

Микропроцессорный контроллер

Master 210.2

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

г. Тосно 2005
ООО «НПФ «ИнСАТ-СПб»
E-mail: insat@online.ru
www.insat.ru

Содержание

1	ОПИСАНИЕ ПРИБОРА	3
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
1.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3
1.3	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	4
1.4	ОПИСАНИЕ МЕНЮ ПРИБОРА	5
1.5	ОПЕРАТИВНЫЕ И ПАСПОРТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	7
1.6	РЕЖИМЫ РАБОТЫ	9
1.7	АВАРИЙНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ	9
1.8	ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ	10
2	УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ПРИБОРА	11
2.1	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА	11
2.2	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЛЕРА	11
2.2.1	<i>Выбор положения десятичной точки</i>	<i>12</i>
2.2.2	<i>Начальные настройки коэффициентов</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Запись тары</i>	<i>13</i>
2.2.4	<i>Калибровка веса</i>	<i>13</i>
2.2.5	<i>Настройка параметров регулятора</i>	<i>14</i>
2.2.6	<i>Настройка параметров дозирования</i>	<i>14</i>
2.2.7	<i>Смена пароля</i>	<i>16</i>
3	РАБОТА	17
3.1	РЕЖИМ “СБРОС РАСХОДА”	17
3.2	РЕЖИМ “ДОЛИВКА/ДОСЫПКА”	17
3.3	РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ДОЗИРОВАНИЯ	18
3.4	РЕЖИМ РУЧНОГО ДОЗИРОВАНИЯ	20
3.5	РЕЖИМ ОСТАНОВКИ ДОЗИРОВАНИЯ	20

1 Описание прибора

1.1 Назначение

Специализированный интеллектуальный микропроцессорный контроллер «**Master 210.2**» предназначен для автоматического и ручного дистанционного управления весовыми дозаторами непрерывного действия бункерного типа. Позволяет осуществлять непрерывное дозирование жидких и сыпучих компонентов по весу с точностью не хуже 0.5% в диапазоне дозирования от 1% до 100% производительности без перенастройки регулятора. Время выхода на режим после пуска дозирования зависит от коэффициента пуска. В процессе дозирования контроллер осуществляет автоматическое заполнение (досыпка или доливка) ёмкости дозатора с поддержанием заданной производительности во время заполнения. Управляющее воздействие во время заполнения ёмкости автоматически корректируется по увеличению веса (высоты столба) вычитанием значения, зависящего, практически, только от геометрии бункера и устанавливаемого как параметр один раз при вводе прибора в эксплуатацию. Для получения высокой точности в широких диапазонах дозирования без перенастройки регулятора, особенно в области малых производительностей, применён нестандартный алгоритм регулирования.

1.2 Технические данные

Прибор рассчитан на подключение тензометрических датчиков силы (тензодатчиков) с типовой характеристикой 2 мВ/В (другие характеристики по заказу). Питание тензодатчиков от прибора 11В.

Цикл работы прибора – 0,1 сек.

Точность преобразования входного сигнала в естественные единицы – 0,01%, допускается биение единицы младшего разряда.

Управление исполнительным механизмом - использование аналогового выхода 0-10В(0-5мА).

Погрешность дозирования - 0.5% от задания.

Нижний предел дозирования – 1% от максимальной производительности.

4 дискретных выхода типа “открытый коллектор” с гальванической изоляцией до 1000В. Питание нагрузки от внешнего источника, напряжением до 48В. Максимальный ток 150мА.

4 дискретных входа типа “сухой” контакт с гальванической изоляцией до 1000В. Питание входов от внутреннего источника напряжением 12В.

Индикация значений параметров и режимов производится 32-символьным жидкокристаллическим русскоязычным индикатором (ЖКИ).

Светодиодная индикация режимов работы.

Коммуникационный порт – RS-485 с гальванической изоляцией до 1000В.

Питание прибора от сети 220В ±10%, 50Гц.

Потребляемая мощность - 13Вт.

Диапазон рабочих температур - +5 .. +45 °С.

Контроллер предназначен для щитового монтажа, габаритные размеры 96x96x175 мм, установочные размеры 90x90 мм, вес 0,7 кг.

Подключение внешних цепей осуществляется с помощью клеммника на задней панели. Схема подключения прибора приведена в приложении. Фирма-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию и программу прибора, улучшающие его технические характеристики без предварительного уведомления.

1.3 Органы управления и индикации

Внешний вид лицевой панели прибора приведен ниже.

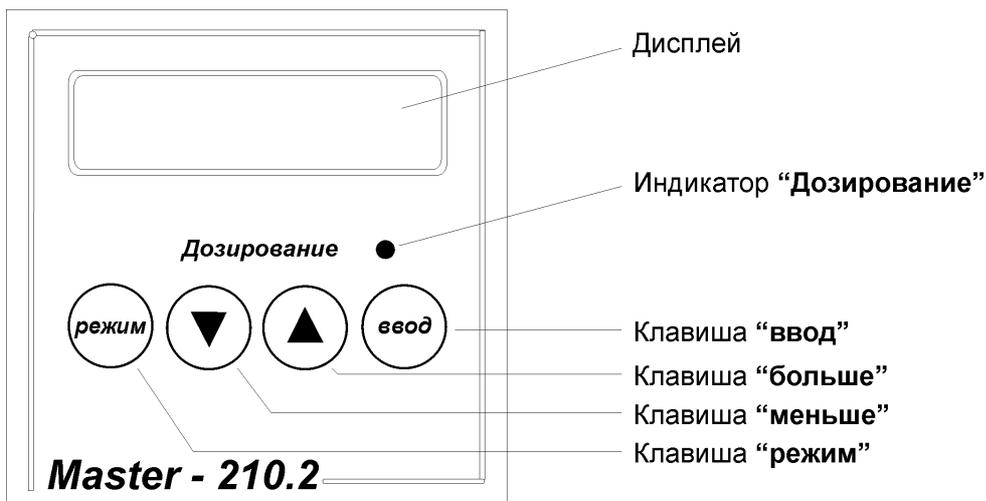


Рисунок 1 Лицевая панель

Дисплей

32-символьный ЖКИ предназначен для индикации режимов работы и параметров контроллера. В зависимости от конкретного меню назначение строк дисплея различно. Примерный вид и назначение строк дисплея для меню **“Параметры”** приведены на рисунке. В верхней строке выводится название параметра, могут выводиться признаки изменения веса (↓-вес уменьшился на единицу дозы, ↑- вес увеличился на единицу дозы, >| - работает ограничение веса по демпферу) и признак запуска дозирования (“колокольчик”). В нижней строке отображаются обозначение параметра, его численное значение и единицы измерения (если есть). Список доступных параметров приведен в [1.5](#).



Рисунок 2 Вид дисплея для меню **“Параметры”**

Примерный вид и назначение строк дисплея для меню **“Режимы”** и для всех его подменю приведен на рисунке 3. В верхней строке отображаются заголовки меню и подменю (описание меню приведено в [1.4](#)). В нижней строке – “строка-подсказка”, поясняющая реакцию прибора на нажатия клавиш, расположенных под соответствующими надписями. В данном примере нажатие на клавишу **«ввод»** приведет к выбору подменю **“ЗАПИСЬ ТАРЫ”**, нажатие на клавишу **«∇»** – переход на предыдущее подменю, нажатие на клавишу **«Δ»** – переход на следующее подменю, нажатие на клавишу **«режим»** – выход из меню **“Режимы”** и переход в меню **“Параметры”**.

