

## Система автоматического регулирования увлажнением силикатной массы «МИКРОРАДАР - 200-02»

Система автоматического увлажнения силикатной массы «Микрорадар-200-02» (далее — система) предназначена для управления процессом увлажнения силикатной массы перед прессами или силосами гашения в производстве силикатного кирпича. Система выполняет следующие функции:

- измерение и индикация влажности и температуры силикатной массы на входе в увлажняющую машину (смеситель);
- измерение и индикация влажности и температуры увлажненной силикатной массы на выходе увлажняющей машины (смесителя);
- измерение и индикация расхода воды;
- автоматическое поддержание влажности силикатной массы на выходе увлажняющей машины в соответствии с установленным заданием при работе в автоматическом режиме;
- управление расходом воды на увлажнение при работе в ручном режиме;
- анализ состояния системы и отработка аварийных ситуаций.



Система автоматического контроля и регулирования процессом увлажнения силикатной массы «МИКРОРАДАР- 200-02» построена на основе поточных влагомеров «МИКРОРАДАР113К30К» и «МИКРОРАДАР113К20К» которые устанавливаются до и после увлажнения. Применение выходного влагомера в системе позволяет осуществлять регулирование процесса непосредственно по основному параметру – **влажности на выходе системы**, что принципиально отличает ее от других автоматических систем, которые работают на основе контроля косвенных параметров (входной влажности и расхода смеси). Такие системы не имеют обратной связи по влажности. Ошибки всех входящих в них устройств складываются, что приводит к долговременным неконтролируемым дрейфам, которые накапливаются. Для их устранения необходима полная перенастройка всей системы и проверка всех элементов. В системах с обратной связью есть только одно звено, влияющее на погрешность работы системы –

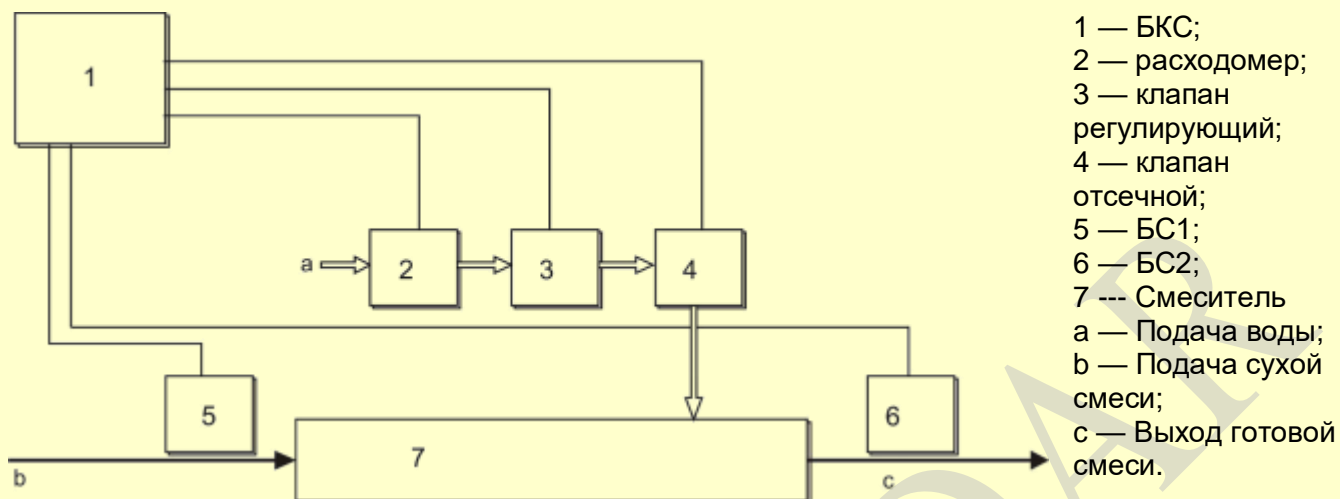
выходной влагомер, что делает систему более надежной и точной, т.к. ошибки всех остальных элементов системы обрабатываются выходным влагомером.

