



Научно-производственная фирма "СВЕДА, ЛТД"

**ВЕСЫ БУНКЕРНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СВЕДА ВБА  
Руководство по эксплуатации СВ.318Б.000 РЭ**

г. Запорожье





<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>Стр.</b>
1 Назначение	4
2 Технические характеристики	4
3 Состав весов	8
4 Устройство и работа	9
5 Маркировка и пломбирование	18
6 Упаковка	19
7 Меры безопасности	19
8 Порядок установки и подготовка к использованию	20
9 Использование весов по назначению	21
10 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их устранении	37
11 Техническое обслуживание	38
12 Поверка или калибровка	38
13 Хранение и транспортирование	40
Приложение А. Схема электрическая соединений весов	41
Приложение Б. Таблица переменных ПО	43
Приложение В. Описание протоколов обмена	46
Приложение Г. Меню программного обеспечения весов	53
Приложение Д. Работа весов при наличии концевых выключателей питателя, бункера и загрузки	54
Приложение Е. Работа весов при взвешивании и учете порций продукта, выгружаемого с пневмокамерного насоса	65

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит информацию о технических характеристиках, устройстве, работе и правилах эксплуатации весов бункерных автоматических СВЕДА ВБА (в дальнейшем – весы). РЭ распространяется на модификации весов СВЕДА ВБА-1, СВЕДА ВБА-3 и СВЕДА-ВБА-4.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Весы предназначены для автоматического взвешивания доз сыпучих и жидких продуктов и их учета нарастающим итогом. В весах имеется также возможность поддержания заданной производительности подачи продукта и ввода задания для отгрузки заданного количества продукта.

1.2 По желанию заказчика возможна дистанционная передача данных к внешним устройствам: персональному компьютеру или дублирующему табло для индикации нарастающего итога взвешенного продукта.

1.3 Весы предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в следующих условиях: в нерегулярно отапливаемых помещениях при температуре от минус 10 до + 45 С, относительной влажности до 95 % при 35 °С и вибрациях частотой от 10 до 55 Гц, амплитудой до 0,35 мм.

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Класс точности весов по ГОСТ 29329-92.....средний.

2.2 Возможные значения заданных доз, выбираемых в интервалах взвешивания от НмПВ до НПВ, дискретность отсчета, число поверочных делений и пределы допускаемой погрешности взвешивания приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Обозначение модификации	Пределы взвешивания, кг		Дискретность отсчета dd и цена поверочного деления e, кг	Число поверочных делений, n	Пределы допускаемой погрешности, кг, при:		
	НПВ	НмПВ			Интервалы взвешивания, кг	первичной поверке на предприятиях изготовителя и ремонтном	эксплуатации и после ремонта на эксплуатирующем предприятии
1	2	3	4	5	6	7	8
СВЕДА ВБА-1-50	50	5	0,02	2500	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$
					св. 2000 е	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$
СВЕДА ВБА-1-100	100	10	0,05	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА-1-200	200	20	0,1	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА-1-500	500	50	0,2	2500	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$
					св. 2000 е	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
СВЕДА ВБА-3-150	150	15	0,05	3000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
					св. 2000 е	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
СВЕДА ВБА-3-300	300	30	0,1	3000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
					св. 2000 е	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$
СВЕДА ВБА-3-600	600	60	0,2	3000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$
					св. 2000 е	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
СВЕДА ВБА- 3-1000	1000	100	0,5	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	±0,5	±0,5
					св. 500 е до 2000 е вкл.	±0,5	± 1,0
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА- 3-2000	2000	200	1	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	± 1,0	± 1,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 1,0	± 2,0
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА- 3-5000	5000	500	2	2500	от НмПВ до 500 е вкл.	± 2,0	± 2,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 2,0	± 4,0
					св. 2000 е	± 4,0	± 6,0
СВЕДА ВБА- 3-10000	10000	1000	5	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	± 5,0	± 5,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 5,0	± 10,0
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА- 3-15000	15000	1500	5	3000	от НмПВ до 500 е вкл.	± 5,0	± 5,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 5,0	± 10,0
					св. 2000 е	± 10,0	± 15,0
СВЕДА ВБА- 3-20000	20000	2000	10	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	± 10,0	± 10,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 10,0	± 20,0
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА- 3-24000	24000	2400	10	2400	от НмПВ до 500 е вкл.	± 10,0	± 10,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 10,0	± 20,0
					св. 2000 е	± 20,0	± 30,0
СВЕДА ВБА- 3-30000	30000	3000	10	3000	от НмПВ до 500 е вкл.	± 10,0	± 10,0
					св. 500 е до 2000 е вкл.	± 10,0	± 20,0
					св. 2000 е	± 20,0	± 30,0
СВЕДА ВБА- 4-1000	1000	100	0,5	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	±0,5	±0,5
					св. 500 е до 2000 е вкл.	±0,5	± 1,0
					св. 2000 е	---	---

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
СВЕДА ВБА- 4-2000	2000	200	1	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА- 4-5000	5000	500	2	2500	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$
					св. 2000 е	$\pm 4,0$	$\pm 6,0$
СВЕДА ВБА- 4-10000	10000	1000	5	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 5,0$	$\pm 10,0$
					св. 2000 е	---	---
СВЕДА ВБА- 4-20000	20000	2000	10	2000	от НмПВ до 500 е вкл.	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$
					св. 500 е до 2000 е вкл.	$\pm 10,0$	$\pm 20,0$
					св. 2000 е	---	---
Примечание - По заказу могут быть изготовлены весы с другими номинальными значениями доз и дискретностями отсчета от 0,005 до 50 кг.							

2.3 Время выхода на установившийся режим, не более.....5 мин.

2.4 Время измерения и индикации, не более.....0,1-1,0 с.

2.5 Питание от сети переменного тока напряжением.....  $(220 \pm_{33}^{22})$  В,

частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

2.6 Потребляемая мощность, не более.....25

ВА.

2.7 Управление весами электропневматическое или электромеханическое.

2.8 Давление сжатого воздуха..... $(0,6 \pm 0,06)$

МПа.

2.9 Температура точки росы сжатого воздуха, не выше....минус 20 °С.

2.10 Расход сжатого воздуха, не более.....0,4

м<sup>3</sup>/час.

2.11 Габаритные размеры, мм, не более:

- весового процессора ПВ-310 .....180 x 90 x 280;
- грузоприемного устройства весов ВБА-1.....800 x 800 x 800;
- грузоприемного устройства весов ВБА-3.....2300 x 1720 x 2350;
- грузоприемной платформы весов ВБА-4.....1500 x 2500 x 200.

2.12 Масса, кг, не более:

- весового процессора ПВ-310 .....2,5;
- грузоприемного устройства весов ВБА-1.....80;
- грузоприемного устройства весов ВБА-3.....950;
- грузоприемной платформы весов ВБА-4.....385.

2.13 Электрическое сопротивление изоляции силовых цепей относительно общего вывода платы контроллера весового процессора ПВ-310 не менее 40 МОм при рабочих условиях эксплуатации.

2.14 Изоляция силовых электрических цепей весового процессора ПВ-310 относительно общего вывода платы контроллера весового процессора выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения 1500 В практически синусоидальной формы, частотой от 45 до 65 Гц при рабочих условиях эксплуатации.

2.15 Степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254-96:

- весового процессора ПВ-310 .....IP65;
- грузоприемного устройства .....IP54.

2.16 Весы устойчивы к воздействию вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, амплитудой до 0,35 мм.

2.17 Класс защиты весов от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-

75.....0.

2.18 Вероятность безотказной работы за 1000 часов, не менее .0,94.

2.19 Средний срок службы весов, не менее.....10 лет.

2.20 Дополнительные возможности: разработка и изготовление бункеров по ТЗ заказчика.

### 3 СОСТАВ ВЕСОВ

3.1 Состав весов модификаций ВБА-1, ВБА-3 и ВБА-4, которые отличаются конструкцией грузоприемного устройства и пределами взвешивания, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Количество, шт		
	ВБА-1	ВБА-3	ВБА-4
Грузоприемное устройство, в том числе:	1	1	1

• бункер	1	1	1
• датчик тензорезисторный	1	3	4
• платформа	-	-	1
Пневмооборудование	1 компл.	1 компл.	1 компл.
Коробка соединительная	2	2	2
Процессор весовой ПВ-310	1	1	1
Аксессуары	1 компл.	1 компл.	1 компл.
Дублирующее табло*	1	1	1

\*По заказу пользователя.

Примечание. В зависимости от размещения весового бункера и весового процессора ПВ-310 количество коробок соединительных может быть больше (до 4-х).

## 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Весы состоят из бункерного грузоприемного устройства (ГПУ) с весоизмерительными тензорезисторными датчиками (от 1 до 4) и весового процессора ПВ-310. Функциональная электрическая схема весов представлена на рисунке 4.1.

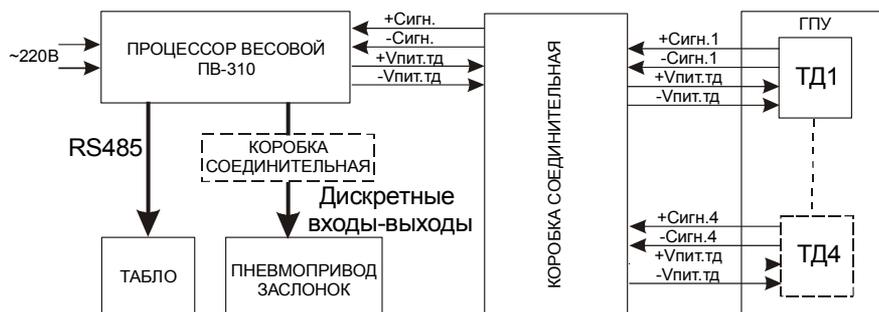


Рисунок 4.1 - Схема электрическая функциональная весов.

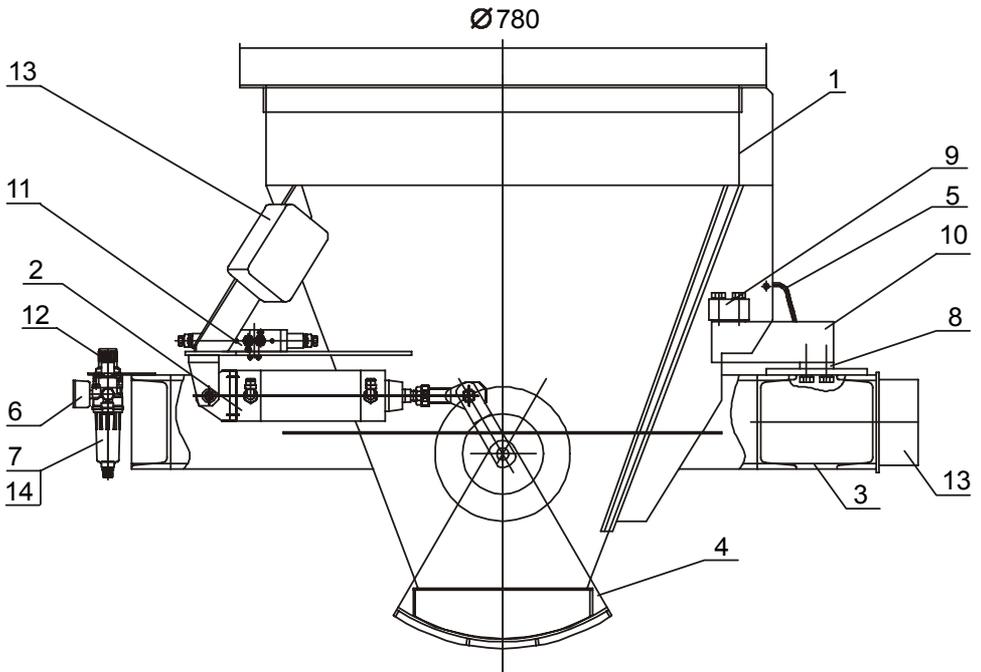
Принцип работы весов основан на преобразовании усилия от взвешиваемого груза весоизмерительными тензорезисторными датчиками в пропорциональный электрический сигнал, подаваемый на вход весового процессора ПВ-310. Весовой процессор выполняет: обработку этого сигнала по заданной программе, управление пневмоприводом открытия и закрытия заслонок весового бункера, отображение на индикаторе весового процессора текущего значе-

ния массы материала в весовом бункере и нарастающего итога материала, пропущенного через бункер. От ПВ-310 осуществляется также питание тензорезисторных датчиков и (при необходимости) индикация нарастающего итога материала на дублирующем табло.

#### 4.2 Грузоприемное устройство (ГПУ) весов ВБА-1

ГПУ (рисунок 4.2) представляет собой жесткую раму 3, на пластине 8 которой закреплен тензорезисторный датчик 10 консольного типа. На датчике установлен весовой бункер 1. Весовой бункер снабжен заслонкой 4 с пневмоцилиндром 2 и пневмораспределителем 11, с помощью которого производится автоматическое управление разгрузкой.

Для управления загрузкой также предусмотрен пневмоцилиндр с пневмораспределителем, приводящий в действие загрузочную заслонку (на рисунке не показаны).

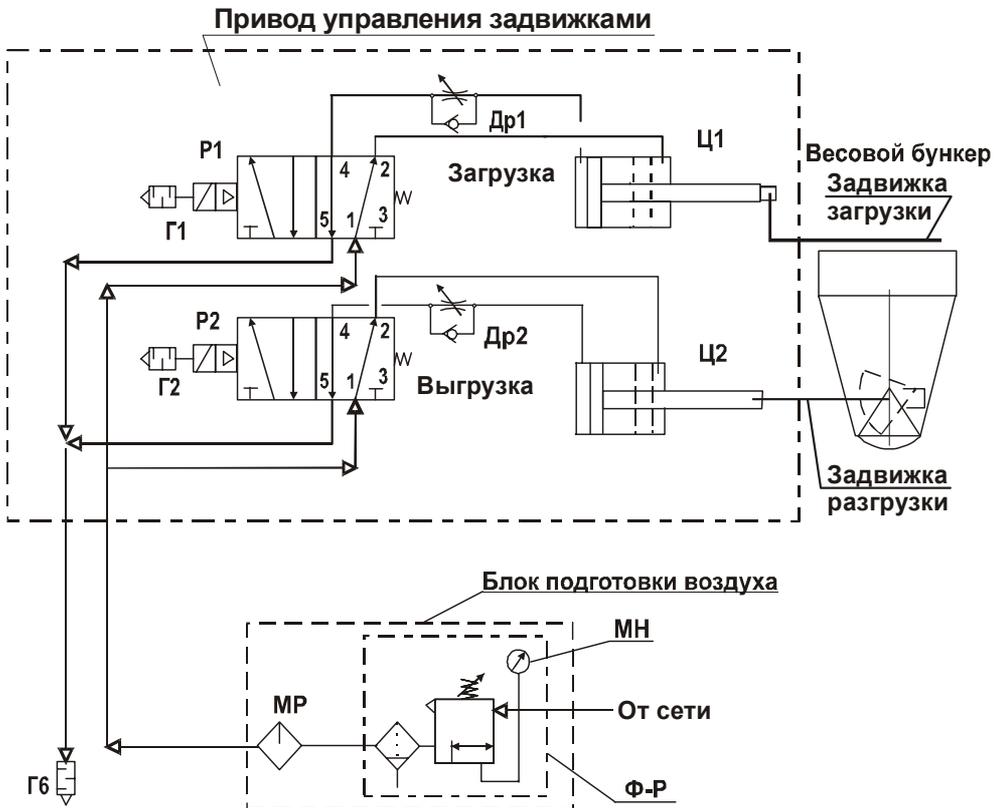


1 – весовой бункер; 2 – пневмоцилиндр; 3 – рама; 4 – заслонка; 5 – шунт; 6 – манометр;

7 – фильтр-регулятор; 8 – пластина; 9 – плита; 10 - тензорезисторный датчик; 11 – пневмораспределитель; 12 – колпачок; 13 – коробка соединительная; 14 – маслораспылитель.