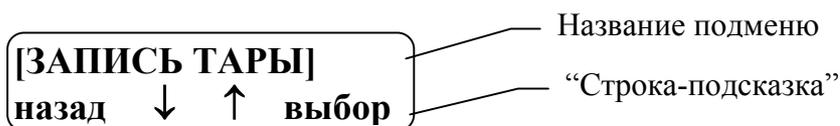


Рисунок 3 Вид дисплея для меню **“Режимы”**

Индикатор “Дозирование”

Данный индикатор индицирует режим работы:

- дозатор остановлен - нет свечения,

- ручное дозирование – постоянное свечение,
- автоматическое дозирование – мигание.

Клавиши на лицевой панели контроллера

«режим» - предназначена для перехода из меню “**Параметры**” в меню “**Режимы**” (и обратно), а также для выхода из подменю (в меню “**Режимы**”).

«∇» - предназначена для смены параметров индикации (меню “**Параметры**”), а при установленном режиме изменения параметра позволяет изменить числовое значение текущего параметра в сторону уменьшения. В меню “**Режимы**” - для прокрутки (“скроллинга”) его подменю.

«Δ» - предназначена для смены параметров индикации (меню “**Параметры**”), а при установленном режиме изменения параметра позволяет изменить числовое значение текущего параметра в сторону увеличения. В меню “**Режимы**” - для прокрутки (“скроллинга”) его подменю.

«ввод» - предназначена для выбора подменю меню “**Режимы**”, а также для перехода в режим изменения числового значения параметров индикации (меню “**Параметры**”). После изменения числового значения параметра и нажатия кнопки «ввод», происходит запись значения параметра в энергонезависимую память (EEPROM) и выход из режима изменения параметра.

При одновременном нажатии кнопок «Δ» и «ввод» происходит включение подсветки ЖКИ, если она выключена, или выключение, если подсветка включена.

1.4 Описание меню прибора

На рисунке 4 приведена диаграмма, показывающая реакцию на нажатие клавиш и соответствующие переходы по меню прибора.

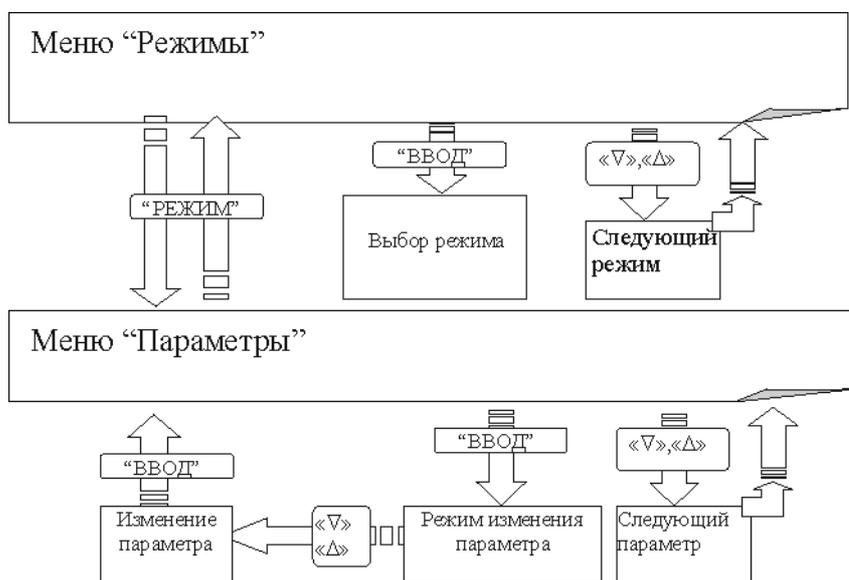


Рисунок 4 Диаграмма переходов по меню прибора

В меню “**Параметры**” доступно для просмотра и (или) изменения 23 параметра. Состав и функции параметров приведены в 1.5. Чтобы установить режим изменения параметра, необходимо выбрать редактируемый параметр и нажатием кнопки «ввод» перейти в режим редактирования параметра. О переходе в режим редактирования свидетельствует мигание курсора. Для изменения значения параметра необходимо пользоваться клавишами «∇» и «Δ». Выйти из режима редактирования можно нажатием кнопки «ввод» до пропадания мигающего курсора.

Меню “Режимы” имеет в своем составе семь подменю, с помощью которых можно задавать необходимые настройки (подменю “Паспорт”), просматривать текущее состояние дискретных входов и выходов, а также давать команды контроллеру. На рисунке 5 приведена структура меню “Режимы” и соответствующие функции, выполняемые с помощью подменю.

В различных режимах работы доступ к некоторым меню может быть запрещен, что будет сопровождаться соответствующим технологическим сообщением. В режиме автоматического дозирования запрещены переходы в меню “Запись тары”, “Калибр. веса”, “Доливка (досыпка)”, “Пуск дозирования”, “Ручной режим”, “Сброс расхода”, “Смена пароля”, а также редактирование паспортных параметров в меню “Паспорт”.