Принцип работы системы заключается в выработке управляющего воздействия на регулируемый клапан для увеличения или уменьшения подачи воды, в зависимости от текущего значения влажности смеси на входе и выходе увлажняющей машины и расхода смеси и воды.

### Структурная схема системы автоматического увлажнения массы перед прессами представлена на рисунке.

Входными сигналами системы являются значения влажности, измеренные БС1 и БС2 ( $W_1$  и  $W_2$  соответственно), значения расхода шихты  $L$  (вводится как константа) и воды  $Q$  и заданное значение ( $W_{уст}$ ) для авторегулирования. Выходными сигналами являются два сигнала управления регулируемым клапаном: логический сигнал «Пуск мотора» ( $Y1$ ) и логический сигнал

«Направление вращения мотора» (Y2): «0» — клапан будет открываться, увеличивая расход воды, «1» — клапан будет закрываться.



### Краткое описание работы системы

Система работает в двух режимах: ручном и автоматическом.

В автоматическом режиме на основании измеренной влажности и температуры смеси на входе в увлажняющую машину ( $W1, T^{\circ}1$ ) и выходе из увлажняющей машины ( $W2, T^{\circ}2$ ) блок коммутации и сигнализации (БКС) в соответствии с требуемым заданным значением влажности на выходе из увлажняющей машины ( $W_{уст}$ ) выдает пропорциональный сигнал для регулировки подачи воды.



### Вид экрана ПЛК в автоматическом режиме

- 1 — название измеряемого материала
- 2 — индикатор работы увлажняющей машины
- 3 — индикатор режима
- 4 — влажность и температура на входе увлажняющей машины
- 5 — влажность и температура на выходе
- 6 — расход воды в литрах в секунду
- 7 — заданная влажность
- 8 — индикатор состояния отсечного клапана
- 9 — сообщения об ошибках и аварийных ситуациях

### Основные технические данные

1. Основные контролируемые параметры:
  - влажность, расход смеси и воды.
2. Основные и управляемые параметры:
  - влажность смеси на выходе системы.
3. Диапазон измерения влажности: от 2 до 10%.
4. Чувствительность – 0,1%.
5. Систематическая погрешность измерения влажности  $\pm 0,2\%$ .
6. Диапазон измерения температуры 0 +80 °С .
7. Погрешность измерения температуры  $\pm 0,5$  °С.
8. Круглосуточный непрерывный режим работы.
9. Диапазон установки конечной влажности: от 2 до 10%.
10. Погрешность установки  $\pm 0,1\%$ .
11. Средняя точность поддержания конечной влажности  $\pm 0,2\%$ .
12. Режим работы – ручной и автоматический.
13. Объект управления – увлажняющая машина.
15. Расход воды 0 ... 2000 л/ч.
16. Увлажнение смеси от 0,2 до 7 %.
17. Количество точек контроля влажности - 2.
18. Количество точек контроля температуры - 2.
19. Количество точек контроля расхода смеси - 1.

Уменьшая или увеличивая подачу воды на увлажнитель путем воздействия на клапан регулируемый (КР), БКС поддерживает влажность на выходе из увлажняющей машины в соответствии с установленным заданием. В результате анализа нештатной ситуации БКС может принять решение о прекращении работы. В этом случае БКС вырабатывает сигнал, который закрывает клапан запорный (КЗ). Подача воды на клапан регулируемый осуществляется через фильтр грубой очистки (ФГО). В отдельных случаях система подачи воды дополнительно оснащается фильтром тонкой очистки (ФТО). Информация о работе системы по шине RS485 поступает на удаленный компьютер.

**В ручном режиме** управление подачей воды производится оператором, который контролирует влажность зерна на входе и выходе увлажняющей машины по показаниям влагомера.

**В автоматическом режиме** ввод значения заданной влажности может производиться как с клавиатуры контроллера в БКС, так и с удаленного компьютера. На удаленном персональном компьютере постоянно отображаются текущие значения влажности на входе и выходе увлажняющей машины, расхода воды и заданной влажности. Эти данные накапливаются в архивах в виде, удобном для отображения в виде графиков в программах обработки электронных таблиц, таких как Microsoft Excel или Open Office Calc.