Рисунок 4.2 - ГПУ весов ВБА-1

Для обеспечения нормальной работы пневмопривода предусмотрен блок подготовки сжатого воздуха, состоящий из фильтра-регулятора 7 с манометром 6 и маслораспылителя 14. Колпачок 12 фильтра-регулятора служит для регулировки рабочего давления пневмопривода. Вращение его по часовой стрелке повышает давление, против часовой стрелки – понижает давление. Схема пневматическая принципиальная весов ВБА-1, ВБА-3 и ВБА-4 представлена на рисунке 4.3.



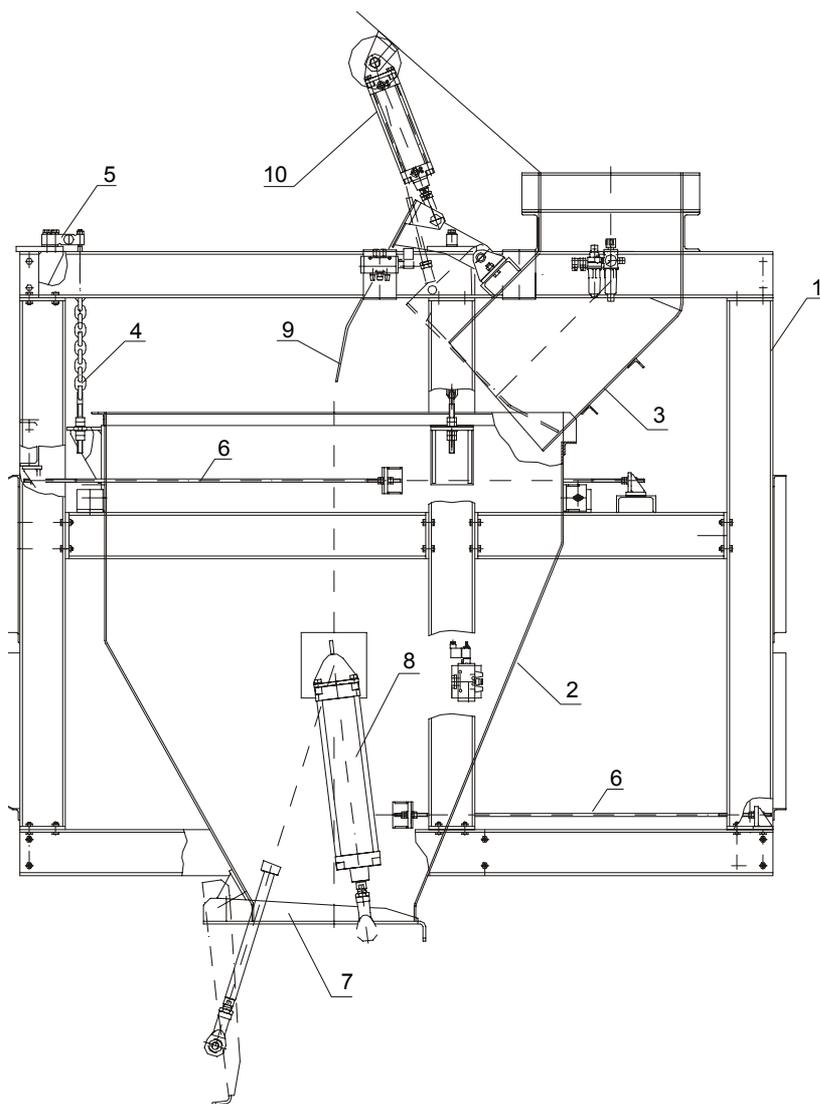
Г1...Г6 – пневмоглушитель; ДР – дроссель; МН – манометр; МР – маслораспылитель; Р1, Р2 – пневмораспределитель; Ф-Р – фильтр-регулятор; Ц1, Ц2 – пневмоцилиндр.

#### Рисунок 4.3 - Схема пневматическая принципиальная весов

Сжатый воздух от сети подводится через фильтр-регулятор Ф-Р. Контроль давления осуществляется манометром МН. Далее воздух поступает в маслораспылитель МР, который заполняется маслом. Винтом, расположенным на крышке маслораспылителя, регулируется подача 1-2 капель масла в минуту при 8-10 срабатываниях пневмоцилиндров Ц1, Ц2 за 1 мин. Далее воздух через пневмораспределители Р1, Р2 поступает на пневмоцилиндры. На концах пневмораспределителей установлены глушители Г1-Г6.

#### **4.3 Грузоприемное устройство весов ВБА-3**

Грузоприемное устройство весов ВБА-3 представлено на рисунке 4.4.



1 – рама; 2 – весовой бункер; 3 – приемная воронка; 4 – подвес; 5 – датчик тензорезисторный; 6 – струна; 7-9 – заслонки; 8, 10 – пневмоцилиндры.

Рисунок 4.4 – Грузоприемное устройство весов ВБА-3.

Конструкция ГПУ включает:

-раму 1, на которой монтируется все оборудование;

- весовой бункер 2 с тремя тензорезисторными датчиками 5;
- приемную воронку 3;
- пневмопривод задвижек.

На верхних швеллерах рамы 1 установлены три силоизмерительных датчика 5. К ним на подвесах 4 подвешен бункер 2. Для устранения влияния горизонтальной составляющей весового усилия бункер 2 зафиксирован струнами 6, расположенными в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и в двух поясах. Приемная воронка 3 закреплена неподвижно на раме 1. Воронка и бункер перекрываются заслонками 7 и 9.

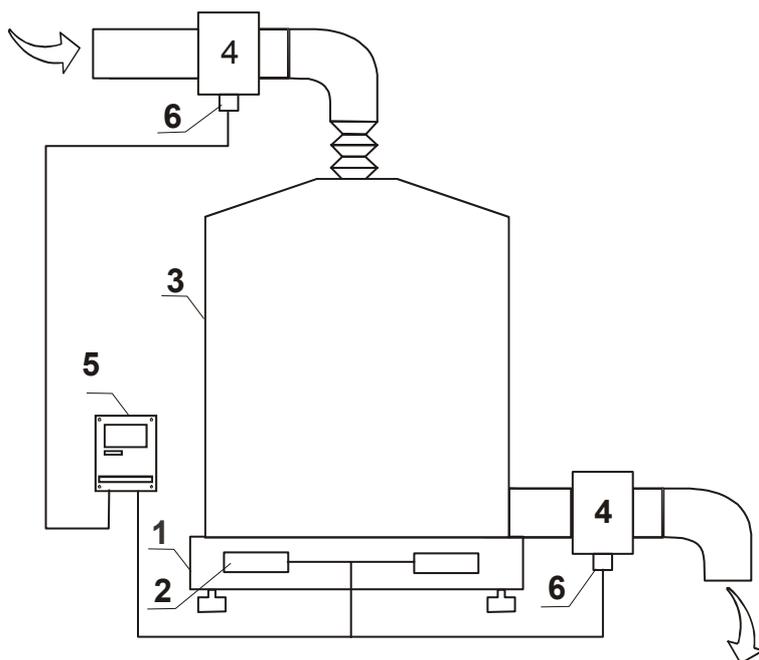
Привод заслонок – электропневматический (рисунок 4.3.). Все элементы системы пневмооборудования производства фирмы «Камоцци». Работой привода управляет весовой процессор ПВ-310.

#### **4.4 Грузоприемное устройство (ГПУ) весов ВБА-4**

ГПУ весов ВБА-4 (рисунок 4.5 а) представляет собой прямоугольную платформу 1, с четырьмя тензорезисторными датчиками 2 консольного типа. Каждый датчик установлен в узел встройки (рисунок 4.5 б), предназначенный для передачи усилий от платформы на датчик, а также компенсации динамических влияний на датчик. С целью фильтрации боковых сил и моментов нагрузка подведена к датчикам через 8 пар сферических шарниров качения, которые также выполняют роль механических демпферов колебаний платформы.

На платформе установлен бункер 3 с задвижками 4 в трубопроводе, управление которыми осуществляется пневмоцилиндрами 6 весового процессора 5.

Бункерные весы ВБА-4 используются, в основном, для жидких продуктов. Загрузка осуществляется с помощью задвижки с пневмоцилиндром в подающем трубопроводе.



- 1 – платформа; 2 – весоизмерительный тензорезисторный датчик;  
3 – весовой бункер; 4 – заслонка; 5 – процессор весовой ПВ-310;  
6 – пневмоцилиндр.

Рисунок 4.5 а) - Общий вид ГПУ весов СВЕДА ВБА-4

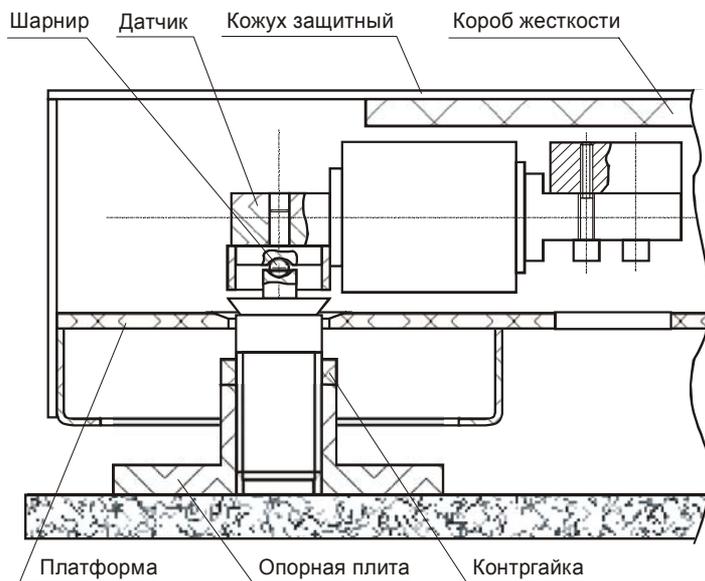
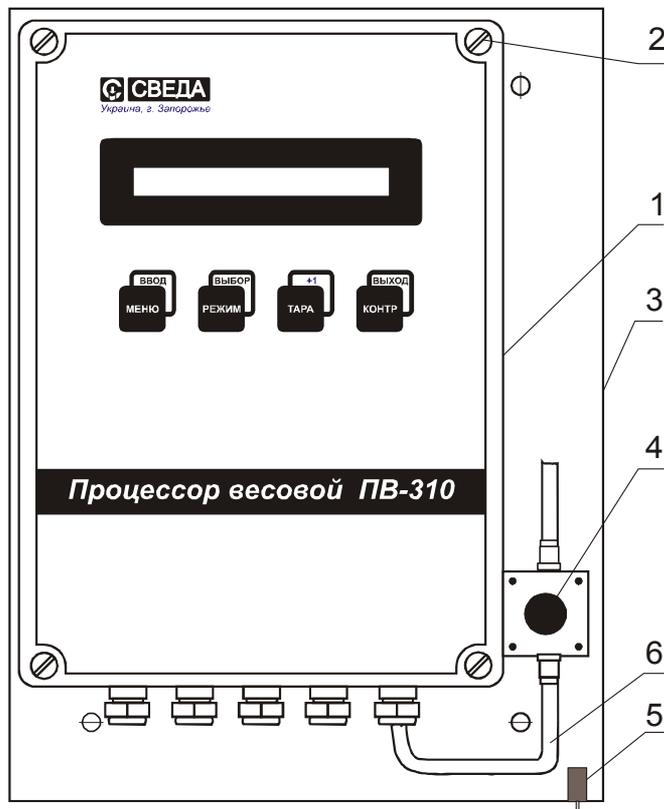


Рисунок 4.5 б) - Узел встройки тензодатчика

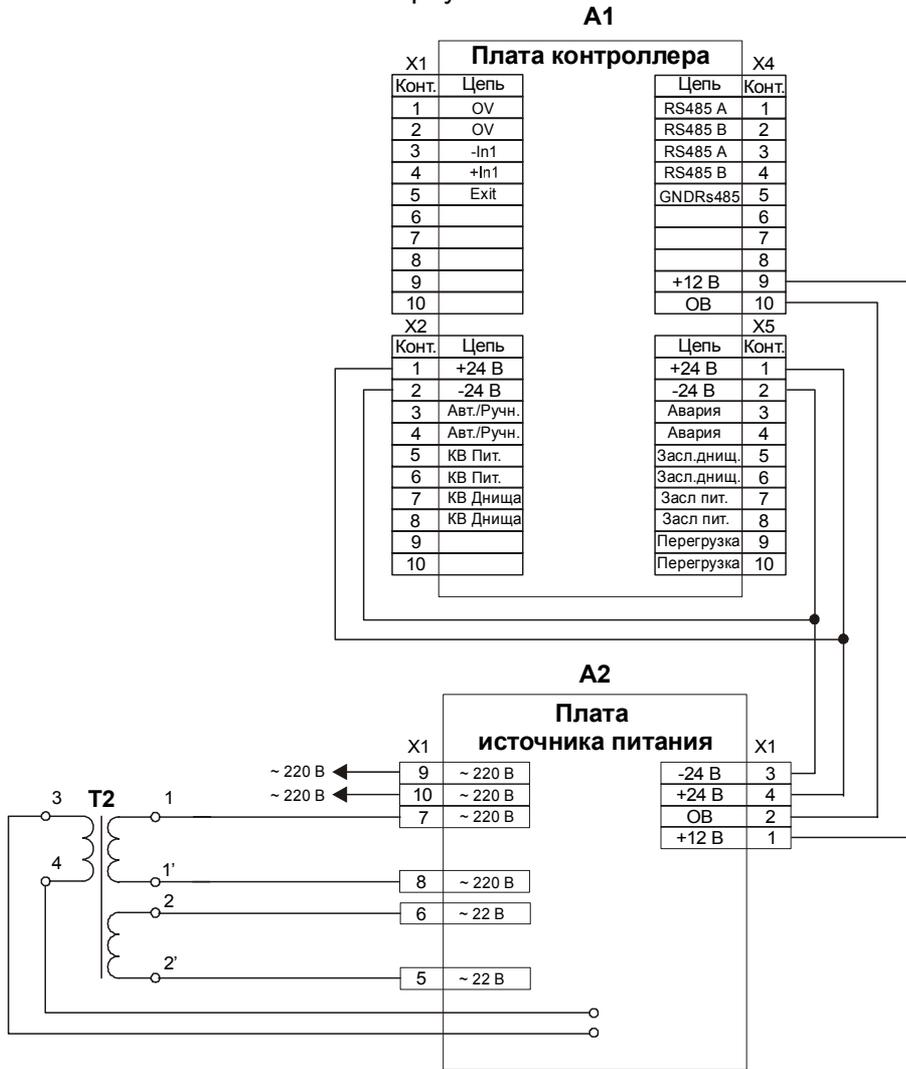
#### 4.5 Процессор весовой ПВ-310

Весовой процессор (рисунок 4.6) конструктивно выполнен в пылебезопасном пластмассовом корпусе 1 с крышкой, которая является лицевой панелью. Крышка привинчивается 4-мя невыпадающими винтами 2. Внутри корпуса размещены плата контроллера с цифровым индикатором и источник питания. Плата контроллера с индикатором закреплена на крышке, а источник питания - на задней стенке. Процессор установлен во внешнем корпусе 3 вместе с кнопкой 4 включения питания "ВКЛ./СТОП" и переключателем 5 "РУЧН./АВТ". Подключение к сети питания осуществляется сетевым кабелем 6. Общий вид ПВ-310 представлен на рисунке 4.6. Схема электрическая принципиальная – на рисунке 4.7.