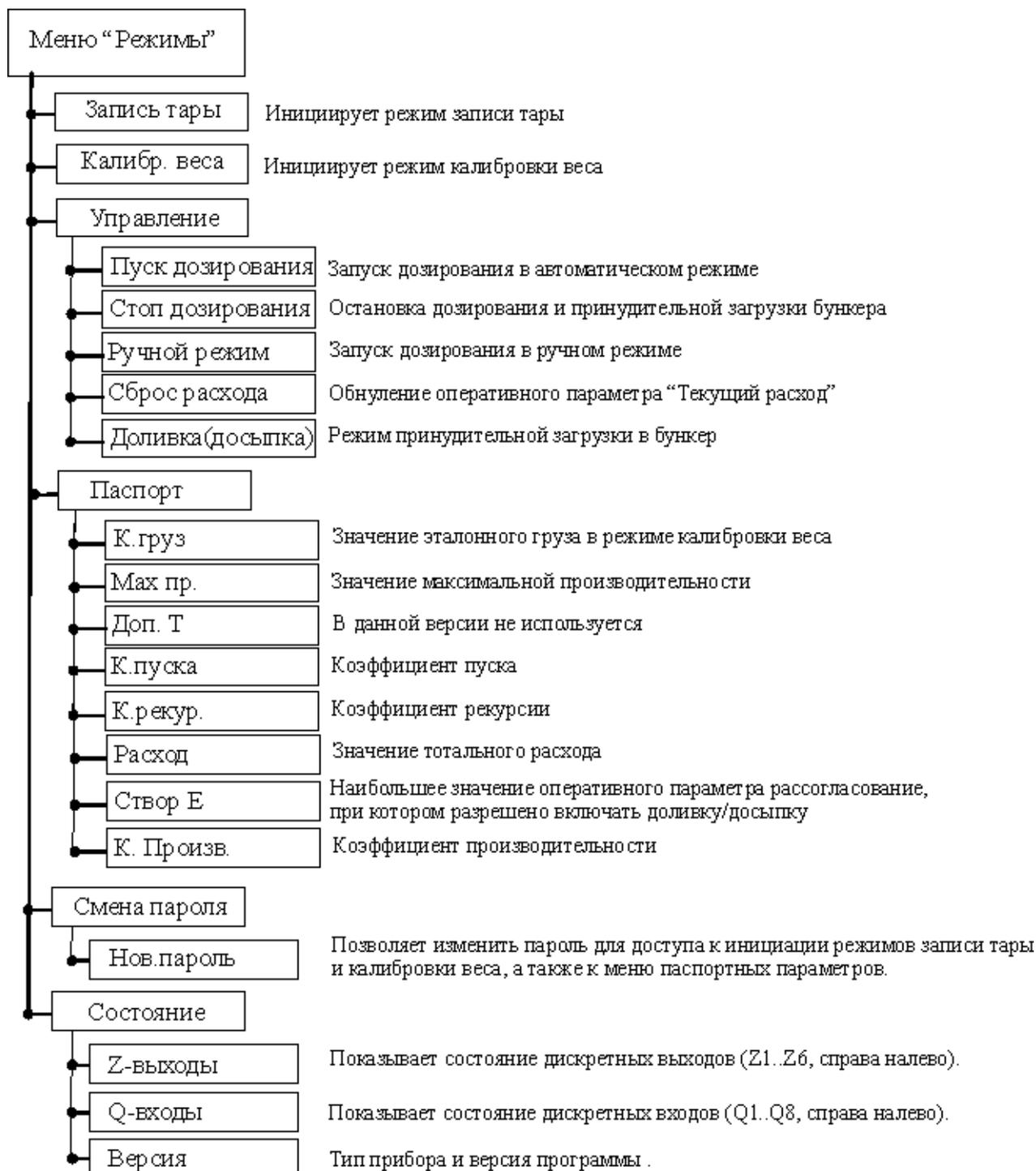


Рисунок 5 Структура меню “Режимы”

1.5 Оперативные и паспортные параметры

В таблице 1 приведены названия и обозначения оперативных параметров прибора (меню “**Параметры**”), доступных для просмотра и (или) настройки, хранящихся в энергонезависимой памяти прибора (всего доступно для просмотра 23 оперативных параметра).

Таблица 1. Оперативные параметры прибора

Обозначение параметра	Наименование параметра	Единицы измерения	Макс. значение	Примечание
Производительн.	Текущая производительность	кг/мин ¹⁾	9999.9	Индикация текущей производительности производится в режимах ручного и автоматического дозирования
Задание	Заданная производительность	кг/мин ¹⁾	6553.5	Задание производительности для режима автоматического дозирования
Доза отсечки	Доза отсечки материала	тонны ¹⁾	6553.5	Задание количества дозируемого продукта для режима автоматического дозирования. По достижению данного параметра значения, равного значению параметра текущий расход, произойдет автоматическая остановка дозирования. При значении, большем 16777, остановки дозирования по дозе отсечки происходить не будет. В этом случае, по достижению параметра текущий расход значения 16777, оно добавляется к значению паспортного параметра тотальный расход и текущий расход обнуляется
Текущий расход	Текущий расход материала	тонны ¹⁾	1677.7	В режиме автоматического дозирования происходит подсчет массы отдозированного продукта, результат которого хранится в данном параметре. Данный параметр можно обнулять, используя команду “ Режимы\Управление\Сброс тек. расхода ”
Вес мин.	Минимальный вес продукта	кг ²⁾	65535	В режиме автоматического дозирования при достижении параметра вес груза значения данного параметра и при условии, что значение рассогласования менее паспортного параметра “ створ Е ”, произойдет включение механизма доливки/досыпки (с помощью выхода Z4). Если рассогласование более паспортного параметра “ створ Е ”, то доливка/досыпка не включится, пока оно не станет меньше. Если при условии включенной доливки/досыпки, вес груза падает на значение 15*единица дозы (см. ниже), т.е. не происходит доливки/досыпки или она меньше, чем текущая производительность, то выход Z4 отключается.
Вес макс.	Максимальный вес продукта	кг ²⁾	65535	В режиме автоматического дозирования при достижении параметра вес груза значения данного параметра и включенной доливке/досыпке произойдет выключение выхода Z4 (доливка/досыпка)
Инт. коэф. рег.	Интегральный коэффициент регулятора	-	65.535	Чем больше значение данного параметра, тем меньше вклад интегральной части регулятора на управляющее воздействие.
Единица дозы	Величина интегрирования параметра	кг ²⁾	255	Определяет частоту обновления текущей производительности и выдачи управляющего воздействия. Т.е. текущая производительность не пересчитывается, пока значение параметра вес груза не изменится на значение данного параметра.
Зона нечувств.	Зона нечувствительности	%	25.5	Пока рассогласование меньше данного параметра не происходит регулирование управляющего воздействия.
Коэфф. пропорц.	Коэф. пропорциональности регулятора	-	65.535	Чем больше значение данного параметра, тем сильнее реакция на рассогласование.
Фильтр произв.	Фильтр производительности	%	99	Позволяет снизить воздействие “ложных” колебаний производительности в процессе дозирования (за счет неравномерности подачи продукта исполнительным

				устройством, точности тензодатчиков и т.д.). Данный параметр характеризует долю изменения производительности, на которую изменяется расчетная производительность. При нулевом значении производительность не фильтруется вовсе, при максимальном значении 99 изменение производительности обрезается полностью.
Т изменения	Время изменения веса	сек	255	Если в автоматическом режиме дозирования за это время вес не изменяется на величину единицы дозы, то дозирование останавливается
Номер прибора	Интерфейсный номер прибора	-	31	идентификация прибора в сети по интерфейсу RS485 (для каждого прибора должен быть уникальным)
Полож-е точки	Положение десятичной точки	-	3	Определяет количество знаков после запятой для параметров с единицами измерения кг/мин, кг, тонны, ктонны
Время фильтра	Постоянная времени фильтра	сек	25.5	пост. времени фильтра для входного сигнала, фильтр работает при изменении сигнала тензодатчика за цикл прибора меньше, чем параметр амплитуда демпфера.
Демпфер	Амплитуда демпфера	%	2.55	определяет максимальное изменение веса за цикл прибора
Время демпфера	Время задержки демпфера	сек	25.5	время, в течение которого, прибор не изменяет параметр вес, если изменение сигнала тензодатчика за цикл прибора больше параметра амплитуда демпфера
Калибр. коэфф.	Калибровочный коэффициент	кг/%	6.5535	определяется автоматически в режиме калибровки (не доступен для изменения)
Значение тары	Значение тары в %	%	100.00	определяется автоматически в режиме записи тары (не доступен для изменения)
Данные датчика	Данные тензодатчика	%	100.00	Показания тензодатчика в процентах (не доступен для изменения)
Вес груза	Вес груза	кг ²⁾	65535	Показание веса продукта в емкости в естественных единицах
Рассогласование	Рассогласование	%	100.00	Разница между заданной и текущей производительностями в процентах от заданной
Выходной сигнал	Выходной аналоговый сигнал управления	%	100.00	Значение выходного аналогового сигнала в процентах от максимального

¹⁾ – количество знаков после десятичной запятой в данном параметре равно значению параметра положение десятичной точки плюс один;

²⁾ – количество знаков после десятичной запятой в данном параметре равно значению параметра положение десятичной точки.

