

Состав автоматической системы (производитель Мицубиси Электрик) управления вакуум-формовочной машиной на 84 нагревателя

1. ПЛК — программируемый логический контроллер серии (6 выходов транзистор) **FX3G-14MT/ESS** — 1 шт.
2. модуль расширения (без блока питания) 16 выходов транзистор **FX2N-16EYT-ESS/UL** — 5 шт.
3. блок питания внутренней шины FX3U-1PSU-5V - 1 шт.
4. модуль расширения (с блоком питания) 16 выходов реле **FX2N-32ER-ESS/UL** — 1 шт.
5. кабель для соединения контроллера и графической панели оператора **GT01-C100R4-8P** – 1 шт.
6. Графическая панель оператора **GT 1050-QBBD**(ГОТ) – 1 шт.

Exp. Board None	Main Unit FX3G-14MT/ESS	Ext. Block FX2N-16EYT-ESS/UL	Ext. Block FX2N-16EYT-ESS/UL	Ext. Block FX2N-16EYT-ESS/UL	PSU Ext. FX3U-1PSU-5V	Ext. Block FX2N-16EYT-ESS/UL	Ext. Block FX2N-16EYT-ESS/UL	Ext. Unit FX2N-32ER-ESS/UL
--------------------	----------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

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 удачного полного цикла работы машины
- Производить регулировку мощности излучателя с шагом 1\100
- Ограничивать общую потребляемую мощность тепловых излучателей (W_{max})
- Производить запоминание и использование степени нагрева излучателей — рецепты(всего 4 рецепта)
- Предотвращать прилипание заготовки к излучателям при задымлении формовочной камеры

Рекомендуемые рабочие параметры

Максимальная общая(верх и низ) мощность излучателей - 100 кВт, рабочая 30 — 100 кВт.

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

Аварийный отвод нагревателей не более 5 секунд.

Аварийное отключение наддува не более 3 сек.

Главное окно программы

Если машина не настроена для работы, в главном окне появится предупреждение об этом(см рисунок).

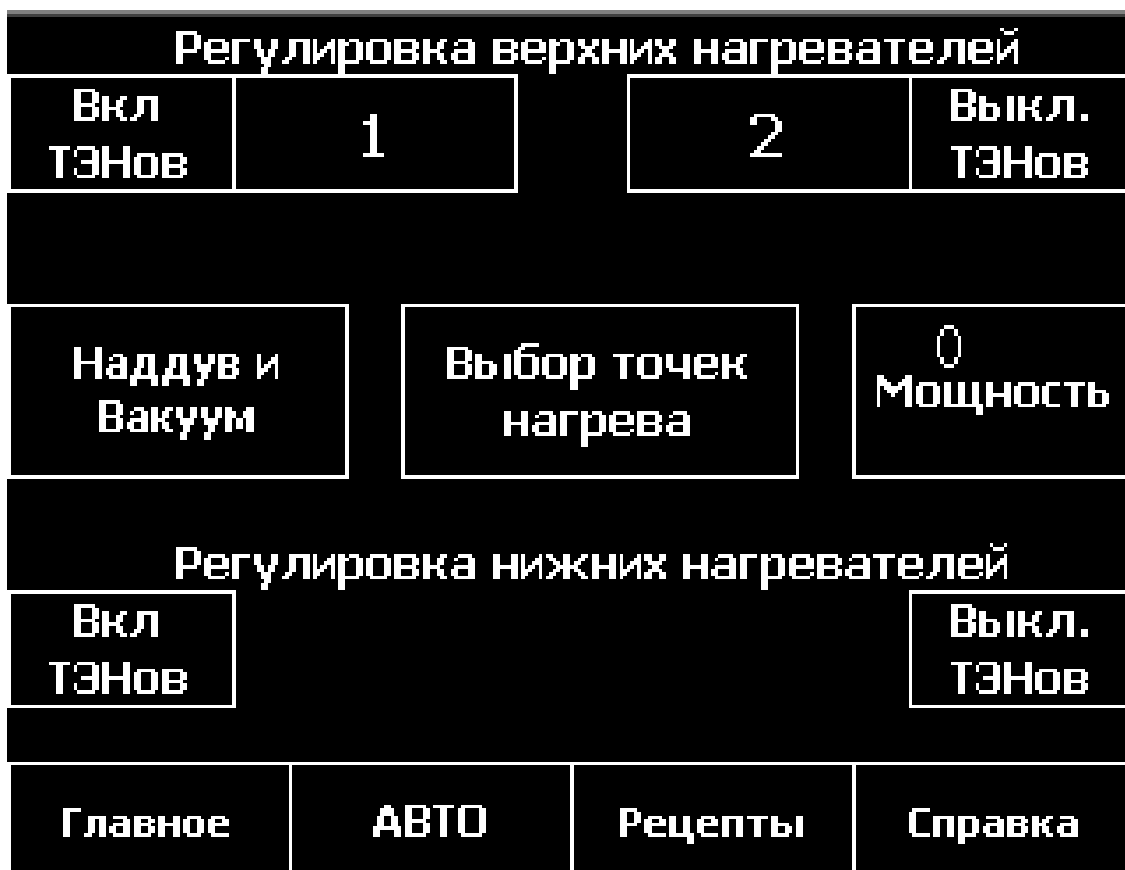
Поэтому, необходимо сначала произвести следующие манипуляции:

1. Ввести максимальное значение общей потребляемой нагревателями мощности. Данное поле вода защищается паролем(по умолчанию 9463578)(**Настройки — Мощность — Логин — 100 кВт**). 100 кВт это максимально допустимое значение из расчета 600 Вт на излучатель.
2. Выбрать поле формования и осуществить грубую настройку степени нагрева излучателей (**Настройки — Выбор точек нагрева**. См секцию Выбор точек нагрева).
3. Ввести временные задержки(измеряются в секундах): отключения вакуумного насоса, наддува(или поддува), отвода нагревателей.
4. Включить **Вакуумный насос, Вентилятор Наддува, Датчик уровня**



До начала использования машины необходимо включить последовательно **Вакуумный Насос, Вентилятор Наддува и Датчик уровня**. Включение **Вакуумного Насоса** регулирует дальнейшую работу **Вакуумного Клапана**, а включение **Вентилятора Наддува - Наддува**.

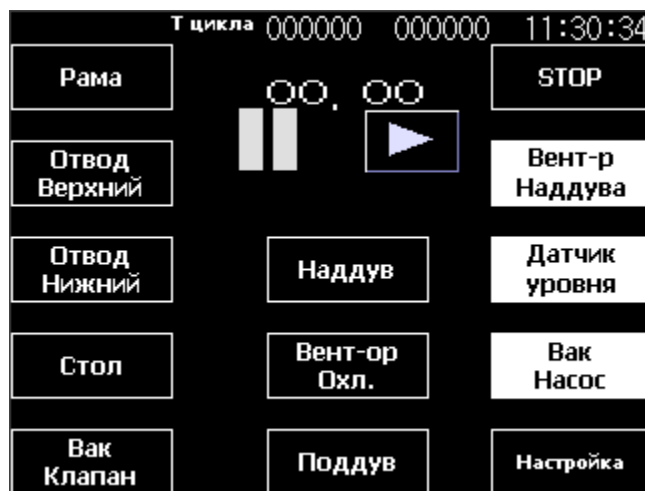
Затем, необходимо нажав кнопку **Настройка**, перейти в следующее окно настроек.



Из данного окна производятся следующие настройки:

1. **МОЩНОСТЬ.** Задание общей потребляемой нагревателями мощности в кВт (кнопка **Мощность**) **максимально 100 кВт.** Рабочее значение подбирается в зависимости от толщины и вида пластика(желательно использовать не более **50 — 90 кВт**). 50 кВт при формовке одним нагревателем, 100 кВт двумя
2. Регулировка размера поля формования и общая(грубая) настройка степени нагрева излучателей(кнопка **Выбор точек нагрева**)
3. регулировка уровня вакуума(путем выставления времени отключения вакуумного насоса в секундах), времени отключения наддува, отвода нагревателей при аварии(задымлении формовочной камеры). Кнопка **Наддув и Вакуум.**
4. включение автоматического режима
5. принудительное(ручное) включение и выключение нагревателей(кнопка **Вкл ТЭНов** и **ВыклТЭНов**), производят их точную регулировку(кнопка **1** и **2**).

После 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 только после опускания **РАМЫ** с момента 1-ого завода нагревателя (кнопка **Отвод**). Произведя нагрев заготовки до необходимого состояния включают **Поддув** или **Наддув**, поднимают **Стол**, отключают **Поддув** или **Наддув**. Формуют изделие кнопкой **Вакуумный Клапан**, охлаждают (кнопка **Вентилятор Охлаждения**). Включив **Поддув** изделие поднимают, опускают **Стол**. Самым последним отключают **Вентилятор Охлаждения**, т.к именно выключение этой кнопки является концом цикла(при последующем использовании режима автоматической формовки).

В случае удовлетворительного качества, оператор принимает решение о необходимости включения *автоматического режима* — кнопка **Авто**.