1 - корпус; 2 – винт; 3 – внешний корпус; 4 – кнопка "Вкл/Стоп";  
5 – переключатель "Ручн/Авт"; 6 - кабель питания.

Рисунок 4.6 - Общий вид весового процессора ПВ-310 с внешним корпусом.



T2 - трансформатор ТБ-25; X1, X2, X4, X5 - розетка MSTBVA 2,5/10-G

Рисунок 4.7 - Схема электрическая принципиальная весового процессора ПВ-310.

**Примечание.** Источник питания может быть безтрансформаторным напряжением 24 В (или 12 В).

#### 4.6 Алгоритм работы весов

В приборе предусмотрено четыре режима работы весов:

1. Автоматические весы для суммарного учета заданных доз – осуществляют непрерывный учет материала, проходящего через бункер.

Пример индикации на табло:

**0002.9г00000089,**

где: 0002.9 - текущий вес в бункере в кг;

г - весы находятся в состоянии загрузки

(см. табл. 7.1);

00000089 – количество циклов дозирования.

2. Автоматические весы для суммарного учета заданных доз с поддержанием заданной производительности.

Пример индикации на табло:

**0002.9г0010.7тч,**

где: 0010.7тч – производительность, т/ч.

Автоматические весы суммарного учета заданных доз до достижения заранее установленной массы материала. Весы в этом режиме могут использоваться для отгрузки заданного количества материала с последующим прекращением дозирования при достижении веса уставки "Задание".

Пример индикации на табло:

**0002.9г00010.0т,**

где: 00010.0т – осталось загрузить тонн материала до достижения веса уставки "Задание".

3. Комбинация второго и третьего режима. Автоматические весы для суммарного учета заданных доз с поддержанием заданной производительности для отгрузки заданного количества материала.

Пример индикации на табло. Поочередно высвечиваются:

**0002.9г0010.7тч,**

и

**0002.9г00010.0т,**

##### 4.6.1 Весы суммарного учета заданных доз:

Пуск дозирования осуществляется переводом тумблера "Ручной/Автомат" (приложение А, рисунок А1) в положение "Автомат". Остановка дозирования – переводом его в положение "Ручной".

По пуску дозирования производится непрерывное взвешивание

вание заполняемого бункера, вычитание веса тары и сравнение результата с заданным значением дозы. При достижении заданного значения выдается сигнал исполнительным механизмам. При этом выключаются устройства заполнения бункера, после чего происходит измерение и запоминание значения массы материала в нём. Затем выдается сигнал на открытие днища бункера.

После опорожнения бункера днище закрывается и производится точное измерение массы пустого бункера (возможно, с остатком материала) и вычитание её из ранее запомненного значения массы материала в бункере. Таким образом, определяется точное значение массы материала, прошедшего через бункер, которое и добавляется в итог. Затем процесс дозирования повторяется.

#### **4.6.2 Весы суммарного учета заданных доз с поддержанием заданной производительности:**

В этом режиме алгоритм работы дозатора отличается от описанного выше только наличием паузы перед очередной загрузкой, требуемой для поддержания заданной производительности.

Значение паузы рассчитывается прибором автоматически, исходя из значения заданной производительности и массы дозы.

#### **4.6.3 Весы с поддержанием заданной производительности для отгрузки заданного количества материала:**

В этом режиме алгоритм работы весов не отличается от работы в режиме суммарного учета заданных доз, описанном выше. После выполнения задания на отгрузку весы останавливаются. Для повторного выполнения задания требуется перезапустить весы, переведя тумблер в положение "Ручной", а затем вернуть в положение "Автомат".

4.6.4 В случае, если помимо концевых выключателей днища (бункера) и питателя (см. приложение А), необходим концевой выключатель разгрузки, функциональная схема и алгоритм работы весов описаны в приложении Д.

## **5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

5.1 На весовом процессоре ПВ-310 прикреплена табличка, содержащая следующие надписи и обозначения:

- 1) логотип предприятия-изготовителя;
- 2) наименование и обозначение весового процессора;
- 3) класс точности;
- 4) заводской номер весового процессора;
- 5) год выпуска.

5.2 Пломбированию подлежит один из невыпадающих винтов на крышке ПВ-310.

5.3 На табличке, укрепленной на грузоприемном устройстве, нанесены:

- 1) логотип предприятия-изготовителя;
- 2) наименование и обозначение весов;
- 3) заводской номер весов;
- 4) класс точности по ГОСТ 29329-92;
- 5) значение НПВ;
- 6) значение НмПВ;
- 7) знак государственного реестра;
- 7) год выпуска.

## **6 УПАКОВКА**

6.1 Весы поставляются в ящиках. Количество ящиков зависит от комплектности изделия. Один из ящиков содержит весовой процессор.

6.2 В тарный ящик N1, отмеченный надписью "Документы", вложены упаковочный лист и эксплуатационные документы.

6.3 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-77 и содержит основные и дополнительные надписи, а также манипуляционные знаки "Осторожно, хрупкое", "Верх".

## **7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 К эксплуатации весов допускается обслуживающий персонал, изучивший устройство и принцип действия весов и его составных частей, прошедший курс обучения правилам безопасности, действующим на объекте.

7.2 Снятие крышек и разборку ПВ-310 следует производить только при отключенном питании.

7.3 Работа по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту весов должна производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности эксплуатации электроустановок потребителей до 1000 В".

7.4 Перед началом работы проверить заземление рамы грузоприемного устройства весов.

7.5 Запрещается производить в месте установки грузоприемного устройства сварочные и другие работы, которые могут вызвать прохождение через силоизмерительные датчики ГПУ боль-

ших токов или подключение датчика в электрический контур с напряжением больше 100 В.

## **8 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

8.1 Тензорезисторные датчики и бункер монтируются по месту.

8.2 Табло дублирующее (подключается к интерфейсу RS-485, приложение А, рисунок А1), коробка соединительная (приложение А, рисунок А2) монтируются в непосредственной близости от бункера.

8.3 Расстояние ПВ-310 от бункера не более 50 м.

8.4 ПВ-310 можно монтировать на кронштейне или в щите.

8.5 Тензорезисторные датчики соединяются с коробкой соединительной кабелем, который защищен металлорукавом, а ПВ-310 подключается кабелем, который прокладывается стационарно.

8.6 Соединить установленный в щите или на кронштейне ПВ-310 соответствующими кабелями.

8.7. Подключить кабель питания ПВ-310 к сетевому напряжению ~ 220 В.

8.8 Произвести все подключения в соответствии со схемой электрической соединений (приложение А).

8.9 Перед включением устройства необходимо убедиться в надежности подключения всех кабелей и разъемов, в отсутствии повреждений.

8.10 Колпачком фильтра-регулятора блока подготовки воздуха весов выставить давление в пневмоцилиндрах не менее  $(0,6 \pm 0,06)$  МПа, контролируя значение давления по показаниям манометра.

8.11 Установить тумблер "Ручн./Авт." В положение "Ручн.". Включить весы, повернув на 90° против часовой стрелки кнопку "Вкл/Стоп". Сразу после включения прибора в рабочем режиме индицируются:

- текущий вес;
- состояние весов;
- оперативная информация

8.12 После установки необходимо произвести градуировку весов. При этом требуется в месте установки весов подготовить эталонные гири общей массой, не менее 80% НПВ датчиков (желательно НПВ), и выполнить градуировку как указано в п. 9.2.4. Подготовка весов к использованию по назначению закончена.



## 9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕСОВ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 9.1 Руководство оператора

9.1.1 Перед включением весов в сеть убедитесь, что тумблер "Ручной/Автомат" находится в положении "Ручной". Если тумблер находится в положении "Автомат" переведите его в положение "Ручной".

Подайте питание на весы, повернув на 90 градусов против часовой стрелки кнопку "Вкл./Стоп" аварийного отключения питания».

Запрограммируйте весы (п.9.1.2) для выполнения необходимых вам действий, выбрав один из четырех режимов работы:

1. Автоматические весы для суммарного учета заданных доз – осуществляют непрерывный учет материала, проходящего через бункер.
2. Автоматические весы для суммарного учета заданных доз с поддержанием заданной производительности.
3. Автоматические весы суммарного учета заданных доз до достижения заранее установленной массы.
4. Комбинация второго и третьего режима. Автоматические весы для суммарного учета заданных доз с поддержанием заданной производительности для отгрузки заданного количества материала.

Запустите весы переводом тумблера "Ручной/Автомат" в положение "Автомат".

Остановка взвешивания выполняется переводом тумблера в положение "Ручной", при этом весы закончат текущий цикл дозирования и корректно сохраняют результаты дозирования.

Если необходимо прервать цикл дозирования, не дожидаясь его окончания – переведите тумблер в положение «Ручной» и нажмите кнопку «Выход». На экране появится надпись **"Прервать цикл?"**. Для прерывания нажмите «Ввод», для отказа «Выход». Весы немедленно прервут цикл дозирования и корректно сохраняют результаты дозирования.

Для выключения питания весов переведите тумблер в положение «Ручной», дождитесь окончания цикла и нажмите красную кнопку аварийного отключения питания (кнопка "Вкл./Стоп" приложение А).

Для аварийной остановки весов нажмите красную кнопку "Вкл./Стоп" аварийного отключения питания. Выход по аварийному отключению питания может привести к потере последней дозы – она будет добавлена в итог с погрешностью.

### **9.1.2 Программирование режимов:**

Запрограммируйте весы, используя таблицу программирования 9.1.

1 Работа в режиме суммарного учета заданных доз:

Для работы в этом режиме необходимо запрограммировать параметры «Загрузка» и «Выгрузка». В параметрах «Производительность» и «Задание» установите нули.

2 Автоматические весы для суммарного учета заданных доз с поддержанием заданной производительности:

Для работы в этом режиме необходимо запрограммировать параметры «Загрузка», «Выгрузка» и «Производительность». В параметре «Задание» установите ноль.

Для более равномерной подачи материала рекомендуется устанавливать массу дозы из расчета выполнения весами от 40 до 360 циклов в час.

3 Автоматические весы для отгрузки заданного количества материала:

Для работы в этом режиме необходимо запрограммировать параметры «Загрузка», «Выгрузка» и «Задание». В параметре «Производительность» установите ноль.

В этом режиме алгоритм работы весов не отличается от работы в режиме суммарного учета заданных доз (п.1). После выполнения задания на отгрузку весы останавливаются. Для повторного выполнения задания требуется перезапустить весы, переведя тумблер в положение "Ручной", а затем вернуть в положение "Автомат".

4 Автоматические весы с поддержанием заданной производительности для отгрузки заданного количества материала:

Для работы в этом режиме необходимо запрограммировать параметры «Загрузка», «Выгрузка», «Производительность» и «Задание».

Комбинация второго и третьего режима. Весы работают с заданной производительностью до выполнения задания. После выполнения задания на отгрузку весы останавливаются. Для повторного выполнения задания требуется перезапустить весы, переведя тумблер в положение "Ручной", а затем вернуть в положение "Автомат".



### 9.1.3 Таблица программирования.

Переключение между параметрами осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

Для редактирования значения параметров используйте кнопки «ВЫБОР» - перемещает курсор к позиции ввода, и «+1» - изменяет выбранное значение. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД», для выхода без сохранения нажмите кнопку «ВЫХОД».

Таблица 9.1

№п/п	Индикация	Комментарий
1	0002.9хНННННННН	Основной режим индикации: 0002.9 – текущий вес в бункере, кг * - нестабильность веса х – состояние весов: р – ручной режим о – ожидание следующего цикла г – загрузка в – выгрузка ж – ожидание открытия заслонки з – ожидание закрытия заслонки у – успокоение веса НННННННН – оперативная информация 00000089 – количество циклов дозирования 02345.0т – невыполненное задание 0034.9тч – реальная производительность
2	Загрузка1500.0кг	Верхний порог загрузки весов, при котором прекращается подача материала в бункер
3	Выгрузка0500.0кг	Нижний порог выгрузки весов, при котором прекращается выгрузка материала
4	Произв. 0010.7т/ч	Производительность весов. Весы будут работать с заданной производительностью, равномерно отгружая материал дозами, равными разнице между «Загрузкой» и «Выгрузкой»
5	Задание 00000.0т	Значение массы материала, после отгрузки которого весы прекратят работу до повторного перезапуска
6	Пароль *****	Вход в режим настройки «Параметров». Выполняется квалифицированным персоналом, имеющим право на выполнение данных операций

**Примечание.** Числовые значения в таблице показаны условно.

#### **9.1.4 Просмотр и обнуление итогов**

В весах производится накопление трех итогов:

1 Сменный итог (тонн):

Вызывается из основного режима индикации нажатием кнопки «Выбор».

Пример индикации: **ИтогСМ 0000.3457т**

Для сброса сменного итога нажмите кнопку «+1», на индикаторе появится надпись «Сбр итог смены?», подтвердить действие - кнопка «Ввод», отменить - кнопка «Выход».

2 Общий итог (тонн):

Вызывается из основного режима индикации двумя нажатиями кнопки «Выбор».

Пример индикации: **Итог 00634.5690 т**

Сброс итога выполняется из служебного меню (таблица 9.2, п. 2.)

3 Количество циклов дозирования.

Отображаться в правой части экрана в основном режиме или вызывается из основного режима индикации тремя нажатиями кнопки «Выбор».

Пример индикации:

**0002.9х00000356** – в основном режиме

**Циклов 00000356** – вызывается из основного режима.

Сброс счетчика выполняется из служебного меню.