С помощью меню “Режимы\Паспорт” можно просмотреть и (или) настроить 8 паспортных параметров:

Таблица 2. Паспортные параметры прибора

Обозначение параметра	Наименование параметра	Единицы измерения	Примечание
К.груз	Калибровочный груз	кг ²⁾	Используется в режиме калибровки веса, как значение эталонного груза
Мах пр.	Максимальная производительность дозатора	кг/мин ¹⁾	Максимальная производительность дозатора (влияет на начальное управляющее воздействие)
Доп. t	Допустимое время превышения рассогласования	сек	В данной версии не используется
К.пуска	Коэффициент пуска	-	Влияет на начальное управляющее воздействие
К. рекур.	Коэффициент рекурсии	%/кг	Используется при автоматическом дозировании во время доливки/досыпки. При увеличении веса в емкости на каждый кг

			от выходного воздействия отнимается коэффициент рекурсии. Необходим для точного поддержания производительности во время доливки/досыпки.
Расход	Тотальный расход	ктонн ¹⁾	Общее количество продукта отдозированного с помощью данного контроллера. Данное значение увеличивается при переполнении оперативного расхода или при выполнении команды “ Режимы\Управление\Сброс расхода ”
Створ E	Створ рассогласования	%	Определяет максимальное значение оперативного параметра рассогласование, при котором происходит включение доливки/досыпки (при достижении параметром вес груза значения параметра вес min)
Коэфф. произв.	Коэффициент производительности	-	Для первого включения значение равно 1.000. При несовпадении фактической производительности и заданной, отклонение корректируется изменением коэффициента производительности. Среднюю фактическую производительность легко рассчитать, измерив время расхода большого (достоверного) количества материала по показаниям веса и замера времени за которое это изменение произошло.

¹⁾ – количество знаков после десятичной запятой в данном параметре равно значению параметра положение десятичной точки плюс один;

²⁾ – количество знаков после десятичной запятой в данном параметре равно значению параметра положение десятичной точки.

1.6 Режимы работы

Контроллер «**Master 210.2**» поддерживает пять режимов работы и два настроечных режима:

Режимы работы:

- принудительная загрузка бункера дозатора;
- сброс текущего расхода;
- дозирование ручное (объёмное);
- дозирование автоматическое (весовое);
- остановка дозирования.

Настроечные режимы:

- запись тары;
- калибровка веса.

Активация меню режимов работы производится кнопкой «**режим**». Выбор конкретного режима производится кнопками «**∇**» и «**Δ**». Запуск выбранного режима на исполнение производится кнопкой «**ввод**». Режим «дозирование автоматическое» может быть запущен внешним дискретным сигналом «Пуск дозирования».

1.7 Аварийные и технологические сообщения

В процессе дозирования или калибровки прибора на ЖКИ контроллера индицируются технологические сообщения, помогающие оператору следить за ходом процесса. Также могут возникать сообщения об аварийных ситуациях, приводящих к запрету пуска дозирования или его остановке. Часть технологических сообщений выводится в меню “**Параметры**” в верхней строке дисплея, а часть - ”всплывающие”, выводятся в любом из меню и для снятия с индикации требуют квитации оператором (нажатие на клавишу «**ввод**»). Все аварийные сообщения являются “всплывающими”, т.е. требуют квитации оператором. “Всплывающие” аварийные и технологические сообщения выводятся в двух строках дисплея – в верхней выводится заголовок сообщения, а в нижней – собственно текст сообщения. Например:

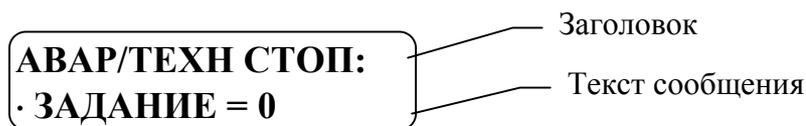


Рисунок 6 Индикация "всплывающих" сообщений

Список "всплывающих" технологических сообщений приведен ниже в таблице:

Таблица 3 Технологические сообщения

Сообщение	Причина появления
Доза отсеч. набр.	Возникает в режиме автоматического дозирования, когда значение параметра текущий расход достигает значения дозы отсечки, происходит автоматическая остановка дозирования.
Емкость пуста	Возникает в режиме автоматического или ручного дозирования, когда значение параметра вес груза достигает нуля, происходит автоматическая остановка дозирования.
Нулевое задание	Возникает при пуске автоматического дозирования, если значение параметра "Задание" равно 0.

Остальные технологические сообщения (не "всплывающие") отражают состояние режимов записи тары и калибровки веса и не требуют квитации оператором.

Предусмотрены следующие аварийные сообщения:

Таблица 4 Аварийные сообщения

Сообщение	Причина появления
Отказ пускателя	Возникает при пуске исполнительного механизма подачи продукта в ручном или автоматическом режиме, если после его включения нет обратной связи от пускателя (дискретный вход Q8) в течение 0.5 секунды.
Мах нагрузка	Возникает, если сигнал тензодатчика стал равен 100%.
Отказ соседнего	Возникает в режиме автоматического дозирования, если на дискретном входе Q2 (соседний включен), возникает обратный фронт сигнала, т.е. в процессе дозирования происходит отказ/остановка соседнего дозатора (или, возможно, какого-либо другого механизма)
Нет разрешения	Возникает в процессе дозирования (автоматического или ручного) или при пуске дозирования, если на дискретном входе Q1 отсутствует сигнал, разрешающий дозирование.
Нет изменения веса	Возникает в режиме автоматического дозирования, если в течение времени равного параметру " Т изменения " значение параметра вес груза не уменьшилось на единицу дозы.

Возникновение аварийных и технологических сообщений приводит к остановке дозирования.

1.8 Обратная связь

Будем Вам благодарны за письма, содержащие отзывы и предложения о работе прибора и полноте документации, а также вопросы, возникающие в процессах настройки и эксплуатации контроллера, направленные на наш адрес электронной почты – SPb@InSAT.RU, с пометкой в теме письма "**FB Master 210.2**".

Обо всех новинках в серии контроллеров "**Master**" и системах автоматизации, выпускаемых фирмой "**InSAT-SPb**" Вы сможете узнать на нашем сайте в интернете – www.InSAT.RU, а также подписавшись на новостные рассылки нашей фирмы.

2 Установка и настройка прибора

2.1 Подключение прибора

Описание функций входов и выходов, с использованием обозначений указанных на задней панели прибора, приведено ниже в таблице 5.

Таблица 5 Подключение прибора

Обозначение Входа/выхода		Функция
Дискретные входы	Q1	Сигнал разрешения дозирования
	Q2	Сигнал о включении соседнего дозатора
	Q3	Не используется
	Q4	Пуск дозирования
	Q5	Не используется
	Q6	Не используется
	Q7	Не используется
	Q8	Подтверждение включения пускового реле
Тензо-мост	“+”	“+” питание тензодатчика
	“+IN”	“+” сигнал тензодатчика
	“-IN”	“-” сигнал тензодатчика
	“-”	“-” питание тензодатчика
RS-485	A	Контакт А интерфейса RS-485
	B	Контакт В интерфейса RS-485
	OT	Общая точка дискретных входов
	F0	Не используется
	F1	Не используется
	Общ.“-”	Общий минус дискретных выходов
Дискретные выходы	Z1	Сигнал включения пускового реле
	Z2	Сигнал включения ЭПУ (инверсный)
	Z3	Сигнал о пуске дозатора (для соседнего прибора)
	Z4	Сигнал автоматической досыпки/доливки
	Z5	Не используется
	Z6	Не используется
0-5mA	GND	Не используется
	“I”	Токовый выход прибора 0-5mA
0-10V	“U”	Выход напряжения прибора 0-10В
	OA	Аналоговый “0” для “U” и “I”

Если входы “Q1” и “Q8” не используются, то они должны быть замкнуты переключками на клемму “OT”. Схема подключения прибора приведена в приложении.