Для этого необходимо уложить заготовку, опустить **Раму** и нажать кнопку **Авто**. 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 используется кнопка **Stop**. После нажатия данной кнопки **ПЛК** произведет отключение автоматического режима и сбросит все параметры. Также, произойдет отвод нагревателя, опустится стол, отключится вакуум и вентилятор.

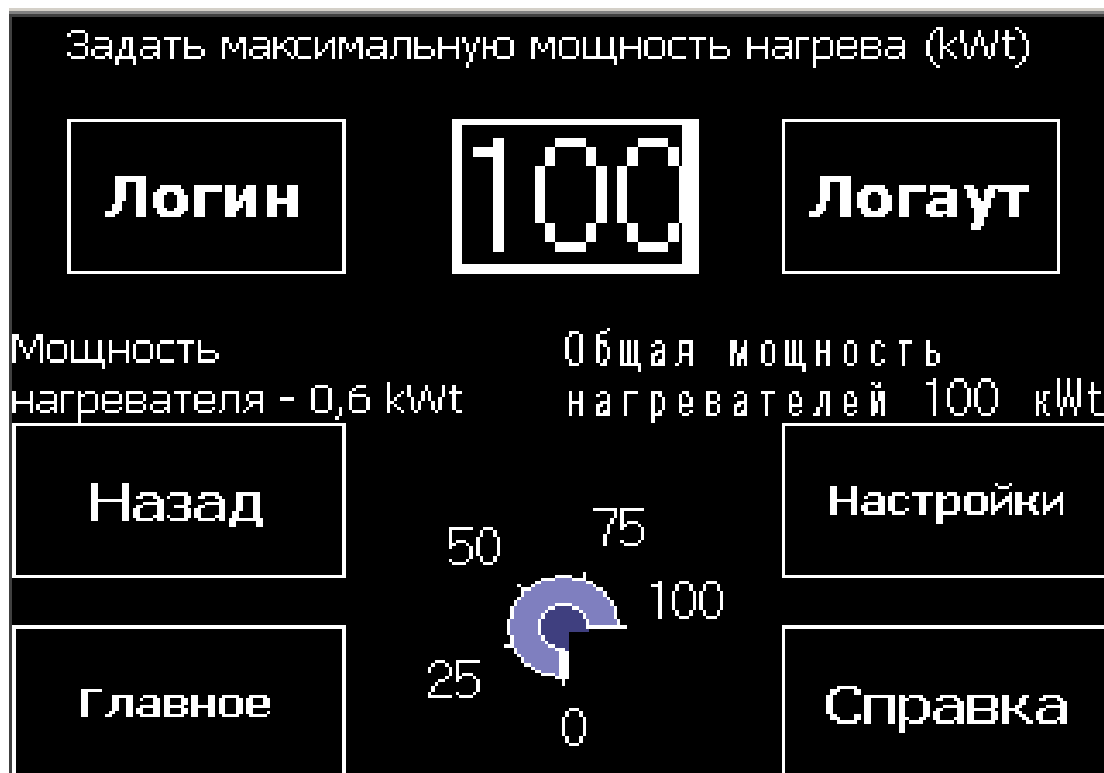
Внимание! Данная кнопка **Stop** не отключает формовочную машину полностью и не должна применяться для полного останова машины! Используйте клавишу вкл\выкл питания контролера для полной остановки машины.

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 1 КВт до 100 КВт. Меньше 1 КВт и больше 100 КВт ввести невозможно.

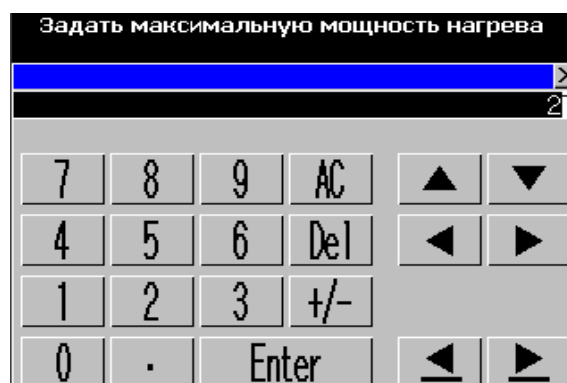
На данном экране необходимо нажать кнопку **Логин**, ввести пароль, нажать **Enter**, закрыть окно успешной авторизации кнопкой **ОК**. Теперь имеется возможность ввода **максимальной мощности излучателей**.