4 Информация о последнем отвесе (дозе).

Реальный вес последней дозы, отгруженной весами:

Пример индикации: **Отвес= 0085.9кг**

Для возврата в основной режим индикации нажмите кнопку «Выход».

#### **Просмотр и запоминание тары:**

Вызывается из основного режима индикации нажатием кнопки «Тара».

Пример индикации: **Тара: 0004.5кг**

Для запоминания нового значения нажмите кнопку «+1», на индикаторе появится надпись «Запомнить тару?», подтвердить действие - кнопка «Ввод», отменить - кнопка «Выход».

## 9.2 Настройка прибора.

(Версия ПО V2.8. декабрь 7 2004)

9.2.1 Для входа в режим настройки прибора введите пароль 120000.

Переключение между параметрами осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

Таблица 9.2

	Индикация	Комментарий
1	Пароль *****	Вход в режим настройки «Параметров». Выполняется квалифицированным персоналом, имеющим право на выполнение данных операций.
2	Сброс итога? Нет	Диалог сброса общего итога и счетчика количества циклов дозирования. Оба параметра обнуляются. Для сброса итога измените надпись «Нет» на «Да», нажав кнопку «+1», и нажмите кнопку «Ввод» для сброса итога или отмените действие нажатием кнопки «Выход».
3	Параметры	Настройка временных интервалов, аварийных параметров, интерфейса RS-485 и ЦАПа. Для входа нажмите кнопку «Выбор» и выполните настройку согласно таблице «Параметры»
4	Взвешивание	Настройка параметров взвешивания и градуировка. Для входа нажмите кнопку «Выбор» и выполните настройку согласно таблице «Взвешивание»
5	Тесты	Сервисные функции для диагностики оборудования. Для входа нажмите кнопку «Выбор», описание тестов приведено в таблице «Тесты»
6	Все в норме? Нет	Установка параметров по умолчанию (Заводские установки).

### 9.2.2 Параметры

Переключение между параметрами осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

Для редактирования значения параметров используйте кнопки

«ВЫБОР» - перемещает курсор к позиции ввода, и «+1» - изменяет выбранное значение. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД», для выхода без сохранения нажмите кнопку «ВЫХОД».

Таблица 9.3

	Индикация	Комментарий
1	Параметры	Настройка временных интервалов, аварийных параметров и интерфейса RS-485. Для входа нажмите кнопку «Выбор».
2	Пауза Тары 1.0с	<p>Два варианта работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бункер не имеет датчика закрытия заслонки днища. После окончания разгрузки бункера, с момента выдачи команды на закрытие заслонки днища – выжидается время, равное «Пауза Тары». Это необходимо для гарантированного закрытия днища и успокоения веса пустого бункера.</li> <li>2. Бункер имеет датчик закрытия заслонки днища. Задержка «Пауза Тары» используется для успокоения веса пустого бункера после подтверждения закрытия заслонки днища.</li> </ol>
3	Пауза Брутто 1.0с	<p>Два варианта работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Питатель не имеет датчика закрытия заслонки. С момента выдачи команды на закрытие заслонки выжидается время, равное «Пауза Брутто». Это необходимо для гарантированного закрытия заслонки и успокоения веса бункера (должен осесть столб материала, находящегося в воздухе после закрытия заслонки питателя).</li> <li>2. Задержка «Пауза Брутто» используется для успокоения веса полного бункера после подтверждения закрытия заслонки питателя.</li> </ol>
4	Время Загр 100с	Общее время, отведенное на загрузку бункера (интервал с момента выдачи команды на включение питателя до его остановки). Если процесс не завершился за заданное время, выдается сигнал аварии. Если задано нулевое значение, время загрузки не контролируется и

		сигнал аварии не формируется.
5	Время Выгр 100с	Общее время, отведенное на выгрузку бункера (интервал с момента выдачи команды на открытие днища до его закрытия). Если процесс не завершился за заданное время, выдается сигнал аварии. Если задано нулевое значение, время выгрузки не контролируется и сигнал аварии не формируется.
6	Перевес 0700.0кг	Граница веса в бункере, при достижении которой формируются сигналы "Авария" и "Перегрузка" (см. приложение Б). При заданном нулевом значении параметра сигналы не формируются.
7	Авария КВ 2.0с	Интервал времени между выдачей команды исполнительному механизму и подтверждением ее исполнения. При превышении времени – формируется сигнал аварии. Если задано нулевое значение, время ожидания подтверждения команды не ограничено, сигнал аварии не формируется.
8	КВ Питателя Нет	Настройка параметров концевого выключателя (КВ) прекращения подачи материала питателем. Принимаемые значения: <b>НЕТ</b> – КВ отсутствует <b>НЗ</b> – КВ с нормально замкнутыми контактами <b>НР</b> – КВ с нормально разомкнутыми контактами.
9	КВ Бункера Нет	Настройка параметров концевого выключателя (КВ) закрытия днища бункера. Принимаемые значения: <b>НЕТ</b> – КВ отсутствует <b>НЗ</b> – КВ с нормально замкнутыми контактами <b>НР</b> – КВ с нормально разомкнутыми контактами.
10	Адрес RS-485 12	Сетевой адрес устройства при работе в системе сбора информации. Правила выбора номера подробно описаны в приложении В, п. 1.3.
11	Скорость RS 9600	Скорость обмена информацией. Устанавливается равной скорости, используемой в сети обмена, к которой подключается прибор.
12	Проткол SWEDA	Выбор протокола обмена через RS-485. Принимаемые значения: SWEDA – протокол фирмы СВЕДА, MODBUS – протокол фирмы MODICON для промышленных контроллеров (см. приложение В).
13	Паритет ЧЕТ	Настройка бита паритета (появляется только при выборе протокола MODBUS). Принимаемые значения: <b>НЕТ</b> – бит паритета отсутствует (2 стоповых бита) <b>НЕЧЕТ</b> – дополнение до нечетности (1 стоповый бит) <b>ЧЕТ</b> – дополнение до четности (1 стоповый бит)

14	Подсчет КС До	Настройка метода подсчета КС. Разные реализации протокола MODBUS по разному подсчитывают контрольную сумму (КС). Значение «До» соответствует подсчету КС для незакодированных ASCII кодом данных, «После» - КС считается после того, как пакет закодирован для всех байтов, за исключением начального двоеточия и завершающих «ВК», «ПС».
15	Тип ЦАПа	Настройка соответствия токового выхода. Принимаемые значения: <b>Бункер</b> – токовый сигнал пропорционален текущему весу материала в бункере (брутто); <b>Отвес</b> – токовый сигнал принимает следующие дискретные значения: 1 – по завершению загрузки - пропорционален значению веса материала в бункере; 2 – по завершению выгрузки - пропорционален текущему значению веса тары с остатками материала в бункере; <b>Произв.</b> – токовый сигнал пропорционален текущей производительности.
16	Макс. ЦАПа	Настройка соответствия токового выхода максимуму. Принимаемые значения: <b>Бункер</b> – максимальный вес бункера, кг; <b>Отвес</b> – максимальное значение отвеса, кг; <b>Произв.</b> – максимальное значение производительности, т/ч.
17	Вых ЦАПа	Настройка параметров токового сигнала. Принимаемые значения: <b>0-5 мА;</b> <b>0-20 мА;</b> <b>4-20 мА.</b>
18	Интегратор	Выбор значений коэффициента сглаживания токового сигнала. Принимаемые значения: <b>от 0 до 99.</b> При нулевом значении сглаживание отсутствует.
19	Вибр. Загр.	Включение вибратора (встряхивателя) для обрушения материала в расходном бункере. Первый параметр: <b>0</b> – Вибратор отключен; <b>от 1Ц до 9Ц</b> – Ко-во попыток обрушения материала. Второй параметр (если вибратор включен) - время одного цикла встряхивания <b>от 0.0с до 9.9с.</b> Алгоритм работы. Если доза не набрана и истекло время цикла загрузки (пункт 4), включается вибратор на заданное время ( <b>о т 0.0с до 9.9с</b> ) и перезапускается таймер времени цикла загрузки, если все равно доза не

		<p>набрана, действие повторяется (<b>от 1Ц до 9Ц</b>), после последней попытки по истечении времени цикла загрузки формируется сигнал аварии.</p> <p><b>Внимание!</b> Если время цикла загрузки установлено «ноль» (неограниченное) – вибратор включаться не будет.</p> <p>Управление вибратором осуществляется через дополнительную плату ввода-вывода СВ310.03.1 разъем Х2 контакты 3,4 путем выдачи постоянного напряжения 24 вольт на время работы вибратора.</p>
20	Вибр. Выгр.	<p>Включение вибратора(встряхивателя) для обрушения материала в весовом бункере.</p> <p>Первый параметр: <b>0</b> – Вибратор отключен; <b>от 1Ц до 9Ц</b> – Ко-во попыток обрушения материала.</p> <p>Второй параметр (если вибратор включен) - время одного цикла встряхивания <b>от 0.0с до 9.9с</b>.</p> <p>Алгоритм работы. Если доза не набрана и истекло время цикла выгрузки (пункт 5), включается вибратор на заданное время (<b>от 0.0с до 9.9с</b>) и перезапускается таймер времени цикла выгрузки, если доза не набрана, действие повторяется (<b>от 1Ц до 9Ц</b>), после последней попытки по истечении времени цикла выгрузки формируется сигнал аварии.</p> <p>Внимание! Если время цикла выгрузки установлено «ноль» (неограниченное) – вибратор включаться не будет.</p> <p>Управление вибратором осуществляется через дополнительную плату ввода-вывода СВ310.03.1 разъем Х2 контакты 5,6 путем выдачи постоянного напряжения 24 вольт на время работы вибратора.</p>

### 9.2.3 Взвешивание

Переключение между параметрами осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

Для редактирования значения параметров используйте кнопки «ВЫБОР» - перемещает курсор к позиции ввода, и «+1» - изменяет выбранное значение. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД», для выхода без сохранения нажмите кнопку «ВЫХОД».

Таблица 9.4

	Индикация	Комментарий
1	Взвешивание	Настройка параметров взвешивания и градуировка. Для входа нажмите кнопку «Выбор» и выполните настройку согласно таблице «Взвешивание»
2	Кфф.Фильтра 20	Коэффициент фильтрации измеряемого веса. Увеличение параметра приводит к большему сглаживанию весового сигнала, но одновременно с этим увеличивается запаздывание между реальным весом и отфильтрованным значением. В динамических системах, (например в дозаторе) неоправданное увеличение этого параметра может привести к дополнительной погрешности дозирования. Рекомендуемый диапазон для данного параметра от 10 до 30 единиц. При установке нулевого значения фильтр отключен.
3	Пор- Фильтр0003.5	Порог фильтра. Превышение заданного значения порога вызывает очистку буфера фильтра. Используется для ограничения зоны действия фильтра, входной сигнал фильтруется только при условии, что разброс измеренных значений веса не выходит из заданного диапазона. При установке нулевого значения фильтр отключен.
4	Усп.Вес 0001.0кг	Успокоение веса. Необходимо задать допустимую амплитуду колебаний веса. Пока колебания веса не попадут в заданный диапазон на индикаторе при отображении веса вместо разделителя «точка» будет индцироваться «звездочка». Прибор во всех измерениях пользуется только стабильными показаниями веса, т.е. будет ожидать, пока вес попадет в заданный диапазон. При установке нулевого значения в этом параметре успокоение веса не контролируется и для работы прибора используется текущее значение веса.
5	Усп. Время 1.0с	Время успокоения веса. Временной интервал, в течении которого вес не должен выходить из диапазона заданного в параметре «Усп.Вес». Если за заданный период времени колебания веса превысят диапазон заданный в «Усп.Вес», на индикаторе при отображении веса вместо разделителя «точка» будет индцироваться «звездочка». Прибор во всех измерениях пользуется только стабильными показаниями веса, т.е. будет ожидать, пока вес попадет в заданный диапазон. При установке нулевого значения в этом параметре успокоение веса не контролируется и для работы прибора используется текущее значение веса.
6	Пор.Тары 200.0кг	Порог тары. Задание диапазона веса, в пределах которого допускается запоминание нового значения веса

		пустого бункера. При превышении заданного значения на индикатор выводится сообщение «Превышен порог тары». Данный параметр используется для напоминания оператору о необходимости очистки бункера.
7	Автотара Нет	Установка режима автотарирования (Да) после окончания цикла. При установленной автотаре остаток веса после разгрузки добавляется к весу тары. Это происходит только в том случае, если суммарный вес тары не превосходит порога тары.
8	ПериодТары Нет	При задании числового значения прибор не ожидает успокоения веса и не замеряет веса разгруженного бункера столько циклов, сколько указано в параметре. Затем цикл выполняется полностью и производится замер веса пустого бункера, который используется для учета дозы в последующих укороченных циклах. Параметр предназначен исключительно для уменьшения времени цикла загрузки-разгрузки.
9	Калибровка 49027	Специальный режим для выполнения градуировки прибора. Для входа нажмите кнопку «Выбор» и выполните настройку согласно таблице «Калибровка». Счетчик калибровок автоматически увеличивается на единицу после каждой градуировки. Счетчик не доступен для редактирования и обнуления. Значение счетчика заносится в паспорт прибора после выполнения поверки и служит для контроля на время действия клейма поверителя.

#### 9.2.4 Градуировка

Переключение между параметрами осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

Для редактирования значения параметров используйте кнопки «ВЫБОР» - перемещает курсор к позиции ввода, и «+1» - изменяет выбранное значение. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД», для выхода без сохранения нажмите кнопку «ВЫХОД».