2.2 Настройка параметров контроллера

Настройку параметров контроллера можно разделить на несколько этапов, которые перечислены в порядке их выполнения:

- выбор положения десятичной точки;

- настройка параметров, отвечающих за измерение веса (настройка следующих параметров: тара, калибровочный коэффициент, время задержки демпфера, амплитуда демпфера, постоянная времени фильтра);
- настройка параметров регулятора (коэффициент интегрирования, коэффициент пропорциональности и единица дозы);
- настройка параметров дозирования (фильтр производительности, задание, доза отсечки, вес min, вес max, t изменения, max производительность, к.пуска, к.рекурсии).

Тара и калибровочный коэффициент настраиваются с помощью режимов записи тары и калибровки веса соответственно. Остальные параметры настраиваются вручную с клавиатуры контроллера.

2.2.1 Выбор положения десятичной точки

За положение десятичной точки в параметрах с физическим смыслом вес (масса) или производительность отвечает оперативный параметр – **“Полож-е точки”**. Он может принимать значения от нуля до трех, что позволяет в данном контроллере использовать четыре шкалы задания производительности от 6.5535 кг/мин до 6553.5 кг/мин. Необходимо отметить, что положение запятой выбирается исходя из суммарной номинальной нагрузки установленных в системе тензодатчиков, и не должно меняться в процессе эксплуатации. В противном случае, необходимо будет заново произвести калибровку веса (2.2.4), изменить значения параметров, положение запятой в которых зависит от параметра **“Полож-е точки”** (ниже), а также пересчитать значение паспортного параметра **“К.рекур”** (2.2.6).

Предусмотрено четыре шкалы измерения веса - от 65.535 кг (**“Полож-е точки” = 3**) до 65535 кг (**“Полож-е точки” = 0**). Например, в системе установлены три тензодатчика с номинальной нагрузкой в 1.0 кН (100 кг) каждый. Суммарная номинальная нагрузка – 3.0 кН (300кг). Для 300 кг можно использовать шкалу 655.35, что соответствует параметру **“Полож-е точки” = 2** (шкалы 65.535 не хватит; можно использовать шкалу 6553.5, но точность при этом ниже). В таблице 6 приведены возможные значения параметра **“Полож-е точки”** и max значения параметров, на которые значение данного параметра влияет.

Таблица 6 Положение десятичной точки

Полож-е точки	0	1	2	3
Вес груза [кг]	65535	6553.5	655.35	65.535
Вес min [кг]	65535	6553.5	655.35	65.535
Вес max [кг]	65535	6553.5	655.35	65.535
Единица дозы [кг]	255	25.5	2.55	0.255
К.груз [кг](паспортный)	65535	6553.5	655.35	65.535
Задание [кг/мин]	6553.5	655.35	65.535	6.5535
Производитель. [кг/мин]	6553.5	655.35	65.535	6.5535
Мах пр. [кг/мин] (паспортный)	6553.5	655.35	65.535	6.5535
Доза отсечки [тонны]	6553.5	655.35	65.535	6.5535
Текущий расход [тонны]	1677.7	167.77	16.777	1.6777
Расход [ктонны] (паспортный)	429.4	42.94	4.294	0.4294

2.2.2 Начальные настройки коэффициентов

Ниже приведены следующие значения параметров, рекомендуемых перед проведением первых записи тары и калибровки веса:

- амплитуда демпфера = 0.5. Рассчитывается из значения максимальной производительности в единицу времени (за цикл прибора - 0.1 секунды) приведённой к шкале измерения силы (тензодатчика). Допустим, максимальная производительность дозатора 60 кг/минуту – 0.1 кг за 0.1 сек. Допустим, шкала измерения веса данного дозатора (суммарное номинальное усилие тензодатчиков) 300 кг, что составляет 3 кг/% (т.е. 1% шкалы соответствует 3 кг). Максимальная производительность в пересчете на шкалу тензодатчика составляет 20%/минуту. Пересчитывая полученное значение на 0.1 секунды, получаем 0.03(3) %. Округляя полученное значение до ближайшего целого, получаем 0.04 %;
- время задержки демпфера = 0.7 с. Время, в течение которого изменение сигнала тензодатчика, при превышении его значения амплитуды демпфера, не преобразуется в новое значение веса. Если по истечении этого времени изменение сигнала датчика силы всё же превышает амплитуду демпфера, действие демпфера прекращается, и сигнал тензодатчика преобразуется в естественное значение веса. Выбирается примерно равным времени действия возмущающих сил – ударов, колебаний конструкции при хождении по ней и т.д.;
- постоянная времени фильтра = 0.5 с. Значение выбирается минимальным, обеспечивающим допустимые колебания величины усилия тензодатчика, связанных с внешним сигналом помех. Чем больше значение данного параметра, тем лучше фильтруются помехи, но, в то же время, дольше осуществляется выход на действительное значение веса.

2.2.3 Запись тары

Для записи тары необходимо освободить весы от материала, дождаться момента, когда значение оперативного параметра “**Вес груза**” зафиксирован, и в течение процесса записи тары не воздействовать на весы каким-либо механическим способом. Затем надо выбрать меню “**Режимы/Запись тары**”, набрать пароль (клавишами «**√**» и «**Δ**») и нажать клавишу «**ввод**». Далее потребуется подтверждение режима записи тары (на случай возможной отмены – клавиша «**режим**») - нажать клавишу «**ввод**». *Надо помнить, что все действия клавиш в меню “Режимы” оператор может знать с помощью нижней строки, в которой над соответствующими клавишами выводятся надписи, указывающие реакцию на нажатие.* Начнется процесс записи тары и произойдет автоматический переход в меню “**Параметры**” на индикацию параметра вес с надписью в верхней строке – “Запись тары...”.

После окончания процесса записи показание веса должно быть равно 0 (допускается биение младшего разряда не более чем на 2 единицы). Запись тары производится по мере необходимости в соответствии с регламентом технического обслуживания весов.

2.2.4 Калибровка веса

Для калибровки весоизмерительной системы необходимо предварительно записать тару, затем установить калибровочный груз на грузовую площадку. Дождаться момента, когда значение оперативного параметра “**Вес груза**” зафиксирован. Занести паспортное значение эталонного груза в паспортный параметр “**К.груз**” и в течение процесса калибровки не воздействовать на весы каким-либо механическим способом. Затем надо выбрать меню “**Режимы/Калибр.веса**”, набрать пароль (клавишами «**√**» и «**Δ**») и нажать клавишу «**ввод**». Далее потребуется подтверждение режима калибровки веса (на случай возможной отмены – клавиша «**режим**») - нажать клавишу «**ввод**». *Надо помнить, что все действия клавиш в меню “Режимы” оператор может знать с помощью нижней строки, в которой над соответствующими*

клавишами выводятся надписи, указывающие реакцию на нажатие. Начнется процесс калибровки и произойдет автоматический переход в меню **“Параметры”** на индикацию параметра вес с надписью в верхней строке – **“Калиб-ка веса...”**.

