область цифрового ввода и внесением в появившемся окне цифровых значений степени нагрева.



Вид главного окна готовой к формовке машины



Запоминание(рецепты) степеней нагрева излучателей

Имеется возможность запоминания 8 рецептов.

После настройки и проверки степени нагрева излучателей, а также нескольких удачных формовок, следует произвести запоминание данной комбинации работы излучателей и режима автоматической работы для дальнейшего использования.

Нажимаем **Рецепты**  Нажимаем клавишу **В память**. Рецепт запомнен. Если не нажать клавишу **В память**, рецепт заполнится нулями(0) при следующем включении машины и нажатие клавиши **Читать** приведет к обнулению степеней нагрева излучателей. Горящая лампочка с номером рецепта сигнализирует, что рецепт введен из ГОТ в контроллер - использован(см. ниже).



Использование рецептов



При выключении и повторном включении контроллера ВФМ необходимо нажать **Рецепты**  выбрать необходимый Рецепт, нажать **Читать**, при этом о использовании рецепта просигнализирует горящая галочка напротив рецепта. Проверить правильность рецепта можно в окне индивидуальной настройки излучателей по изменению степени нагрева излучателей.

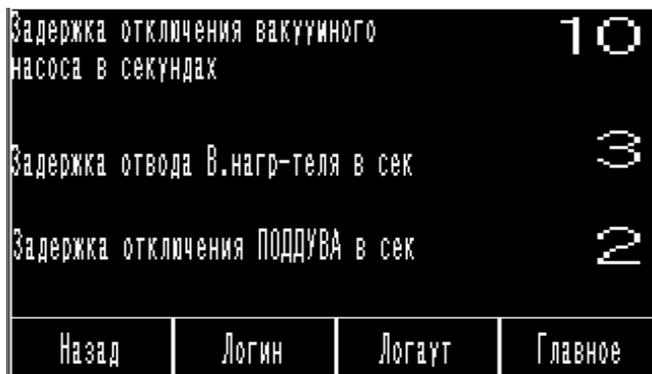


Регулировки времени задержки отключения механизмов

В данном окне выставляются **временные задержки отключения вакуумного насоса, отводов нагревателей и отключения наддува в случае аварийного задымления камеры**(что грозит прилипанием заготовки изделия к нагревателям),.

Рекомендуемое значение для задержек:

- Вакуумного насоса - 10 сек.
- Отвода нагревателя — 2 или 3 сек.
- Поддува — 1 или 2 сек.



Работа в автоматическом режиме

Подготовка к автоматическому режиму

Перед работой в данном режиме, необходимо проверить, чтобы кнопка АВТО была выключена.

Нажать кнопку **Stop**.

Поднять и опустить раму.

Произвести формовку изделия.

При проведении данного типа формовки, необходимо помнить, что **число** нажатий на клавиши управления стола, поддува, вентилятора охлаждения, отвода нагревателя, вакуумного клапана, наддува не должно быть больше **четырёх(4)**..

Важное замечание: промежуток между нажатием на клавишу не должен быть менее 1 секунды. Такие нажатия контроллер не отслеживает.

Таким образом, после проведения удачной формовки, и при соблюдении вышеописанных требований, оператор может приступить к работе в автоматическом режиме. Для этого необходимо опустить раму и нажать на кнопку **АВТО** .

Описание автоматического режима

Контроллер машины отслеживает начало каждого цикла производимого в ручном режиме и заносит в память все нажатия на управляющие кнопки (не больше 3-4-х на каждую) в течение одного цикла. Началом цикла является начало движение любого нагревателя после опускания рамы. Концом цикла является время отключения вентилятора охлаждения. После его завершения (цикла), движение любого нагревателя в ручном режиме обнуляет предыдущие запомненные значения временных промежутков и инициирует запоминание новых. После первого удачного формования оператор может перевести машину в автоматический режим нажатием на клавишу **Авто**.

Работа в автоматическом режиме.

1)Прижать заготовку рамой.

2)Нажать кнопку **АВТО**.

3)Снять заготовку.

Повторить при необходимости.

Работа в автоматическом режиме из рецептов.



Подготовка рецепта

1. Произвести удачную формовку шпателью
2. Поднять раму
3. Нажать клавишу **Рецепты**
4. Произвести запоминание рецепта клавишей **В память**



Загрузка рецепта

1. Нажать клавишу **STOP**
2. Прижать заготовку рамой
3. Нажать клавишу **Рецепты**
4. Нажать клавишу **Читать** нужного рецепта
5. Нажать клавишу **АВТО**
6. Поднять **Раму** и снять заготовку.
7. Положить заготовку и прижать её **Рамой**
8. Продолжить работу в режиме **АВТО**



Безопасность

Для экстренного останова машины и обнуления памяти контроллера служит клавиша **STOP**