Таблица 9.5

	Индикция	Комментарий
1	Запятая 0000.0	Диалог установки положения запятой в отображаемом весе. Для входа в этот режим нажмите кнопку «Выбор». С помощью кнопки «+1» установите требуемое количество знаков после запятой. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД».
2	Дискрет 1	Диалог установки дискретности отсчета весов. С помощью кнопки «+1» установите требуемое значение: 1, 2, 5, 10,

		<p>20, 50. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД».</p>
<p>3</p>	<p>SXXXXXX 0000.3кг</p>	<p>Режим градуировки: С – обозначение режима градуировки XXXXXX – Значение кода АЦП (служебная информация) 0000.3кг – значение текущего веса</p> <p>В программе предусмотрены 3 метода градуировки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основной – с помощью эталонных гирь (рабочих эталонов);</li> <li>• градуировка по НПВ тензодатчиков. Используется в исключительных случаях, если нет возможности выполнить градуировку с помощью рабочих эталонов. При этом погрешность взвешивания увеличивается.</li> <li>• градуировка с использованием ранее запомненных в предыдущем приборе коэффициента преобразования, знака и смещения АЦП.</li> </ul> <p>Используется при замене однокристалльной микро-ЭВМ в исключительных случаях, если нет возможности выполнить градуировку с помощью рабочих эталонов.</p> <p>Перед градуировкой любым из вышеуказанных методов необходимо освободить бункер от посторонних предметов.</p> <p><b>1 Градуировка рабочими эталонами</b></p> <p>1.1 Градуировка производится по 2-ум произвольным точкам в диапазоне не менее от 0 до 75-80 % НПД, но не более НПД.</p> <p>1.2 Если бункер не оборудован площадкой для установки эталонных грузов, установите на бункер приспособление для установки максимального эталонного груза и пригтовьте груз.</p> <p>1.3 Нажмите кнопку «Выбор». На дисплее появится: "Калибровка? Гири".</p> <p>1.4 Нажмите кнопку "Ввод". На дисплее индикация: "Точка 1 XXX.XX кг".</p> <p>1.5 Установите на бункер эталонные грузы, соответствующие 1-ой точке.</p> <p>1.6 Введите вес эталонного груза, установленного на бункер (если первая точка соответствует нулю, нажмите кнопку "Тара/+1"), и нажмите кнопку «Ввод». На дисплее индицируется: "Точка 2 XXX.XX кг".</p> <p>1.7 Установите на бункер эталонные грузы, соответствующие 2-ой точке.</p> <p>Введите вес эталонного груза и нажмите кнопку "Ввод". Вес в правой части дисплея не должен отличаться от установленного груза более чем на 1 дискрет. В противном</p>

	<p>случае повторите градуировку.</p> <p>1.8 Проконтролируйте правильность градуировки. Последовательно разгружая бункер, контролируйте правильность показаний веса. Вес, отображаемый на индикаторе, не должен отличаться от устанавливаемого более чем на один дискрет.</p> <p>1.9. Снимите гири и приспособление для установки гирь. Нажатием кнопки "Тара/+1" установите ноль весов.</p> <p>1.10 Градуировка завершена. Нажмите кнопку "Ввод". На индикаторе будет отображено текущее значения счетчика калибровок: "Калибровок ХХХХХ". Занесите это значение в протокол калибровки.</p> <p><b>2 Градуировка по НПВ тензодатчика</b></p> <p>2.1 После входа в режим градуировки (п 1.3 табл.) нажмите кнопку "Тара/+1". На дисплее индицируется: Калибровка? НПВ.</p> <p>2.2 Нажмите "Ввод". На дисплее индицируется: НПВ=XXX.XX кг.</p> <p>2.3 Введите значение НПВ тензодатчика и нажмите "Ввод". На дисплее появится: РКП=X.XXXX mV/V</p> <p>2.4 Введите значение РКП тензодатчика и нажмите "Ввод". На дисплее появится: Знак +/-.</p> <p>2.5.Нажатием кнопки "Ввод" войдите в режим градуировки (п.1.3 табл.).</p> <p>2.6 Нагрузите бункер небольшим произвольным грузом. Если показания веса увеличились, знак в п. 2.4 установлен правильно. В противном случае нужно войти в п. 2.4, как указано выше, установить противоположный знак и нажать кнопку "Ввод".</p> <p>2.6 Выполните п 1.10.</p> <p><b>3 Градуировка по коэффициенту преобразования АЦП</b></p> <p>3.1 Нажмите необходимое число раз кнопку "Тара/+1" в режиме п. 1.3 до появления на дисплее: Калибровка? Коэфф.</p> <p>3.2 Нажмите "Ввод". На дисплее появится: Коэфф.</p> <p>3.3 Введите значение коэффициента преобразования АЦП и нажмите "Ввод". На дисплее появится: Знак</p> <p>3.4 Введите знак и нажмите "Ввод". На дисплее появится: Смещение</p> <p>3.5 Введите значение смещения и нажмите "Ввод".</p> <p>3.6 Выполните п. 1.10.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 9.2.5 Тесты

Переключение между параметрами осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

Для редактирования значения параметров используйте кнопки «ВЫБОР» - перемещает курсор к позиции ввода, и «+1» - изменяет выбранное значение. Для сохранения введенного параметра нажмите кнопку «ВВОД», для выхода без сохранения нажмите кнопку «ВЫХОД».

Таблица 9.6

	Индикация	Комментарий
1	Тесты	Сервисные функции для диагностики оборудования. Для входа нажмите кнопку «Выбор».
2	Тест Вх-Вых	Режим контроля линий дискретных входов-выходов. Для тестирования нажмите кнопку "Выбор". Для перехода к следующему тесту (п. 4) нажмите кнопку "Ввод".
3	00000000 - -----	<p>Режим контроля и управления дискретными сигналами:                      00000000 – дискретные входы (левая часть индикатора)                      где, «О» - вход разомкнут, «о» - вход замкнут                      ----- дискретные выходы (правая часть индикатора)                      где, «-» - выход отключен, «+» - выход включен</p> <p>Входы: в левой части индикатора отображается текущее состояние устройств подключенных к дискретным входам прибора (слева на право):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Преключатель «Автомат/Ручное», где «о» - режим «Автомат», «О» - режим «Ручное»</li> <li>2.Концевой выключатель (КВ) питателя, где «о» - замкнут, «О» - разомкнут.</li> <li>3.Концевой выключатель (КВ) днища, где «о» - замкнут, «О» - разомкнут.</li> <li>4-8.Не используются.</li> </ol> <p>Выходы: в правой части индикатора отображается текущее состояние выданных команд на дискретные выходы прибора (слева на право):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не используется.</li> <li>2.Заслонка питателя, где «-» - закрыта, «+» - открыта</li> <li>3.Заслонка днища где «-» - закрыта, «+» - открыта</li> <li>4.Авария где «-» - отключена, «+» - включена</li> <li>5-8. Не используются.</li> </ol> <p>После окончания тестирования нажмите кнопку "Выход".</p>
4	Тест RS-485	Тест интерфейса RS-485 предназначен для проверки приема и передачи данных по интерфейсу RS-485. Для начала тестирования нажмите кнопку "Ввод". Затем кнопку "Выбор".

5	TX: XX RX: XX	Поле "RX" отображает принятые из сети данные, поле TX позволяет кнопками "РЕЖИМ/ВЫБОР" и "ТАРА/+1" ввести байт для передачи и кнопкой "МЕНЮ/ВВОД" послать его в сеть. Выход из режима двукратным нажатием кнопки "КОНТР/ВЫХОД".
6	Тест ЦАПа	С помощью кнопок "Выбор" и "+1" установите требуемое значение выходного тока.

### 9.2.6 Аварийные ситуации

При возникновении аварийной ситуации прибор формирует выходной сигнал «Авария» и выдает сигналы на закрытие заслонок питателя и днища, тем самым, прекращая подачу материала в бункер и его выгрузку. Одновременно с этим на индикатор выводится сообщение о возникшей аварии. Перечень аварийных ситуаций и методика действий по их устранению приведены в таблице 9.7.

Таблица 9.7. Аварии

	Индикация	Комментарий
1	Err: ВРЕ-МЯ ОЖ. ПИТ.	Превышено время ожидания срабатывания концевого выключателя (КВ) питателя. Возможные причины и методы их устранения: 1. Установлено недостаточное время ожидания. Увеличьте время ожидания, отредактировав параметр «АварияКВ» (пункт 7 таблица «Параметры») 2. Неисправен концевой выключатель (КВ). Восстановите правильную работу КВ или отключите проверку КВ, установив в параметре «КВ Питателя» значение «Нет» (пункт 8 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».
2	Err: ВРЕ-МЯ ОЖ. ДНА	Превышено время ожидания срабатывания концевого выключателя (КВ) бункера. Возможные причины и методы их устранения: 1. Установлено недостаточное время ожидания. Увеличьте время ожидания, отредактировав параметр «АварияКВ» (пункт 7 таблица «Параметры») 2. Неисправен концевой выключатель (КВ). Восстановите правильную работу КВ или отключите проверку КВ, установив в параметре «КВ Бункера» значение «Нет» (пункт 9 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».
3	Err: Вре-мя Загр.	Превышено время загрузки Возможные причины и методы их устранения: 1. Установлено недостаточное время ожидания. Увеличьте время ожидания, отредактировав параметр «ВремяЗагр» (пункт 4 таблица «Параметры»)

		<p>2.Отсутствует материал в расходном бункере. Наполните расходный бункер материалом. Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».</p>
4	Err: Вре- мя Выгр.	<p>Превышено время выгрузки Возможные причины и методы их устранения: 1.Установлено недостаточное время ожидания. Увеличьте время ожидания, отредактировав параметр «ВремяВыгр» (пункт 5 таблица «Параметры») 2.Изменился вес пустого бункера - возможная причина - налипание материала Произведите очистку бункера или измените значение параметра «Выгрузка», увеличив его значение до величины, превышающей остаток материала в бункере. Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».</p>
5	Откр. Дно	<p>Открытие дна бункера (выгрузка материала) в процессе загрузки. Возможные причины и методы их устранения: 1.Неисправен привод заслонки бункера. Переведите систему в «Ручной» режим и восстановите работу привода. Возможные причины: отсутствует воздух в магистрали; неисправен пневмораспределитель; неисправен пневмоцилиндр; обрыв или неисправность электрической цепи управления. 2.Неисправен концевой выключатель (КВ). Восстановите правильную работу КВ или отключите проверку КВ, установив в параметре «КВ Бункера» значение «Нет» (пункт 9 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».</p>
6	Откр. Верх	<p>Открытие питателя (подача материала) в процессе выгрузки. Возможные причины и методы их устранения: 1.Неисправен привод заслонки питателя. Переведите систему в «Ручной» режим и восстановите работу привода. Возможные причины: отсутствует воздух в магистрали; неисправен пневмораспределитель; неисправен пневмоцилиндр; обрыв или неисправность электрической цепи управления. 2.Неисправен концевой выключатель (КВ). Восстановите правильную работу КВ или отключите проверку КВ, установив в параметре «КВ Питателя» значение «Нет» (пункт 8 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».</p>
7	Закр. Дно	<p>Закрытие дна бункера в процессе выгрузки материала. Возможные причины и методы их устранения: 1.Неисправен привод заслонки бункера. Переведите систему в «Ручной» режим и восстановите работу привода. Возможные причины: неисправен пнев-</p>

		мораспределитель; неисправен пневмоцилиндр; обрыв или неисправность электрической цепи управления. 2. Неисправен концевой выключатель (КВ). Восстановите правильную работу КВ или отключите проверку КВ, установив в параметре «КВ Бункера» значение «Нет» (пункт 9 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите «Меню».
8	Закр. Верх	Закрытие питателя (прекращение подачи материала) в процессе загрузки. Возможные причины и методы их устранения: 1. Неисправен привод заслонки питателя. Переведите систему в «Ручной» режим и восстановите работу привода. Возможные причины: неисправен пневмораспределитель; неисправен пневмоцилиндр; обрыв или неисправность электрической цепи управления. 2. Неисправен концевой выключатель (КВ). Восстановите правильную работу КВ или отключите проверку КВ, установив в параметре «КВ Питателя» значение «Нет» (пункт 8 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».
9	Перевес	Превышение установленного порога веса. Возможные причины и методы их устранения: 1. Неисправность канала измерения веса (бункер загружен ниже порога срабатывания аварии «Перевес»). Возможная причина - обрыв в цепи подключения тензодатчика. Восстановите правильную работу тензодатчика. Неисправен тензодатчик – замените тензодатчик. 2. Неправильно установлен порог превышения веса. Увеличьте порог превышения веса, отредактировав параметр «Перевес» (пункт 6 таблица «Параметры») Для продолжения работы нажмите кнопку «Меню».
10	Прервано	Цикл прерван оператором.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ИХ УСТРАНЕНИИ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. После включения весов на табло отсутствует	Отсутствует напряжение питания	Проверить цепи питания, наличие всех напряжений. При необходимости заменить

индикация во всех режимах работы		неисправный элемент источника питания
	Неисправна плата контроллера ПВ-310	Заменить плату
2. В рабочем режиме не изменяются показания индикатора	Обрыв кабеля тензодатчика	Проверить кабель
	Неисправен тензодатчик	Заменить тензодатчик
	Неисправна плата контроллера ПВ-310	Заменить плату
3. На цифровом индикаторе хаотические показания	Неисправна плата контроллера	Заменить плату
4. Индицируемые значения заведомо не соответствуют действительным	Нарушена градуировка ПВ-310	Градуировать ПВ-310 по методике п. 9.2.4

## 11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Техническое обслуживание весов заключается в периодической очистке от пыли всех узлов и деталей, а также в проверке целостности пломб, прочности и надежности крепления узлов и деталей, в том числе шунтов и заземления рамы ГПУ.

11.2 Срок службы весов не менее 8 лет.

## 12 ПОВЕРКА ИЛИ КАЛИБРОВКА

Межповерочный интервал – 1 год.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – 1 год.

### 12.1 Операции и средства поверки (калибровки)

При проведении поверки или калибровки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Наименование операции	Пункт РЭ	Средства поверки (калибровки) и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	12.3.1	-

Опробование	12.3.2	-
Определение метрологических характеристик: 1) проверка независимости показаний от положения груза на ГПУ* 2) определение погрешности нагруженных весов 3) Определение порога чувствительности	12.3.3	Гири эталонные 4-го разряда по ГОСТ 7328-82
	12.3.4	
	12.3.5	

\*Выполняется при выпуске из производства.

## 12.2 Условия поверки (калибровки)

Поверка (калибровка) проводится в реальных условиях, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации весов.

## 12.3 Проведение поверки (калибровки)

### 12.3.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие внешних повреждений блоков весов и кабелей;
- отсутствие видимых дефектов сварных швов;
- правильность электро- и пневмомонтажа;
- соответствие маркировки, указанной в эксплуатационной документации.

### 12.3.2 Опробование

При опробовании весов проверяют: исправность переключателя, кнопок, надежность разъемных соединений, затяжек болтов и гаек, функционирование весов во всех режимах, указанных в п. 4.6 и 9.1.1.

### 12.3.3 Проверка независимости показаний весов от положения груза на ГПУ

Операцию выполняют при выпуске весов из производства.

Проверку осуществляют при нагружении весового бункера эталонными гирями массой, соответствующей 10 % НПВ, над каждым тензорезисторным датчиком и посередине бункера. Погрешность каждого из показаний весов при различном расположении эталонных гирь не должна превышать значения  $\pm 1$  е.

### 12.3.4 Определение погрешности нагруженных весов

Погрешность нагруженных весов определяют при нагружении весового бункера эталонными гирями массами, равными десяти значениям, равномерно распределенным во всем диапазоне взвешивания, включая НмПВ, 500 е, 2000 е и НПВ. Погрешность вычисляют как разность между показаниями весов и массой эталонных гирь. Погрешность не должна превышать значений, указанных в таблице 2.1.

**Примечание.** Погрешность весов с НПВ более 3 т допускается определять способом последовательных замещений по ГОСТ 8.453-82.