После окончания процесса калибровки показание веса должно быть равно калибровочному грузу (допускается биение младшего разряда не более чем на 2 единицы). Калибровку необходимо производить при внесении каких-либо изменений в весоизмерительную систему и в соответствии с регламентом технического обслуживания весов.

2.2.5 Настройка параметров регулятора

Для обеспечения поддержания производительности на заданном уровне необходима правильная настройка параметров регулятора: коэффициента интегрирования, коэффициента пропорциональности и единицы дозы. Коэффициенты пропорциональности и интегрирования играют ту же роль, что и коэффициент пропорциональности и постоянная интегрирования соответственно в стандартном ПИ-регуляторе, за исключением того, что обновление управляющего воздействия производится не по истечению определенного кванта времени, а по убыванию веса на заданную единицу дозы. Рекомендуемые начальные настройки для коэффициента пропорциональности – 0.070, для коэффициента интегрирования – 3.500.

Единица дозы определяется из следующих соображений:

- должна, как минимум, в 1,5-2 раза превышать шумовые колебания параметра **“Вес груза”**;
- при наибольшей используемой производительности, желательно, чтобы время дозирования единицы дозы было не меньше 5-10 секунд;
- время дозирования единицы дозы при минимальной используемой производительности не должно быть более значения, указанного в оперативном параметре **“Т изменения веса”**. В противном случае при малых производительностях будет возникать некорректное сообщение **“Нет изменения веса”**, что повлечет за собой остановку дозирования.

В любом случае необходимо помнить, что чем меньше значение **“Единицы дозы”**, тем быстрее будет происходить обновление управляющего воздействия. Но, чем оно больше, тем точнее измеряется значение **“Производительности”**. Поэтому, желательно найти оптимальное значение **“Единицы дозы”**, обеспечивающее и достаточную частоту обновления управляющего воздействия (быстрее выход на режим и отработка возмущающих воздействий) и, в то же время, достаточную точность измерения текущей производительности.

2.2.6 Настройка параметров дозирования

С помощью параметров дозирования задаются:

- задание на дозирование (**“Задание”**);
- фильтр производительности (**“Фильтр произв.”**);
- количество продукта, которое необходимо отдозировать (**“Доза отсечки”**), см. [1.5](#);
- значения параметра **“Вес груза”**, при которых осуществляются включение механизма досыпки (параметр **“Вес min”**) и последующее его выключение (параметр **“Вес max”**)(см. [1.5](#), [3.3](#));
- интервал времени, по которому возникает всплывающее сообщение **“Нет изменения веса”** (см. [1.7](#));
- параметры выхода на заданную производительность при пуске режима автоматического дозирования посредством определения начального управляющего воздействия (паспортные параметры **“Мах пр.”** и **“К.пуска”**), см. ниже;
- значение, определяющее качественное изменение выходного сигнала в режиме автоматического дозирования во время доливки/досыпки (паспортный параметр **“К.рекур”** - коэффициент рекурсии), см. ниже.

Фильтр производительности

Значение производительности (оперативный параметр “**Производитель.**”) формируется по следующей формуле:

$$P_{n+1} = P_n + \Delta P * \frac{(100\% - K_F)}{100\%},$$

т.е. данный параметр определяет часть изменения производительности, которая не будет влиять на приращение производительности.

При нулевом значении параметра производительность не фильтруется совсем. При очень больших значениях может наблюдаться явление перерегулирования в режиме дозирования (замедленная реакция на действительное изменение производительности).

Значение фильтра производительности можно настроить в режиме ручного дозирования: при постоянном значении выходного сигнала управления (оперативный параметр “**Выход. сигнал**”) колебания производительности (оперативный параметр “**Производитель.**”) не должны быть большими.

Максимальная производительность и коэффициент пуска

При запуске режима автоматического дозирования вычисляется начальное управляющее воздействие, которое определяется с помощью данных параметров:

$$y_{нач} = \frac{\text{"Задание"}}{\text{"Мах пр."}} * 100\% * \text{"К.пуска"}$$

Узнать значение максимальной производительности можно, например, следующим способом – выдать максимальное управляющее воздействие (в режиме ручного дозирования установить значение оперативного параметра “**Выходной сигнал**” в 100.00%) и, посмотрев установившееся значение оперативного параметра “**Производитель.**”, выяснить значение максимальной производительности и занести его в паспортное значение “**Мах пр.**”.

Начальное значение “**К.пуска**“ д.б. равным 1.000. Затем, в результате экспериментальных запусков в режиме автоматического дозирования, значение “**К.пуска**“ подбирается т.о., чтобы начальная производительность составляла порядка 80-90% от заданной для всего диапазона используемых производительностей. Для стандартных дозаторов, при условии оптимально настроенных параметров регулятора и “**К.пуска**“, выход на режим происходит за 3-5 обновлений управляющего воздействия (наборов единиц дозы). Благодаря такой настройке обеспечивается быстрый выход на заданную производительность, с минимальным перерегулированием (также на эту характеристику влияет настройка регулятора) для большинства из существующих дозаторов непрерывного действия бункерного типа.

Коэффициент рекурсии

Как уже было сказано выше, коэффициент рекурсии “**К.рекур**” используется в режиме автоматического дозирования для поддержания производительности на заданном уровне во время доливки/досыпки. Поэтому его настройка необходима только, если предполагается использование загрузки бункера автоматически во время. Данный коэффициент зависит практически только от геометрии бункера, из которого дозируется продукт. Смысл данного параметра – учет влияния высоты столба продукта в бункере на управляющее воздействие. Определить значение коэффициента рекурсии можно следующим образом:

- установить необходимые значения оперативных параметров “**Вес min**” и “**Вес max**”. Причем, “**Вес max**” необходимо выбрать т.о., чтобы при прохождении параметром “**Вес груза**” этого значения, дозатор уже вышел бы на заданную производительность. Например, “**Вес груза**” = 100.0 кг (параметр “**Полож-е точки**” в данном случае равен 1), “**Вес max**” = 80.0 кг, запускаем дозирование (см. п. 3) и, когда “**Вес груза**” приблизился к значению “**Вес max**”, значение оперативного параметра “**Рассогласование**” меньше 1%;

- по достижению параметром “**Вес груза**” значения “**Вес max**”, необходимо запомнить управляющее воздействие “**Выходной сигнал**” (например, $Y_{\text{Вес max}} = 25.00\%$);
- на момент включения доливки/досыпки (по достижению параметром “**Вес груза**” значения “**Вес min**”, например, равного 20.0 кг), необходимо запомнить управляющее воздействие “**Выходной сигнал**” (например, $Y_{\text{Вес min}} = 27.00\%$);
- коэффициент рекурсии “**К.рекур**” вычисляется по формуле:

$$K.\text{рекур} = \frac{Y_{\text{Вес min}} - Y_{\text{Вес max}}}{\text{"Вес max"} - \text{"Вес min"}} * 10^{(1 - \text{"Полож-е_точки"})},$$

т.е. для нашего примера:

$$K.\text{рекур} = \frac{27.00\% - 25.00\%}{80.0\text{кг} - 20.0\text{кг}} * 10^{(1-1)} = \frac{2.00\%}{60.0\text{кг}} * 1 = 0.03(3)$$

Дискретность паспортного параметра “**К.рекур**” 0.01, поэтому округляем полученное значение до 0.03 и записываем в прибор. Для записи “**К.рекур**” потребуется выход из режима дозирования (т.к. редактирование паспортных параметров во время дозирования запрещено). Для останова дозирования необходимо выполнить команду “**Режимы\Управление\Стоп дозирования**”;

Затем, например, с помощью режима “**Доливки/досыпки**” (см. 3.2), необходимо загрузить бункер. В последующем дозировании в автоматическом режиме после выполнения цикла дозирования - доливка/досыпка - дозирование о правильности “**К.рекур**” можно судить по значению параметра “**Производитель.**”, которое индицируется в момент прекращения процесса загрузки. Если производительность оказывается ниже заданной (абсолютное значение “**Рассогласования**” > 1 %), тогда необходимо уменьшить значение “**К.рекур**”. Если производительность оказывается выше заданной (абсолютное значение “**Рассогласования**” > 1 %), тогда необходимо уменьшить значение “**К.рекур**”.