Контроллер непрерывно анализирует состояние системы и при возникновении нештатных ситуаций формирует сигнал аварийной ситуации, который представляет собой двухразрядный цифровой код. Этот сигнал поступает в БКС, где производится его дешифрация и, в зависимости от ситуации, вырабатываются сигналы управления и сигнализации.

### Перед началом работы оператор:

- выбирает режим работы системы (ручной или автоматический),
- устанавливает влажность смеси на выходе увлажняющей машины.
- устанавливает область допустимых значений рабочих параметров: влажности и температуры на входе и выходе увлажняющей машины. Выход какого-либо из них за пределы считается аварийной ситуацией.

Система «МИКРОРАДАР-200-02» поставляется в следующем составе:

Наименование	Обозначение	Количество (шт.)
Влагомер МР113К30К	ВМ1	1
Влагомер МР113К20К	ВМ2	1
Гидравлическая панель в составе:	ПГ	
Клапан регулируемый	КР	1
Клапан отсечной	КО	1
Блок управления отсечным клапаном		1
Кран шаровой		2
Фильтр грубой очистки		1
Фильтр тонкой очистки		1
Расходомер воды	РВ	1
Блок коммутации и сигнализации	БКС	1
Расходомер массы	РМ	1
Руководство по эксплуатации	РЭ200-02.000-03	1 экз.
Паспорт	ПС200-02.000-03	1 экз.

### Блок коммутации и сигнализации



- панель сигнализации и управления (ПСУ) (размещена на двери шкафа);
- плата обработки сигналов;
- плата питания;
- источник питания 24 В;
- панель реле;
- клеммная колодка;
- программируемый логический контроллер (ПЛК) (размещён на двери шкафа);
- корпус шкафа.

1 – Индикатор работы в автоматическом режиме;

2 – Индикатор «Авария 1»;

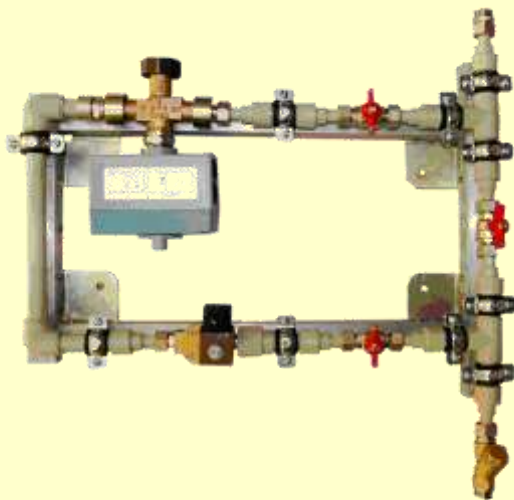
3 – Индикатор «Авария 2»;

4 – Кнопка включения питания;

5 – Кнопка выключения питания;

6 – Индикатор включения питания;