#### 12.3.5 Определение порога чувствительности

Порог чувствительности весов определяют не менее чем при трех значениях нагрузки, включая НмПВ и НПВ, путем помещения на ГПУ или снятия гирь, равных по массе от 1 до 1,4 е (цена поверочного деления, равная дискретности отсчета). Плавное снятие или установка груза массой, равной от 1 до 1,4 е, должно соответственно изменить показание не менее чем на 1 е.

#### 12.4. Оформление результатов поверки (калибровки)

Положительные результаты поверок (калибровок) удостоверяют оттиском поверочного (калибровочного) клейма на крышке весового процессора и (или) свидетельством о поверке (калибровке) или оформляют запись в паспорте на весы с нанесением оттиска поверочного (калибровочного) клейма. По требованию пользователя весов оттиск клейма наносится на один из невыпадающих винтов на крышке весового процессора. Форма свидетельства о поверке в соответствии с ДСТУ 2708-99 (приложение А), форма свидетельства о калибровке в соответствии с ДСТУ 3989-2000 (приложение А)

Если в результате поверки (калибровки) весы признают непригодными к применению, свидетельство аннулируют и (или) гасят предыдущий оттиск клейма или делают соответствующую запись в паспорте на весы. По требованию пользователя весов выдают справку о непригодности весов по установленной законодательством форме (ДСТУ 2708-99 или ДСТУ 3989-2000, приложение Б).

### 13 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

13.1 Весы следует хранить в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности 80% при 25 °С.

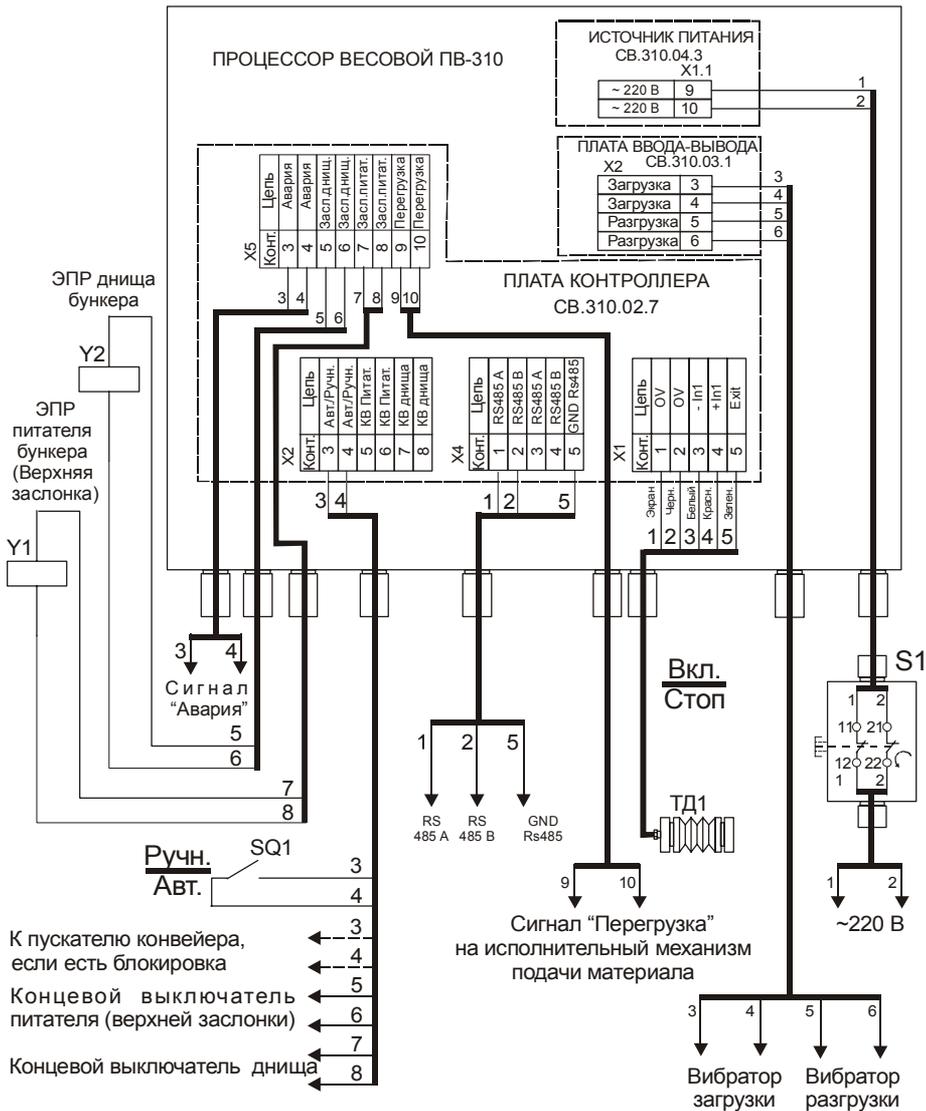
13.2 Весы могут транспортироваться в крытых транспортных средствах железнодорожным, автомобильным и авиатранспортом в герметичных отапливаемых отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

13.3 Бункеры могут транспортироваться открытым транспортом.

13.4 Не допускается бросание и кантовка тарных ящиков. Ящики должны быть закреплены на транспортном средстве способом, исключающим перемещение при транспортировании.

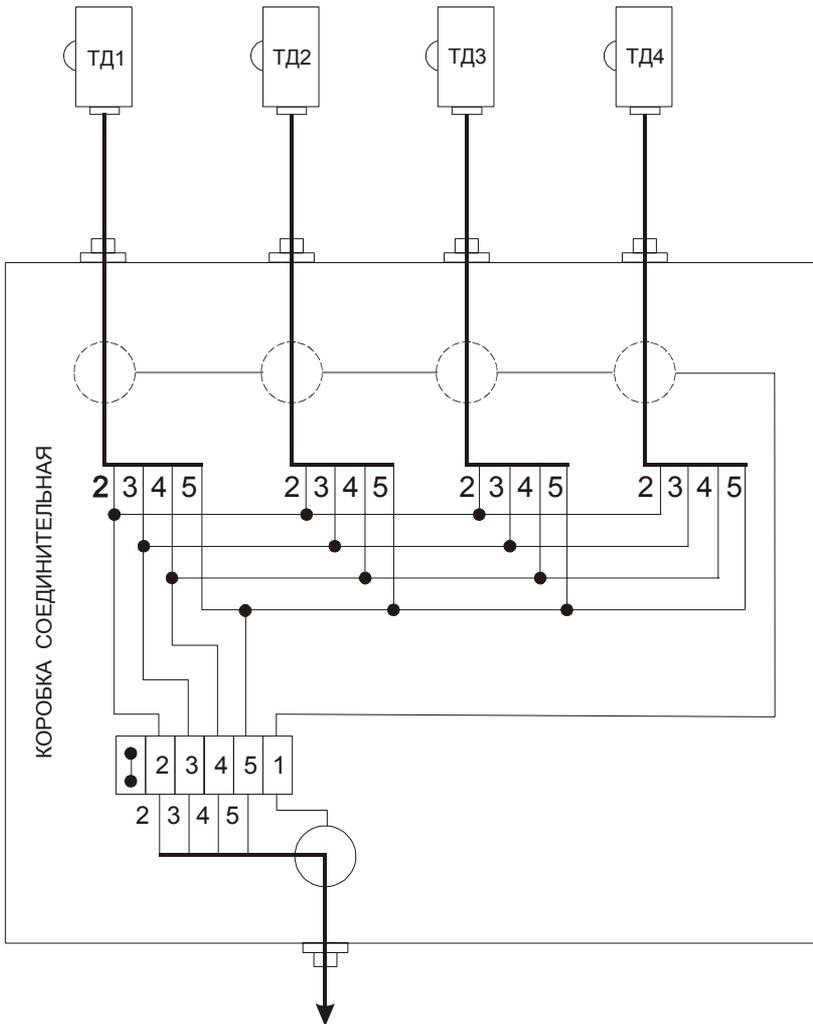
#### **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

#### **Схема электрическая соединений весов**



Y1, Y2 - электропневмораспределитель А73 (ЭПР);  
SQ1 – выключатель концевой; ТД1 – датчик весоизмерительный тензорезисторный; S1 – выключатель кнопочный.

Рисунок А1 – Схема электрическая соединений.



На X1 весового процессора ПВ-310

Рисунок А2 - Коробка соединительная тензорезисторных датчиков.

1 ПВ-310 монтируется на кронштейне или в щите.

2 Кабели связи тензодатчиков с коробкой соединительной и коробку соединительную поставляет изготовитель, если тензодатчиков больше одного.

3 Кабель соединения коробки соединительной с ПВ-310 четырехжильный медный экранированный (экран должен быть защищен изоляцией).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ТАБЛИЦА ПЕРЕМЕННЫХ ПО

Имя	Тип памяти	Начальный адрес	Размер (байт)	Функция	Примечания
EE.UstZagr	EEPROM	0001H	4	Уставка "Загрузка"	См. 1
EE.UstVygr	EEPROM	0005H	4	Уставка "Выгрузка"	См. 1
EE.TareWait	EEPROM	0009H	2	Время задержки взвешивания тары	В 0.1с
EE.BruttoWait	EEPROM	000BH	2	Время задержки взвешивания брутто	В 0.1с
EE.ZaslTimeout	EEPROM	000DH	2	Аварийное время ожидания заслонки	В 0.1с
EE.ZagrTimeout	EEPROM	000FH	2	Максимальное время загрузки	В 0.1с
EE.VygruzTimeout	EEPROM	0011H	2	Максимальное время выгрузки	В 0.1с
EE.UspPorog	EEPROM	0013H	4	Порог успокоения	См. 1
EE.UspTime	EEPROM	0017H	2	Время успокоения	В 0.1с
EE.FilterKoeff	EEPROM	0019H	1	Коэффициент фильтра	
EE.FilterTreshold	EEPROM	001AH	4	Порог фильтра	См. 1
EE.PointPos	EEPROM	001EH	1	Положение десятичной точки	
EE.Diskret	EEPROM	001FH	1	Дискрет	См. 2
EE.InputsCtrl	EEPROM	0020H	4	Управление полярно-	

				стью и включением/выключением входов	
EE.ADCGain	EEPROM	0024H	4	Калибровочный коэффициент АЦП	
EE.ADCOffset	EEPROM	0028H	4	Калибровочный коэффициент АЦП	
EE.ADCSign	EEPROM	002CH	1	Калибровочный коэффициент АЦП	
EE.TarePorog	EEPROM	002FH	4	Порог тары	См. 1
EE.Proizvod	EEPROM	003FH	4	Заданная производительность	См. 3
EE.Otves	EEPROM	0043H	4	Задание	См. 1
EE.WeightErr	EEPROM	004FH	4	Перевес	См. 1
EE.RSSpeed	EEPROM	005BH	1	Скорость RS-485	
EE.RSAddr	EEPROM	005CH	1	Адрес RS-485	
ldat.Itog	XRAM	E0C4H	4	Итог, старшие 4 байта	См. 4
ldat.ItogLo	XRAM	E0C8H	2	Итог, младшие 2 байта	См. 5
ldat.ItogSM	XRAM	E0CAH	4	Итог смены, старшие 4 байта	См. 4
ldat.ItogSMLo	XRAM	E0CEH	2	Итог смены, младшие 2 байта	См. 5
ldat.Otvesov	XRAM	E0D0H	4	Отвесов	
ldat.OtvesovSM	XRAM	E0D4H	4	Отвесов за смену	
ldat.OtvLeft	XRAM	E0D8H	4	Осталось отвесить	См. 4

Idat.Otvshen o	XRAM	E0DCH	4	Отвешено (Выдано)	См. 4
Idat.PoslOtvsh	XRAM	E			

Примечания:

- 1) В килограммах в двоичном виде в формате с фиксированной точкой. Положение точки определяется значением EE.PointPos.
- 2) Возможные значения дискрета отсчета:

Значение EE.Diskret	Дискрет отсчета
0	1
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

- 3) В тоннах/час по результатам последнего отвеса в двоичном виде в формате с фиксированной точкой. Положение точки определяется переменной EE.PointPos.
- 4) В тоннах в двоичном виде в формате с фиксированной точкой. Положение точки определяется значением EE.PointPos.
- 5) Переменная хранит три младших дополнительных разряда итога в двоичном виде.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛОВ ОБМЕНА.

#### I. ПРОТОКОЛ «СВЕДА».

1. Принципы работы протокола.
  - 1.1. Основой данного протокола является запись либо чтение устройством-лидером некоей области данных аутсайдеров.
  - 1.2. Типы памяти используются следующие:

Области данных	Чтение	Запись
Внутренняя память данных	A	B
Внешняя память данных	C	D
Программная память	E	F
Флеш-память (EEPROM)	G	H
Функции	K	L

- 1.3. Все устройства снабжены уникальными в пределах сети 2-значными 16-ричными номерами. Лидер может обратиться либо к одному устройству, либо ко всем. В последнем случае используется номер аутсайдера ff.
    - 1.4. Все символы, используемые при обмене информацией, за исключением символов начала и конца кадров, являются символьным представлением 16-ричных цифр в коде ASCII. Устройство, работающее с прибором должно принимать данные, кодированные в ASCII символы как верхнего, так и нижнего регистра (например, байт 0DAh может быть кодирован с помощью символов «D» и «A» или с помощью символов «d» и «a»).
2. Структура кадра.
  - 2.1. Обрамление.
    - 2.1.1. Кадр начинается символом ":" (двоеточие).
    - 2.1.2. Кадр завершается символом "CR" (код 0Dh)

- 2.2.** Остальные поля кадра представляют собой 2-значное символьное представление кодов передаваемых байтов, например:
  - 2.2.1.** При передаче байта с кодом 00h передаются коды 30h, 30h (коды символа "0").
  - 2.2.2.** При передаче байта с кодом 9fh передаются коды 39h, 46h (коды символов "9" и "F") или 39h, 66h (коды символов "9" и "f").
  - 2.2.3.** При передаче символа ноль "0" (ASCII код 30h) передаются коды 33, 30 (коды символов "3" и "0").
  - 2.2.4.** При передаче символа "A" (ASCII код 41) передаются коды 34h, 31h (коды символов "4" и "1").
- 2.3.** Описание полей кадра по порядку от начала.
  - 2.3.1.** Адрес аутсайдера – однобайтовое число от 00H до FEH.
  - 2.3.2.** Адрес лидера – однобайтовое число от 00H до FEH.
  - 2.3.3.** Код команды – один символ (см. таблицу)
  - 2.3.4.** Адрес памяти, к которой обращается лидер – двухбайтовое 16-ричное число.
  - 2.3.5.** Данные, относящиеся к команде.
    - 2.3.5.1.** Если команда была на чтение, данными является однобайтное число в диапазоне от 00H до 0FH, соответствующее длине считываемой области памяти. Для ФУНКЦИИ это любое однобайтовое число.
    - 2.3.5.2.** Если команда была на запись, данные – это числа, которые будут записаны в эту область памяти. Длина данных не должна превышать 16 символов.
  - 2.3.6.** Длина посылки. Это однобайтовое число реально переданных байтов по пп.2.3.1-2.3.5, без учёта начала кадра.
  - 2.3.7.** Контрольная сумма. Это сумма (без переноса) реально переданных байтов по п.п. 2.3.1-2.3.6.

