

Система автоматического регулирования увлажнением зерна перед помолом «МИКРОРАДАР - 200-01-2»

Система автоматического доувлажнения зерна «Микрорадар-200-01-2» (далее — система) предназначена для управления процессом увлажнения зерна при подготовке его к переработке. Система выполняет следующие функции:

- измерение и индикация влажности и температуры зерна на входе в увлажняющую машину;
- измерение и индикация расхода воды, подаваемой в увлажняющую машину;
- автоматическое поддержание влажности зерна 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.

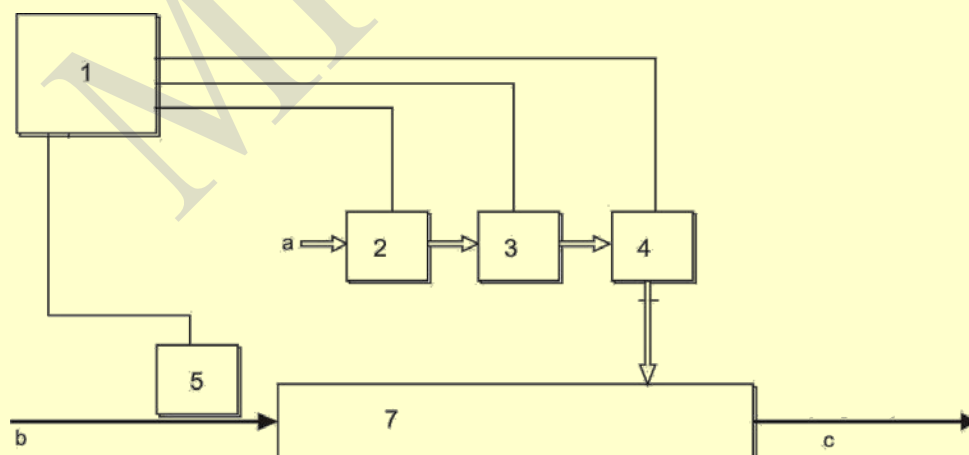


Система автоматического контроля и регулирования процессом увлажнения зерна перед помолом «МИКРОРАДАР- 200-01-2» построена на основе поточных влагомеров зерна «МИКРОРАДАР». Принцип работы системы заключается в выработке управляющего воздействия на регулируемый клапан для увеличения или уменьшения подачи воды, в зависимости от текущего значения влажности зерна на входе увлажняющей машины, расхода зерна (вводится как константа в ПЛК, см. п. 7) и расхода воды.

Структурная схема системы представлена на рисунке.

Входными сигналами системы являются значения влажности, измеренные БС1 (W_1), значения расхода зерна 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

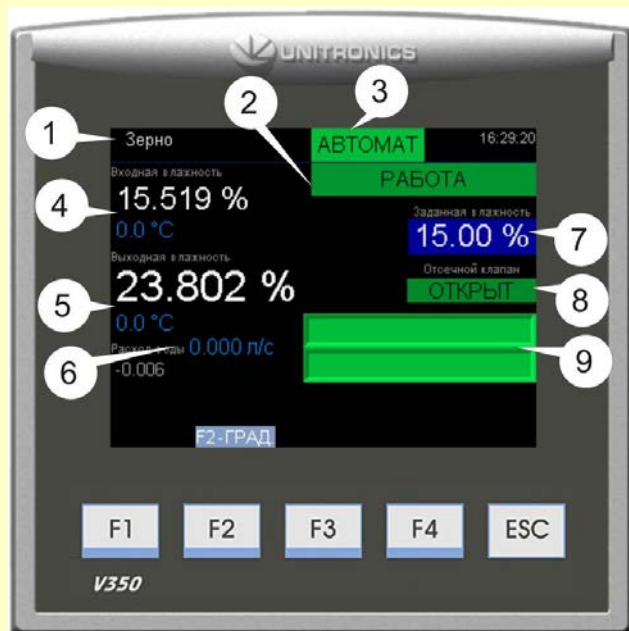
мотора» ($Y2$): «0» — клапан будет открываться, увеличивая расход воды, «1» — клапан будет закрываться.