7 – Программируемый контроллер UNITRONICS V350-35



## ГИДРОПАНЕЛЬ

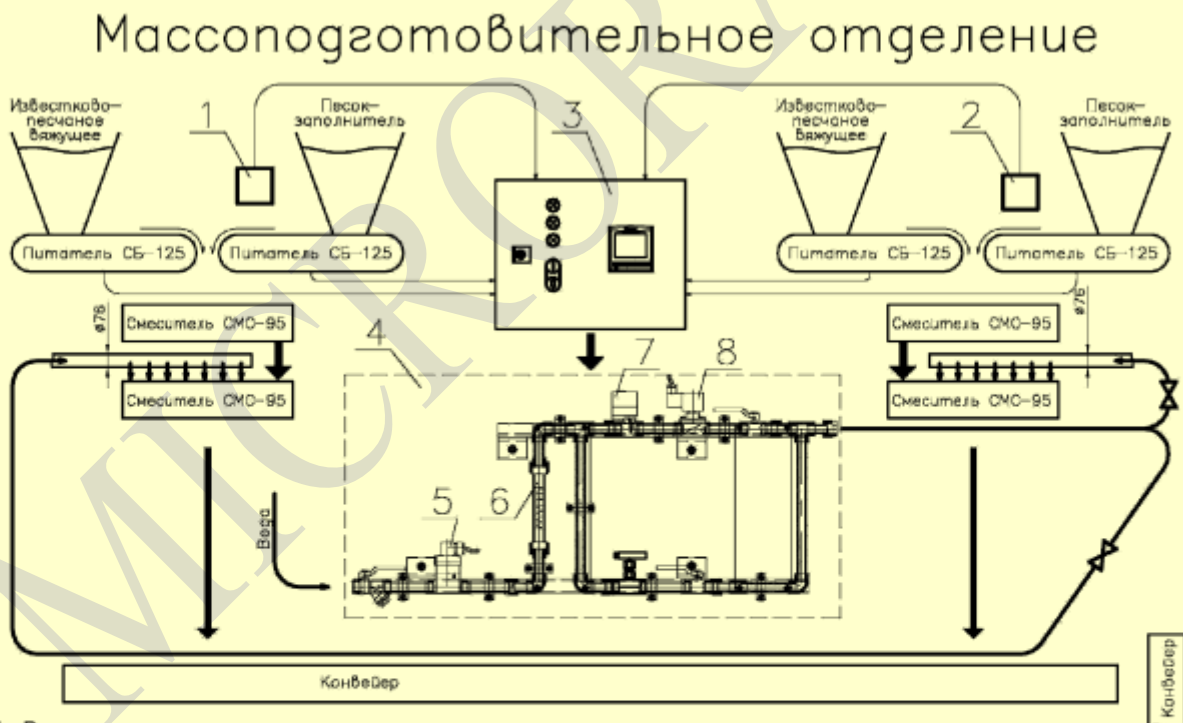
В состав Гидропанели входят:

1 — кран шаровый и фильтр грубой очистки;  
 2 — фильтр тонкой очистки (поставляется по согласованию с заказчиком как дополнительное оборудование);  
 3 — расходомер электронный;

4 — ротаметр (поставляется по согласованию с заказчиком как дополнительное оборудование);  
 5 — клапан регулирующий;  
 6 — клапан отсечной;  
 7 — кран шаровый;

8 — кран щелевой для ручного регулирования (поставляется по согласованию с заказчиком как дополнительное оборудование);  
 9 — клеммная коробка.

На базе технических решений, используемых в автоматических системах увлажнения силикатной массы перед прессами, может быть построена и система автоматического увлажнения смеси песка и извести в массоподготовительном отделении. Структурная схема системы автоматического увлажнения массы перед силосами гашения представлена на рисунке.



- 1 - Влагомер
- 2 - Влагомер
- 3 - ПЛК
- 4 - Гидропанель
- 5 - Расходомер
- 6 - Ротаметр
- 7 - Регулирующий клапан
- 8 - Отсечной клапан