Ввод пароля(Логин)



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

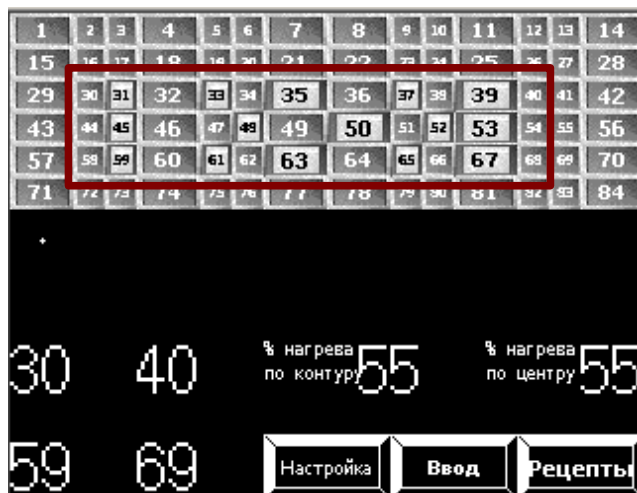


Ввод значений нагрева излучателей

Ввод величины нагрева производится в степенях мощности нагрева излучателя. Градация идет от 1

до 99%.

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 30, 40, 59, 69).

Например, мы желаем ограничить поле формования следующей областью — 30, 40, 59, 69. Вводим эти цифры и нажимаем клавишу **Ввод**.

После настройки контура нагрева вводятся степени нагрева по контуру и по центру (клавиши **% нагрева по контуру** и **% нагрева по центру**).

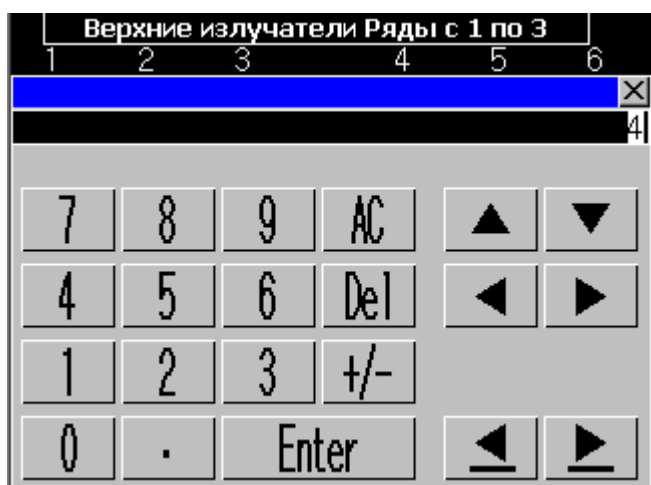
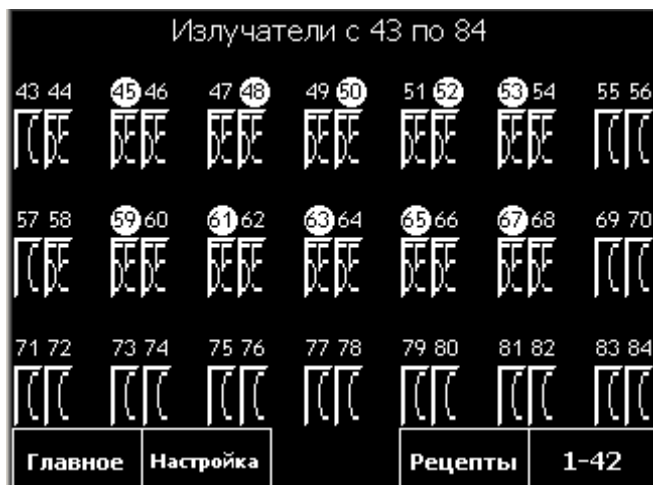
б) Индивидуальная регулировка излучателей

Эта регулировка производится индивидуально для каждого излучателя.

Верхние и нижние излучатели разбиты на 2 группы (по 42 шт.). Доступ к ним производится из окна настроек нажатием на клавиши **1, 2**.