- 2.4.** При запросе на чтение или запись в поле команды используются большие буквы, при ответе на запрос используются маленькие буквы.
- 2.5.** Ответ на запрос чтения по структуре аналогичен запросу записи, за исключением кода доступа к памяти – там используется маленькая буква, та же, что и в запросе на чтение.
- 2.6.** Запрос таблицы переменных служит для получения адресов и длин всех публичных переменных прибора. В качестве адреса в запросе передается номер вхождения в таблицу переменных. Например, при запросе с командой I и адресом 0x0000 возвращается первое вхождение в таблицу переменных. Ответ имеет вид:

Тип памяти 1 байт	Адрес переменной 2 байта	Длина переменной 1 байт	Название переменной Строка символов
----------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------------------

Типы памяти:

1, 4 – внутренняя память, команды доступа А и В.

2 – внешняя память данных при адресе более 0x2000 (команды доступа С и D), при значении адреса менее 0x2000 – EEPROM (флэш) – команды доступа G и H.

В случае запроса несуществующего вхождения в таблице переменных, возвращаемый пакет содержит во всех полях нулевые значения.

### Примеры кадров для различных команд.

#### Пример 1.

Лидер №5 записывает аутсайдеру №76, начиная с адреса 53, числа от одного до трёх:

Начало	Кому	Кто	Команда	Адрес	Данные	Длина	Контр	Конец
:	76	05	В	0053	010203	10	87	<CR>
За	37	30	34	30	30 31	31	38 37	0d
	36	35	32	30	30 32	30		

				35 33	30 33			
--	--	--	--	----------	-------	--	--	--

### Пример 2.

Лидер №5 запрашивает аутсайдера №76, что у того в 3-ех ячейках внутренней памяти, начиная с адреса 53:

Начало	Кому	Кто	Команда	Адрес	Данные	Длина	Контр	Конец
:	76	05	A	0053	03	0с	f5	<CR>
3а	37 36	30 35	34 31	30 30 35 33	30 33	30 63	66 35	0d

Ответ аутсайдера:

Начало	Кому	Кто	Команда	Адрес	Данные	Длина	Контр	Конец
:	05	76	<a>	0053	01020 3	10	88	<CR>
3а	30 35	37 36	36 31	30 30 35 33	30 31 30 32 30 33	31 30	38 38	0d

## II. ПРОТОКОЛ «MODBUS».

В приборе реализован стандартный для промышленных контроллеров протокол MODBUS - режим ASCII, семибитный с контролем четности/нечетности и одним стоповым битом либо без контроля четности с двумя стоповыми битами.

Формат:

: [адрес] [функция] [данные][LCR][0d,0a]

Поле данных может отсутствовать.

Адресное поле фрейма содержит два символа (ASCII). Устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство в сети.

Допустимая длина сообщения 256 байтов.

Если подчиненное устройство не приняло запрос или в пакете была обнаружена ошибка, то пакет не возвращается.

Если контроллер принял запрос без коммуникационной ошибки, но не может выполнить затребованную функцию (например, чтение несуществующих выходов или регистров), подчиненный возвращает сообщение об ошибке - взводится старший бит в коде команды, данные отсутствуют (длина данных 0).

Команды, реализованные в протоколе ModBus.

1. Считать информацию о состоянии дискретных выходов. Код команды – 1.

В контроллере ПВ-310, в зависимости от конфигурации, может быть 4 или 8 выходов т.е. их адреса находятся в диапазоне 0...7. Если запрашиваются состояния выходов за пределами диапазона, то возвращается сообщение об ошибке. Фактически читается переменная uprdat, которая хранит состояние выходов.

2. Считать информацию о состоянии дискретных входов. Код команды – 2.

В контроллере не более 8-ми входов, т.е. их адреса находятся в диапазоне 0...7. Если запрашиваются состояния входов за пределами диапазона, то возвращается сообщение об ошибке.

3. Чтение регистров памяти. Код команды - 3.

Данная команда позволяет читать параметры, приведенные в таблице 1.

**Таблица 1.**

Номер регистра	Параметр	Единица измерения	Длина, байты	Доступ
0	Текущий вес	Граммы	4	Чтение
1	Итог общий	Тонны	4	Чтение
2	Итог общий	Граммы	4	Чтение
3	Итог сменный	Тонны	4	Чтение
4	Итог сменный	Граммы	4	Чтение
5	Кол-во отвесов	Разы	4	Чтение
6	Вес тары	Граммы	4	Чтение
7	Уставка загрузка	Граммы	4	Чтение, запись
8	Уставка выгрузка	Граммы	4	Чтение, запись
9	Заданная производи-	Кг/час	4	Чтение,

	тельность			запись
10	Задание	Кг	4	Чтение, запись
11	Осталось отвесить	Кг	4	Чтение
12	Порог фильтра	Грамм	4	Чтение, запись
13	Порог успокоения	Грамм	4	Чтение, запись
14	Пауза после разгрузки перед измерением веса пустого бункера	0.1 сек	2	Чтение, запись
15	Время ожидания после достижения уставки выгрузки	0.1 сек	2	Чтение, запись
16	Пауза после загрузки перед измерением веса загруженного бункера	0.1 сек	2	Чтение, запись
17	Время аварии концевых выключателей	0.1 сек	2	Чтение, запись
18	Максимальное время загрузки	0.1 сек	2	Чтение, запись
19	Максимальное время выгрузки	0.1 сек	2	Чтение, запись
20	Количество отсчетов проверки успокоения	Число	1*	Чтение, запись
21	Коэффициент фильтра	Число	1*	Чтение, запись
22	Скорость обмена через RS-485	Число **	1*	Чтение, запись
23	Адрес	Число	1*	Чтение, запись

\* - однобайтные величины читаются и записываются как двухбайтные, но их значение не должно превосходить 256.

\*\* - скорости передачи обозначены следующим образом:

0 – 1200, 1 – 2400, 2 – 4800, 3 – 9600, 4 – 19200, 5 – 38400

4. Установка единичного цифрового выхода. Код команды – 5. Адрес не более 7-ми. Если адрес выхода больше 7, то возвращается сообщение об ошибке.

5. Запись в единичный регистр. Код команды -6.  
Смотри таблицу 1.

6. Установка последовательности выходов. Код команды – 15.  
Позволяет установить значения сразу нескольких выходов. Максимальный адрес не должен превосходить 7, в противном случае возвращается ошибка.

7. Запись данных в последовательность регистров. Код команды 16.  
См. таблицу 1. Позволяет одной командой записать несколько регистров.

8. Чтение внутренней памяти контроллера. Код команды 20.  
В протоколе MODBUS команда 20 позволяет читать файлы расширенной памяти контроллеров фирмы MODICON, при этом указывается номер файла расширенной памяти. В нашем случае номер файла расширенной памяти трактуется как тип памяти.

№файла=1, читается внутреннее ОЗУ,

№файла=2, читается внешнее ОЗУ,

№файла=3, читается флешь.

Единицей памяти в контроллере ПВ-310 является байт. Для совместимости с протоколом MODBUS каждый байт передается как 16-битное слово, в котором старший байт равен 0.

Команда 16 позволяет читать несколько "разбросанных" в памяти переменных в одном пакете.

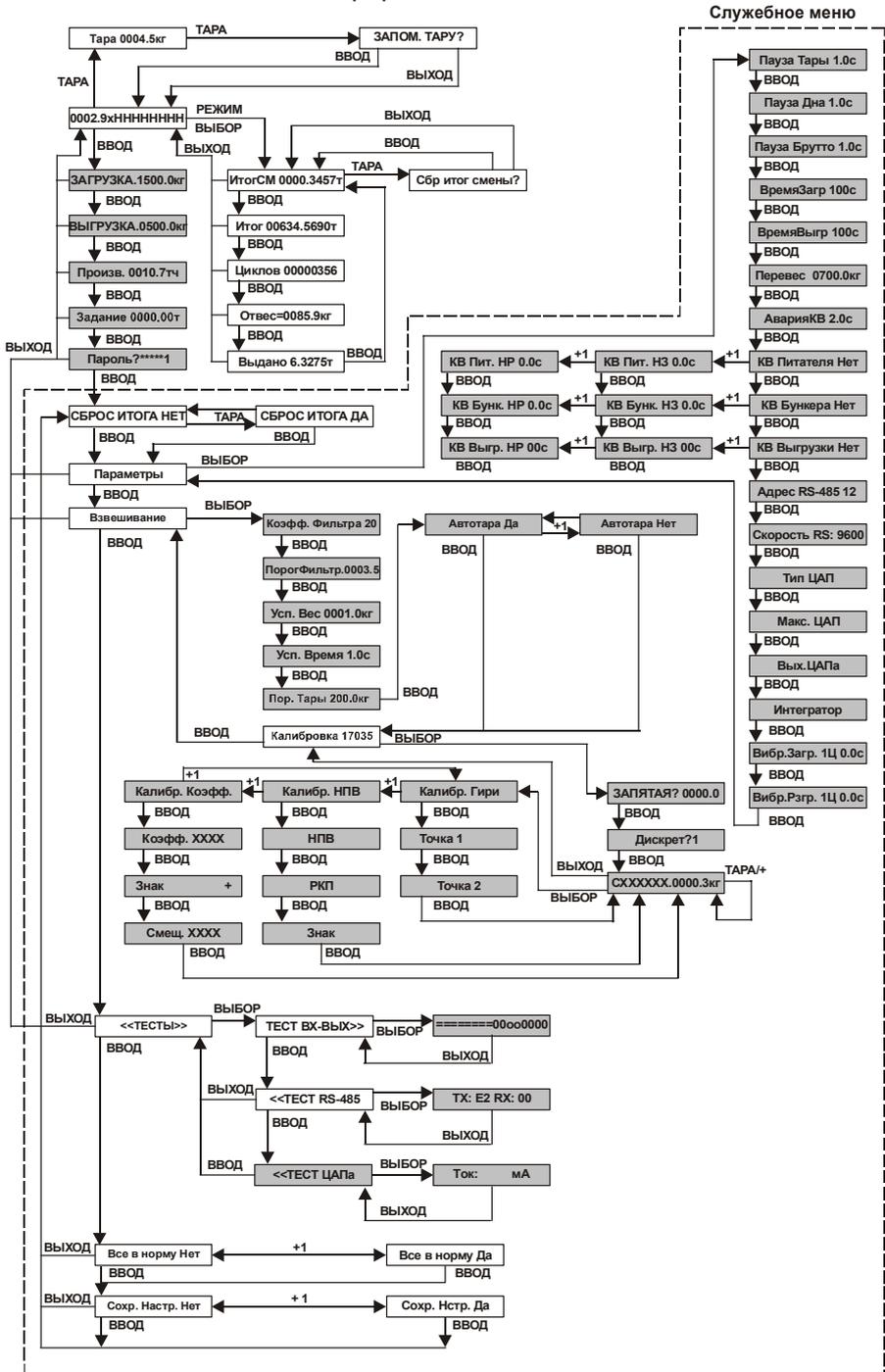
9. Запись внутренней памяти контроллера. Код команды 21.  
В протоколе MODBUS команда 21 позволяет производить запись в файл расширенной памяти.

Для контроллера ПВ-310 номер файла расширенной памяти трактуется аналогично команде 20.

10. Терминальная команда. Код команды – 25.  
Позволяет передавать код нажатой кнопки и получать в ответ состояние индикатора.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
Меню программного обеспечения весов



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Работа весов при наличии концевых выключателей питателя, бункера и загрузки

Функциональная схема весов приведена на рисунке Д1, циклограмма загрузки и разгрузки – в таблице Д1.

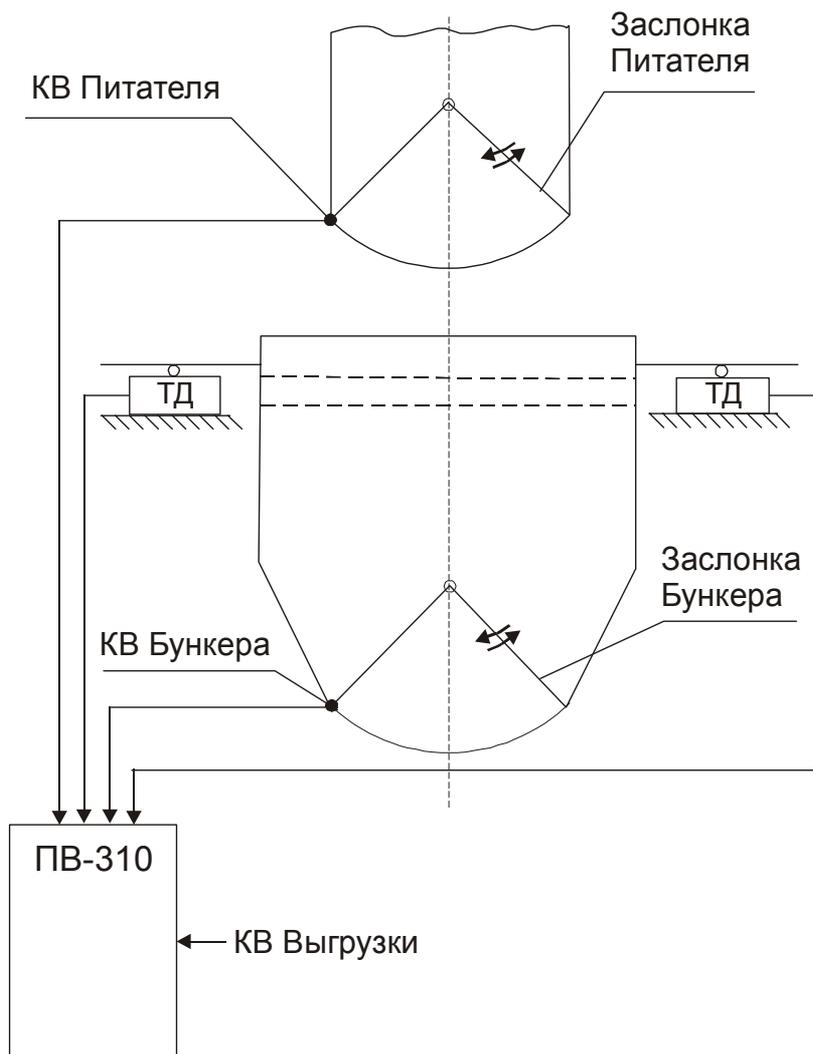


Рисунок Д1 – функциональная схема

Таблица Д1

Возможные аварии				Загрузка		
"Время загрузки"	"Открыто дно"	"Закр. Верх"	"КВ Питателя"	1	Ожидание сигнала разрешения начала цикла дозирования	Выключатель "Авт./Ручн." в положении "Ручн."
				2	Получен сигнал разрешения начала цикла дозирования	Выключатель "Авт./Ручн." переведен в положение "Авт."
				3	Выдан сигнал на открытие заслонки питателя	
				4	Ожидание сигнала открытия заслонки питателя от "КВ Питателя"	Концевой выключатель питателя "КВ Питателя" в нормальном положении
				5	Получен сигнал открытия заслонки питателя от "КВ Питателя"	Концевой выключатель питателя "КВ Питателя" в рабочем положении
				6	Ожидание устойчивого положения "КВ Питателя"	"КВ Питателя" находится в рабочем положении не менее указанного в его настройках времени
				7	Устойчивое положение "КВ Питателя" достигнуто	