Система автоматизации увлажнения  
 силикатной массы перед  
 силосами гашения

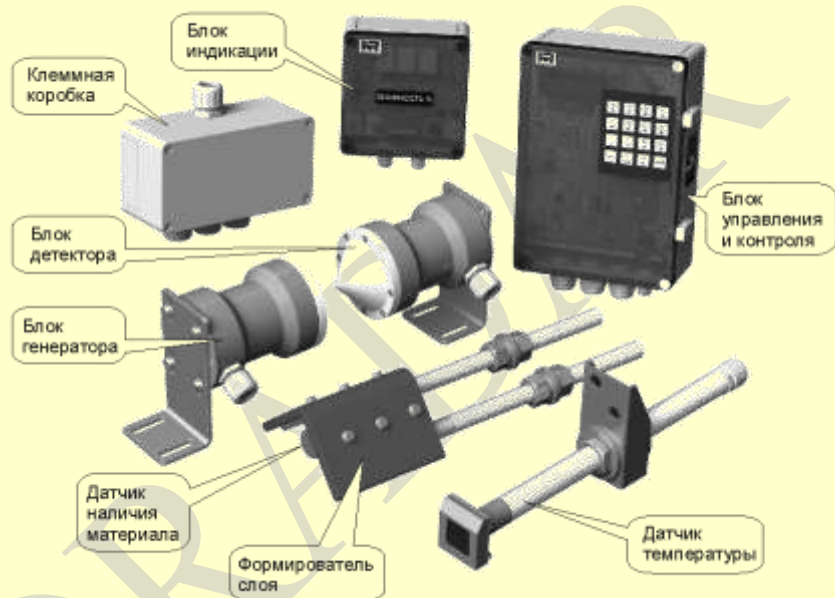


## ПОТОЧНЫЕ ВЛАГОМЕРЫ

### МИКРОРАДАР-113К20К, МИКРОРАДАР-113К30К, МИКРОРАДАР-113К40К

Микроволновые бесконтактные поточные влагомеры МР113К20К, МР113К30К, МР113К40К используются для измерения влажности зерна, силикатной массы, формовочных смесей, глиняных порошков, песка, каолина, рудных концентратов, угля, оксида алюминия и многих других материалов. Приборы предназначены для работы на ленточных конвейерах в условиях высоких температур и запыленности, при высокой абразивности, агрессивности материала и склонности его к налипанию.

Принцип действия влагомеров основан на измерении величины поглощения СВЧ энергии влажным материалом и преобразовании этой величины в цифровой код, соответствующий влажности материала. Влагомеры обеспечивают автоматическую коррекцию результатов измерения при изменении температуры материала, имеет токовый выход и последовательный канал связи с ЭВМ RS-485. (протокол MODBUS). Сигнал сенсоров поступает в блок обработки, в котором происходит вычисление влажности. Величина влажности показывается на индикаторном табло блока обработки и преобразуется в аналоговые выходы 4-20 мА и 0-2.5 В. По каналу RS485 влажность, температура и сигналы сенсоров могут передаваться в компьютер. В комплект поставки прибора входит программа накопления и отображения влажности в реальном масштабе времени, что позволяет записывать на компьютер, наблюдать, хранить и печатать информацию о влажности за любой период времени.

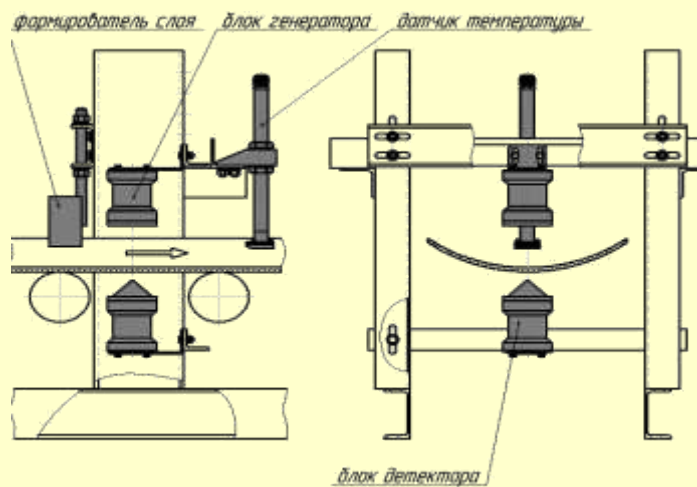


### Основные технические характеристики



Унифицированный аналоговый выход (по выбору)	Ток (4 ... 20; 0-5; 0-20) мА
Нагрузочная способность токового выхода, Ом	< 500
Канал связи с ЭВМ	RS-485
Время установления рабочего режима	не более 20 мин
Режим работы	непрерывный
Напряжение питания	~220 В, ~110 В, ~24 В
Потребляемая мощность	не более 50 В*А
Габаритные размеры блока обработки	255 x 180 x 90 мм
Масса блока преобразования	не более 1,0 кг
Габаритные размеры блока индикации (БИ)	130 x 130 x 75 мм
Масса блока индикации (БИ)	не более 0,5 кг
Удаление БУК от БИ	не более 200 м
Исполнение корпусов блоков	IP66

## Монтаж влагомеров



**Соответствие нормам Технического Регламента Таможенного Союза:**

004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования",  
020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"