2.2.7 Смена пароля

Для записи тары, калибровки веса и изменения паспортных параметров необходимо знание соответствующего пароля, который вводится с помощью клавиатуры контроллера (как и изменение оперативного параметра) при заходе в соответствующие меню. Пароль – число от 0 до 65535. Заводской пароль – число 0, во избежание осуществления несанкционированных калибровок, изменений параметров и т.д., пароль желательно изменить. Для этого необходимо:

- выбрать меню “**Режимы\Смена пароля**”
- контроллер потребует ввода сменяемого пароля (с помощью клавиш «**∇**» и «**Δ**» выставить необходимое значение и нажать клавишу «**ввод**»)
- ввести новый пароль (таким же образом, как и старый)

Необходимо запомнить новый пароль, т.к. для того чтобы его выяснить потребуется доставка прибора фирме-изготовителю.

3 Работа

В контроллере “**Master 210.2**” предусмотрены два режима дозирования: ручное (объемное) и автоматическое, а также три вспомогательных режима – “**Сброс расхода**”, “**Доливка/Досыпка**” и “**Стоп дозирования**”. Любой из режимов, в том числе и режимы дозирования, иницируются с помощью соответствующих подменю “**Режимы\Управление**”.

3.1 Режим “Сброс расхода”

Режим “**Сброс расхода**” применяется для обнуления оперативного параметра “**Текущий расход**”, который хранит в себе количество продукта отдозированного после предыдущего сброса расхода. При обнулении текущего расхода его значение добавляется к паспортному параметру “**Расход**”, в котором хранится значение, характеризующее общее количество материала, отдозированного во время эксплуатации прибора. Для обнуления параметра “**Текущий расход**” необходимо зайти в меню “**Режимы\Управление**” и выбрать подменю “**Сброс расхода**”. На случай возможной отмены контроллер выведет диалог подтверждения “**Сбросить расход?**” – требуется подтверждение клавишей «**ввод**» (нажатие на клавишу «**режимы**» приведет к отмене). После выполнения контроллером необходимых действий произойдет выход в меню “**Параметры**” на индикацию параметра “**Текущий расход**”, значение которого станет равным нулю. Необходимо помнить, что в режиме автоматического дозирования операция сброса расхода запрещена, и при попытке её выполнения на дисплее отобразится соответствующее сообщение.

3.2 Режим “Доливка/досыпка”

Данный режим может быть использован для загрузки бункера до включения режима автоматического или ручного режима (естественно, при условии наличия и подключения исполнительного устройства доливки/досыпки к дискретному выходу прибора **Z4**).

Перед включением режима доливки/досыпки необходимо, чтобы было установлено нужное значение оперативного параметра “**Вес max**”, которое определяет значение “**Веса груза**” при котором произойдет прекращение загрузки бункера (т.е. определяет уровень загрузки бункера). Для инициации режима необходимо зайти в меню “**Режимы\Управление**” и выбрать подменю “**Доливка (досыпка)**”. На случай возможной отмены контроллер выведет диалог подтверждения “**Вкл-ть доливку?**” – требуется подтверждение клавишей “**Ввод**” (нажатие на клавишу “**Режимы**” приведет к отмене). После выполнения данных действий произойдет выход в меню “**Параметры**” на индикацию параметра “**Вес груза**”, по изменению которого можно будет судить о ходе процесса. Начнется процесс доливки/досыпки, что сопроводится индикацией в верхней строке дисплея надписи “**Досыпка/доливка:**”. Т.к. включен механизм досыпки/доливки, то “**Вес груза**” в бункере должен увеличиваться - скорость подачи продукта должна быть в несколько раз больше, чем производительность. Сокращение времени загрузки бункера позволит снизить среднюю погрешность дозирования в режиме автоматического дозирования во время доливки/досыпки (в т.ч. снизить отклонения за счет погрешности в определении коэффициента рекурсии “**К.рекур**”). Выключение механизма доливки/досыпки произойдет по достижению параметром “**Вес груза**” значения “**Вес max**”. Процесс загрузки бункера закончится, индикация надписи “**Досыпка/доливка:**” в верхней строке дисплея исчезнет. При необходимости, возможно принудительное прекращение процесса загрузки бункера путем выполнения команды “**Режимы\Управление\Стоп дозирования**”.

3.3 Режим автоматического дозирования

Для режима автоматического дозирования можно выделить четыре варианта работы:

- 1) Дозирование с заданной производительностью “Задание” количества продукта “Доза отсечки” (остановка дозирования при превышении параметром “Текущий расход” значения “Дозы отсечки”). Причем, величина “Дозы отсечки” может быть больше, чем количество продукта, вмещаемое бункером (с доливкой/досыпкой в бункер во время дозирования);
- 2) Дозирование с заданной производительностью “Задание” количества продукта “Доза отсечки”, причем, значение “Дозы отсечки” не должно быть больше, чем количество продукта, вмещаемое бункером (без доливки/досыпки в бункер во время дозирования). Если “Доза отсечки” больше, чем количество продукта вмещаемого бункером на начало дозирования, то дозирование остановится, когда в емкости закончится продукт;
- 3) Дозирование с заданной производительностью “Задание”, без анализа значений параметров “Текущий расход” и “Дозы отсечки”, и с проведением доливки/досыпки в бункер во время дозирования;
- 4) Дозирование с заданной производительностью “Задание”, без анализа значений параметров “Текущий расход” и “Дозы отсечки”, и без проведения доливки/досыпки в бункер во время дозирования.

В любом случае, во время автоматического дозирования выполняются следующие расчеты и операции:

- расчет веса продукта в бункере;
- расчет текущей производительности по убыванию веса продукта в бункере на единицу дозы;
- вычисление рассогласования текущей производительности с заданной и выдача управляющего воздействия в соответствии с настройкой регулятора;
- производится подсчет количества отдозированного продукта (оперативный параметр “Текущий расход”);
- анализ оперативной ситуации на состоянии, требующие остановки дозирования (нет изменения веса, нет разрешения дозирования (дискретный вход Q1), емкость пуста, отказ/остановка соседнего, доза отсечки набрана). Подробнее в [1.7](#).