Нажав на одну из 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

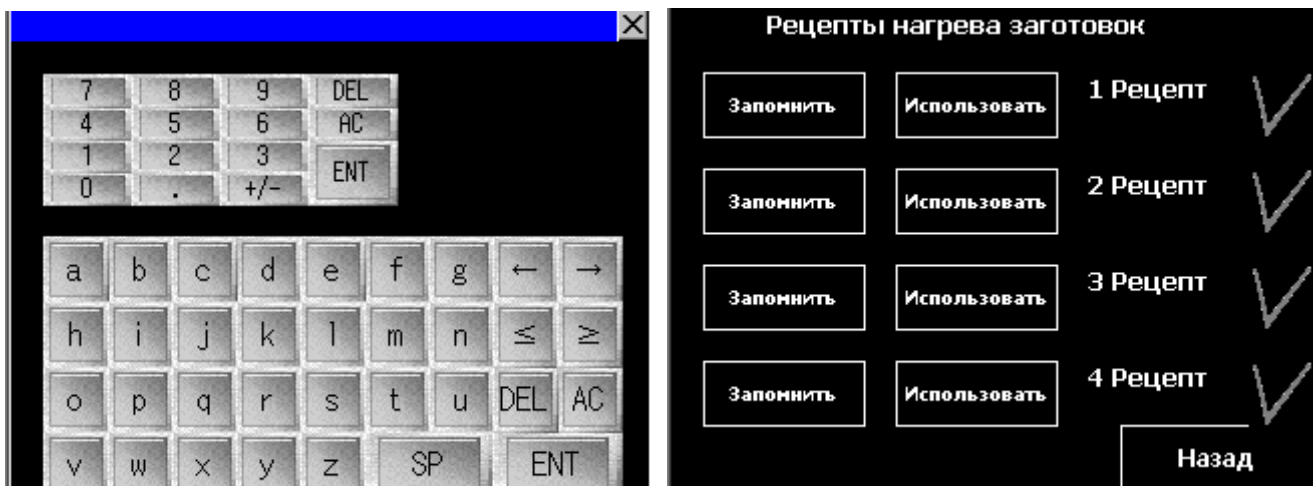


Запоминание(рецепты) степеней нагрева излучателей

Имеется возможность запоминания 4 рецептов. После настройки и проверки степени нагрева излучателей, а также нескольких удачных формовок, следует произвести запоминание данной комбинации работы излучателей для дальнейшего использования.

Нажимаем **Рецепты**. Нажимаем клавишу **Запомнить**. Рецепт запомнен. Если не нажать клавишу **Запомнить**, рецепт заполнится нулями(0) при следующем включении машины и нажатие клавиши **Использовать** приведет к обнулению степеней нагрева излучателей.

Для легкости запоминания рецепта можно использовать название рецепта в латинской транскрипции.



Использование рецептов

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



Регулировка времени отключения вакуумного насоса, наддува(поддува) и отвода нагревателей.

В данном окне выставляются временные задержки отключения вакуумного насоса, наддува(поддува), отвода нагревателей.

Данные настройки играют важную роль при аварийном задымлении формовочной камеры. При возникновении задымления в камере(формовка темных видов пластика, определенных его легкогорючих видов) может возникнуть опасность прилипания листа пластика к нагревателям.

Данные временные задержки предотвращают аварийную ситуацию, при возникновении которой оператор визуально оценивает состояние листа пластика и принимает решение о возможности дальнейшей формовки.

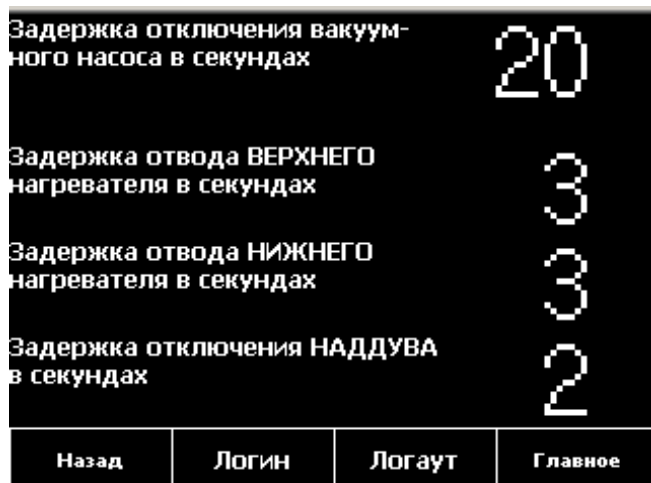
Задержка отвода ВЕРХНЕГО нагревателя в секундах, Задержка отвода НИЖНЕГО нагревателя в секундах и Задержка отключения НАДДУВА в секундах имеют защиту, т.е. запаролены. Пароль и метод его ввода аналогичны **Wmax**.

Интервал времени от 0 до 60 секунд.

Рекомендуемое значение для вакуумного насоса - 10-20 сек.

Рекомендуемое значение для отводов нагревателей - 3 сек

Рекомендуемое значение для отключения наддува— 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, не должно превышать 3-х, а отвода нагревателя, вакуума клапана, наддува — 4-х.

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.

Безопасность

Для экстренного останова машины и обнуления памяти контроллера служит клавиша STOP