- 1 — БКС;
- 2 — расходомер;
- 3 — клапан регулирующий;
- 4 — клапан отсечной;
- 5 — БС1;
- a — Подача воды;
- b — Подача зерна;
- c — Выход увлажнённого зерна.

Краткое описание работы системы

Система работает в двух режимах: ручном и автоматическом.



В автоматическом режиме на основании измеренной влажности и температуры зерна на входе в увлажняющую машину ($W1$, $T^{\circ}1$) 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 — не используется в модели **МИКРОРАДАР - 200-01-2**
- 6 — расход воды в литрах в секунду

- 7 — заданная влажность
- 8 — индикатор состояния отсечного клапана
- 9 — сообщения об ошибках и аварийных ситуациях

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.

Основные технические данные

1. Основные контролируемые параметры:
 - влажность и температура зерна,
 - наличие зерна в датчике влажности;
 - наличие движения зерна в датчике влажности.
2. Основные и управляемые параметры:
 - влажность зерна на выходе системы.
3. Диапазон измерения влажности: от 10 до 20%.
4. Чувствительность – 0,1%.
5. Систематическая погрешность измерения влажности $\pm 0,2\%$.
6. Диапазон измерения температуры 0 +80 °С .
7. Погрешность измерения температуры $\pm 0,5^\circ\text{C}$.
8. Круглосуточный непрерывный режим работы.
9. Диапазон установки конечной влажности: от 10 до 20%.
10. Погрешность установки $\pm 0,1\%$.
11. Средняя точность поддержания выходной влажности $\pm 0,2\%$.
12. Режим работы – ручной и автоматический.
13. Объект управления – увлажняющая машина.
15. Расход воды 0 ... 600 л/ч.
16. Увлажнение зерна от 0,2 до 7 %.
17. Количество точек контроля влажности - 1.
18. Количество точек контроля температуры - 1.
19. Количество точек контроля наличия зерна - 1.

Перед началом работы оператор:

- выбирает режим работы системы (ручной или автоматический),
- устанавливает влажность зерна на выходе увлажняющей машины.
- вводит расход зерна.
- 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 1 или 2 рода. При аварийной ситуации 1 рода система подает сигнал, но продолжает работать, так как опасности переувлажнения нет, при аварийной ситуации 2 рода система подает аварийный сигнал, закрывает отсечной клапан и останавливает работу.

Система «МИКРОРАДАР-200-01-2» поставляется в следующем составе:

Наименование	Обозначение	Количество (шт.)
Влагомер	Микрорадар	1 комплект
Гидравлическая панель в составе:	ПГ	1
Клапан регулируемый		1
Клапан отсечной		1
Фильтр грубой очистки		1
Расходомер воды		1
Ротаметр		1
Блок коммутации и сигнализации	БКС	1
Руководство по эксплуатации	РЭ200-01.000-03	1 экз.
Паспорт	ПС200-01.000-03	1 экз.

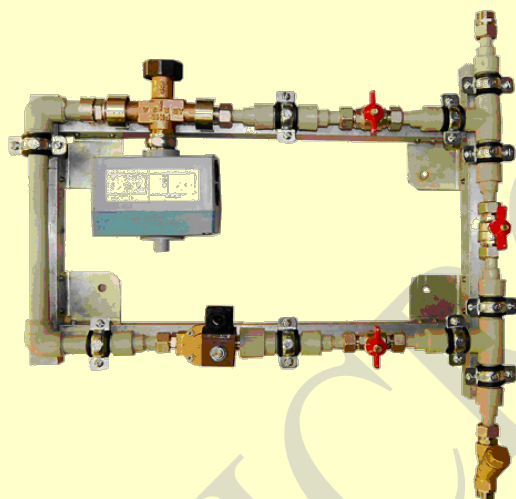
Блок коммутации и сигнализации



- 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 логический контроллер UNITRONICS V350-35 или аналогичный

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 рисунках показаны примеры установки датчиков системы на комбинатах хлебопродуктов России.