Выбор конкретного варианта режима автоматического дозирования определяется значением оперативных параметров “Доза отсечки”, “Вес max” и “Вес min”. Перед началом непосредственной эксплуатации прибора в режиме автоматического дозирования должны быть выполнены пункты настройки, не зависящие от выбора варианта дозирования:

- п.п. [2.2.1-2.2.5](#);
- частично настройки в п. [2.2.6](#) (касающиеся паспортных параметров “Фильтр произв.”, “Мах пр.”, “К.луска” и “К.рекур”). Если досыпки/доливки во время дозирования не предполагается, тогда настройки “К.рекур” не требуется;

Ниже приводятся необходимые действия и настройки для выбора конкретного варианта дозирования :

- 1) Установить необходимые значения оперативных параметров “Вес min” и “Вес max” для осуществления загрузки в бункер во время дозирования и требуемое значение “Дозы отсечки”;
- 2) Установить необходимое значение “Дозы отсечки”, значение “Вес min” установить в 0, “Вес max”, в данном случае, не важен;
- 3) Установить необходимые значения оперативных параметров “Вес min” и “Вес max” для осуществления загрузки в бункер во время дозирования, значение “Дозы отсечки” установить в 65535;

- 4) Установить значение “Дозы отсечки” в 65535, значение “Вес min” установить в 0, “Вес max”, в данном случае, не важен;

Последовательность действий перед пуском дозирования

- проверить, при необходимости, корректность настройки параметров по п.п. [2.2](#);
- установить требуемое “Задание” на дозирование;
- произвести, при необходимости, загрузку бункера продуктом (п. [3.2](#));
- выполнить сброс расхода, если надо (п. [3.1](#));
- осуществить запуск дозирования.

Режим автоматического дозирования запускается с помощью меню “**Режимы\Управление\Пуск дозирования**”. На случай возможной отмены контроллер выведет диалог подтверждения “**Запуск дозир-я?**” – требуется подтверждение клавишей “**Ввод**” (нажатие на клавишу “**Режимы**” приведет к отмене). После выполнения данных действий произойдет выход в меню “**Параметры**” на индикацию параметра “**Производитель.**”, по изменению которого можно будет судить о ходе процесса дозирования. При запуске дозирования в параметр “**Производитель.**” записывается значение параметра “**Задание**” (необходимо для правильной работы регулятора), затем, сразу по первому убыванию веса в бункере на единицу дозы, значение производительности обновится (по этому значению можно судить о правильности выхода на режим – должно быть 80-90% от задания). При необходимости возможна остановка процесса дозирования путем выполнения команды “**Режимы\Управление\Стоп дозирования**”. Также, режим автоматического дозирования может быть запущен с помощью установки сигнала на дискретном входе “**Пуск дозирования**” (**Q4**) или остановлен, путем снятия сигнала с данного входа. Это очень удобно использовать для организации работы линии приборов “**Master 210.2**” или других приборов, имеющих аналогичную функцию.

Последовательность управления выходами при пуске и остановке дозирования

- включается выход **Z1**;
- если включение **Z1** подтверждается появлением входного сигнала **Q8**, то через 2 секунды выключается выход **Z2** (нормальное состояние **Z2** - включен). Одновременно включается выход **Z3** и подается начальное управляющее воздействие на аналоговый выход.

При выключении режима дозирования управление выходами осуществляется в обратной последовательности:

- включается выход **Z2** (в режиме дозирования **Z2** выключен). Одновременно выключается выход **Z3** и снимается управляющее воздействие с аналогового выхода;
- через 2 секунды выключается выход **Z1**.

Доливка/досыпка в бункер во время автоматического дозирования

При достижении параметром “**Вес груза**” значения “**Вес min**” и выполнении условия, что значение рассогласования меньше паспортного параметра “**Створ E**”, произойдет включение механизма доливки/досыпки (с помощью выхода **Z4**). Если рассогласование более параметра “**Створ E**”, то загрузка не включится, пока оно не станет меньше последнего (для снижения погрешности дозирования во время загрузки). Если при условии включенной доливки/досыпки, вес груза падает на значение 15*единица дозы, т.е. не происходит загрузки (или скорость загрузки меньше, чем текущая производительность), то выход **Z4** отключается. При включенном механизме загрузки вес в бункере начнет увеличиваться (при соблюдении условия, что скорость подачи продукта в несколько раз больше, чем производительность). Сокращение времени загрузки бункера (увеличение скорости подачи загрузки) позволит снизить среднюю погрешность дозирования в режиме автоматического дозирования во время доливки/досыпки (в т.ч. снизить отклонения за счет погрешности в определении коэффициента рекурсии “**К.рекур**”). По мере увеличения веса будет происходить коррекция управляющего воздействия в соответствии с коэффициентом рекурсии “**К.рекур**”. Выключение механизма доливки/досыпки произой-

дет по достижению параметром “Вес груза” значения “Вес max”. Продолжится дозирование с формированием управляющего воздействия по ПИ-закону регулирования, “Вес груза” в бункере начнет падать. Уменьшившись на “Единицу дозы” показание параметра “Производитель.” пересчитывается и по этому значению можно судить о правильности “К.рекур”.

Последовательность управления выходами при пуске и остановке дозирования

- включается выход **Z1**;
- если включение **Z1** подтверждается появлением входного сигнала **Q8**, то через 2 секунды выключается выход **Z2** (нормальное состояние **Z2** - включен). Одновременно включается выход **Z3**. Начальное управляющее воздействие равно 0.

При выключении режима дозирования управление выходами осуществляется в обратной последовательности:

- включается выход **Z2** (в режиме дозирования **Z2** выключен). Одновременно выключается выход **Z3** и снимается управляющее воздействие с аналогового выхода;
- через 2 секунды выключается выход **Z1**.

3.4 Режим ручного дозирования

Режим ручного дозирования предназначен для объемного дозирования. Т.е. управляющее воздействие задается вручную с клавиатуры контроллера.

В режиме ручного дозирования выполняются следующие функции:

- расчет веса продукта в бункере;
- расчет текущей производительности по убыванию веса продукта в бункере на единицу дозы;
- вычисление текущей производительности;
- выдача управляющего воздействия в соответствии со значением оперативного параметра “Выходной сигнал”, которое в ручном режиме доступно для изменения с клавиатуры и не изменяется регулятором;
- анализ оперативной ситуации на состояния, требующие остановки дозирования (нет разрешения дозирования (дискретный вход **Q1**), емкость пуста). Подробнее в п. [1.7](#).

Перед началом эксплуатации прибора в режиме ручного дозирования должны быть выполнены пункты настройки, не зависящие от режима дозирования:

- п.п. [2.2.1-2.2.4](#);
- п. [2.2.5](#), касающийся настройки оперативного параметра “Единица дозы”;
- п. [2.2.6](#), касающийся настройки оперативного параметра “Фильтр произв.”.

Режим ручного дозирования запускается с помощью меню “Режимы\Управление\Ручной режим”. На случай возможной отмены контроллер выведет диалог подтверждения “Ручной режим?” – требуется подтверждение клавишей “Ввод” (нажатие на клавишу “Режимы” приведет к отмене). После выполнения данных действий произойдет выход в меню “Параметры” на индикацию параметра “Выход. сигнал”, с помощью изменения значения которого можно задать необходимое управляющее воздействие. При необходимости возможна остановка процесса дозирования путем выполнения команды “Режимы\Управление\Стоп дозирования”.

3.5 Режим остановки дозирования

Данный режим применяется для остановки процессов автоматического дозирования, ручного дозирования и принудительной загрузки бункера. Режим остановки запускается с помощью меню “Режимы\Управление\Стоп дозирования”. На случай возможной отмены остановки контроллер выведет диалог подтверждения “Стоп дозир-я?” – требуется подтверждение клавишей “Ввод” (нажатие на клавишу “Режимы” приведет к отмене).