			"КВ Питателя"	8	Ожидание достижения уставки "Загрузка"	
				9	Уставка "Загрузка" достигнута	
				10	Выдан сигнал на закрытие заслонки питателя	
				11	Ожидание сигнала закрытия заслонки питателя от "КВ Питателя"	Концевой выключатель питателя "КВ Питателя" в рабочем положении
				12	Получен сигнал закрытия заслонки питателя от "КВ Питателя"	Концевой выключатель питателя "КВ Питателя" в нормальном положении
			"КВ Питателя"	13	Ожидание устойчивого положения "КВ Питателя"	"КВ Питателя" находится в нормальном положении не менее указанного в его настройках времени
				14	Устойчивое положение "КВ Питателя" достигнуто	
				15	Ожидание успокоения веса заполненного бункера по времени	Время ожидания задается параметром "Пауза Брутто"

			16	Ожидание успокоения веса заполненного бункера по изменению веса	Время ожидания зависит от скорости стабилизации веса. Критерий стабильности веса настраивается параметрами "Усп.Вес" и "Усп.Время"
			17	Измерение веса заполненного бункера	
Возможные аварии			Разгрузка		
			18	Ожидание сигнала разрешения выгрузки от "КВ Выгрузка"	Концевой выключатель "КВ Выгрузка" в нормальном положении
			19	Получен сигнал разрешения выгрузки от "КВ Выгрузка"	Концевой выключатель "КВ Выгрузка" в рабочем положении
			20	Ожидание устойчивого положения "КВ Выгрузка"	"КВ Выгрузка" находится в рабочем положении не менее указанного в его настройках времени
			21	Устойчивое положение "КВ Выгрузка" достигнуто	
"Время выгрузки"	"Открыт Верх"	"КВ Бункера"	22	Выдан сигнал на открытие заслонки бункера	

			23	Ожидание сигнала открытия заслонки бункера от "КВ Бункера"	Концевой выключатель "КВ Бункера" в нормальном положении	
			24	Получен сигнал открытия заслонки бункера от "КВ Бункера"	Концевой выключатель бункера "КВ Бункера" в рабочем положении	
			25	Ожидание устойчивого положения концевого выключателя "КВ Бункера"	"КВ Бункера" находится в рабочем положении не менее указанного в его настройках времени	
	"Закр. Дно"			26	Устойчивое положение "КВ Бункера" достигнуто	
				27	Ожидание достижения уставки "Выгрузка"	
				28	Уставка "Выгрузка" достигнута	
				29	Ожидание полной разгрузки бункера	Время ожидания задается параметром "Пауза Дна"
		"КВ Бункера"		30	Выдан сигнал на закрытие заслонки бункера	

			31	Ожидание сигнала закрытия заслонки бункера от "КВ Бункера"	Концевой выключатель "КВ Бункера" в рабочем положении
			32	Получен сигнал закрытия заслонки бункера от "КВ Бункера"	Концевой выключатель бункера "КВ Бункера" в нормальном положении
			33	Ожидание устойчивого положения "КВ Бункера"	"КВ Бункера" находится в нормальном положении не менее указанного в его настройках времени
			34	Устойчивое положение "КВ Бункера" достигнуто	
			35	Ожидание успокоения веса пустого бункера по времени	Время ожидания напрямую задается параметром "Пауза Тары"
			36	Ожидание успокоения веса пустого бункера по изменению веса	Время ожидания зависит от скорости стабилизации веса. Критерий стабильности веса настраивается параметрами "Усп.Вес" и "Усп.Время"
			37	Измерение веса пустого бункера	
			38	Вычисление и изменение итогов, счетчиков и др.	

**Примечание:** Возникновение аварий "Перевес" и "Прервано" возможно в течение всего рабочего цикла.

#### Алгоритм работы

После включения питания весы переходят в режим ожидания сигнала начала цикла дозирования (переключатель **"Авт./Ручн."** должен находиться в положении **"Ручн."**). На циклограмме этот режим соответствует *фазе 1* (таблица Д1). В этом режиме может производиться настройка и изменение всех параметров и уставок весов.

После переключения тумблера **"Авт./Ручн."** в положение **"Авт."** весы переходят в рабочий режим. Момент перехода из **"Ручн."** в **"Авт."** является началом цикла дозирования (соответствует *фазе 2* на циклограмме). ПВ-310 выдается сигнал на открытие заслонки питателя (*фаза 3*). После выдачи сигнала на открытие заслонки питателя анализируется сигнал с концевого выключателя питателя **"КВ Питателя"**. На циклограмме это соответствует *фазе 4, фазе 5 и фазе 6*.

Алгоритм анализа концевых выключателей: питателя – **"КВ Питателя"**, бункера – **"КВ Бункера"**, выгрузки – **"КВ Выгрузки"** одинаков, за исключением того, что параметр **"Авария КВ"** накладывает временное ограничение только на **"КВ Питателя"** и **"КВ Бункера"**. Время срабатывания **"КВ Выгрузки"** не ограничено. Считается, что заслонка открыта, если с момента переключения концевого выключателя в рабочее положение он находился в нем в течение времени не менее указанного в параметре **"КВ Пит."**, **"КВ Бунк."** и **"КВ Выгр."** соответственно.

В случае, если по каким-то причинам (дребезг контактов, дребезг самой заслонки и др.) в течение этого времени КВ переключился обратно в нормальное положение, то весы опять переходят в режим ожидания сигнала открытия заслонки (*фаза 4*). После переключения КВ в рабочий режим, снова анализируется состояние КВ в течение указанного в его параметре времени (*фаза 5 и фаза 6*). Параметр **"Авария КВ"** определяет время, которое отводится на срабатывание концевых выключателей **"КВ Питателя"** и **"КВ Бункера"**.

В случае, если за это время (из-за поломки, дребезга и др.) не наступило устойчивое состояние переключения концевого выключателя, рабочий цикл прерывается, и весы переходят в аварийный режим: заслонки питателя и бункера закрываются, выдается сигнал аварии и на индикаторе высвечивается надпись **"КВ Питателя"** или **"КВ Бункера"** соответственно.

Если устойчивое положение концевого выключателя питателя достигнуто (*фаза 7*), весы переходит в режим ожидания загрузки бункера до тех пор, пока не будет достигнута уставка **"Загрузка"**

(фаза 8). После того, как вес бункера достигнет уставки **"Загрузка"** (фаза 9), ПВ-310 выдает сигнал на закрытие заслонки питателя (фаза 10).

Анализ перехода концевого выключателя питателя из рабочего в нормальное положение (фаза 11, фаза 12, фаза 13) производится так же как было описано ранее для перехода из нормального в рабочее. Считается, что заслонка закрыта, если с момента переключения концевого выключателя в нормальное положение он находился в нем в течение времени не менее указанного в параметре **"КВ Пит."**, **"КВ Бунк."** и **"КВ Выгр."** соответственно.

После того, как устойчивое положение концевого выключателя питателя достигнуто (фаза 14), весы переходят в режим ожидания успокоения веса заполненного бункера (фаза 15 и фаза 16).

Алгоритм определения успокоения полного бункера (фаза 15 и фаза 16) и пустого бункера (фаза 35 и фаза 36) работает следующим образом.

После достижения устойчивого положения **"КВ Питателя"** или **"КВ Бункера"** соответственно, наступает пауза, равная значению параметра **"Пауза Брутто"** или **"Пауза Тары"** соответственно. Далее анализируется изменение веса бункера. Критерий стабильности веса задается параметрами **"Усп. Вес"** и **"Усп. Время"**. В случае, если в течение времени, равному **"Усп. Время"**, изменение веса не превысило значение, равное **"Усп. Вес"**, то считается, что успокоение веса достигнуто. В противном случае анализируется следующий временной интервал, равный **"Усп. Время"**, т.е. успокоение веса может быть достигнуто через время равное  **$N \times \text{Усп. Время}$** , где  **$N=1,2,3,\dots$** . Следует учитывать, что анализируемое значение веса берется на выходе фильтра, следовательно, фильтр должен своевременно отслеживать изменения веса бункера. В противном случае скорость и диапазон изменения веса на выходе фильтра будут намного меньше, чем на его входе (выходе АЦП), что не позволит отслеживать реальное изменение веса бункера.

Возможны варианты, когда критерием успокоения веса может служить только заданное время (вес не анализируется), либо только стабилизация веса (отсутствие временной паузы перед началом анализа веса), либо, как это показано выше, их комбинация (временная пауза, а затем анализ веса). Из вышеизложенного видно, что время успокоения полного бункера равно **"Пауза Брутто" $+N \times \text{Усп. Время}$** , где  **$N$**  – величина непостоянная и может изменяться от цикла к циклу (в зависимости от неравномерности материала, изменения скорости его подачи и др.). То же касается и времени успокоения пустого бункера – **"Пауза Тары" $+N \times \text{Усп.$**

**Время**". Это значит, что время цикла может существенно изменяться в ходе работы, а соответственно изменяться и производительность.

В случае, когда требуется гарантированно обеспечить производительность, приближенную к максимально возможной для данных весов, неопределенность времени цикла неприемлема. В данном случае возможен вариант, когда вес не анализируется (при "**Усп. Время**"=0 и/или "**Усп. Вес**"=0), а считается, что через время, равное "**Пауза Брутто**" или "**Пауза Тары**" соответственно, вес успокоился. Это позволяет обеспечить стабильность и повторяемость времени цикла, но очевидно, что при этом ухудшается точность измерения, так как вес в бункере мог не успеть успокоиться за отведенное время. Поэтому отключение анализа веса рекомендуется только в случае необходимости и только, если точность измерения – величина не критичная.

В случае, если требуется высокая точность измерения и при этом желательно минимизировать время цикла, а значит и время анализа успокоения веса, следует применять оба критерия успокоения веса (по времени и по весу), оптимально подобрав время паузы перед началом анализа веса. Оптимальным значением параметра "**Пауза Брутто**" и "**Пауза Тары**" считается среднее время успокоения бункера – полного и пустого соответственно. Это значение можно определить следующим образом.

Значения параметров "**Пауза Брутто**" и "**Пауза Тары**" принимают нулевыми и при заданных параметрах "**Усп. Время**" и "**Усп. Вес**" определяют среднее время успокоения бункера по нескольким рабочим циклам. На индикаторе во время фазы успокоения веса отображается символ состояния весов "**у**". Если ограничений по времени цикла нет или время рабочего цикла заведомо вписывается в определенные для него временные рамки, то паузу перед началом анализа веса можно исключить. В этом случае время успокоения бункера будет зависеть только от параметров "**Усп. Время**" и "**Усп. Вес**".

Следует отметить, что пауза перед началом анализа веса может задаваться отдельно для полного – "**Пауза Брутто**" и отдельно для пустого бункера – "**Пауза Тары**", а критерий успокоения по весу (параметры "**Усп. Время**" и "**Усп. Вес**") одинаков, как для полного, так и для пустого бункера. После того, как успокоение бункера было достигнуто, происходит измерение веса заполненного бункера и запоминание этого значения для последующих вычислений (*фаза 17*). На этом этап загрузки бункера завершается.

Далее, для начала этапа выгрузки весов необходимо получить сигнал разрешения начала выгрузки (*фаза 18, фаза 19, фаза 20, фаза 21*), который подается на концевой выключатель **"КВ Выгрузки"**. Никаких временных ограничений на ожидание этого сигнала не предусмотрено, т.е. этап выгрузки начнется только тогда, когда будет достигнуто устойчивое положение концевого выключателя **"КВ Выгрузки"**. Сам алгоритм анализа концевых выключателей питателя – **"КВ Питателя"**, бункера – **"КВ Бункера"**, выгрузки – **"КВ Выгрузки"** одинаков и был описан выше.

После того, как устойчивое положение концевого выключателя **"КВ Выгрузки"** достигнуто, ПВ-310 выдает сигнал открытия заслонки бункера (*фаза 22*). После выдачи сигнала на открытие заслонки бункера анализируется сигнал с концевого выключателя бункера **"КВ Бункера"**. На циклограмме это соответствует *фазе 23, фазе 24 и фазе 25*. Алгоритм анализа концевых выключателей питателя – **"КВ Питателя"**, бункера – **"КВ Бункера"**, выгрузки – **"КВ Выгрузки"** был описан выше.

Если устойчивое положение концевого выключателя бункера достигнуто (*фаза 26*), то весы переходят в режим ожидания выгрузки бункера до тех пор, пока не будет достигнута уставка **"Выгрузка"** (*фаза 27 и фаза 28*). По достижении уставки **"Выгрузка"** весы переходят в режим ожидания полной разгрузки бункера (*фаза 29*).

Время ожидания задается параметром **"Пауза Дна"**. Данная пауза может применяться в случае, когда необходимо выгрузить весь взвешенный материал, а добиться этого при помощи одной уставки **"Выгрузка"** невозможно. Например, когда из-за особенностей материала (камни, крупный щебень) для нормального закрытия заслонки бункера необходима полная выгрузка материала.

После паузы ожидания полной разгрузки бункера выдается сигнал на закрытие заслонки бункера (*фаза 30*). Далее анализируется концевой выключатель заслонки бункера (*фаза 31, фаза 32, фаза 33*). Алгоритм анализа концевых выключателей питателя – **"КВ Питателя"**, бункера – **"КВ Бункера"**, выгрузки – **"КВ Выгрузки"** был описан выше.

Как только устойчивое положение концевого выключателя бункера достигнуто (*фаза 34*), весы переходят в режим ожидания успокоения веса пустого бункера (*фаза 35, фаза 36*). Алгоритм и принцип настройки параметров успокоения веса пустого бункера (**"Усп. Время"** **"Усп. Вес"**, **"Пауза Тары"**) были описаны выше.

После того, как вес успокоится, происходит измерение веса пустого бункера (*фаза 37*). На этом цикл выгрузки заканчивается и

далее происходит вычисление и изменение итогов, счетчиков и др. (фаза 38).

После этого анализируется состояние переключателя **"Авт./Ручн."**. Если переключатель в состоянии **"Авт."**, то начинается новый цикл дозирования (фаза 2), если же в положении **"Ручн."**, то весы переходят в режим ожидания начала цикла дозирования (фаза 1).

Следует отметить, что при переключении тумблера **"Авт./Ручн."** во время цикла дозирования из положения **"Авт."** в положение **"Ручн."**, немедленного прекращения дозирования не происходит, весы корректно завершают текущий цикл дозирования и только затем переходят в режим ожидания начала цикла дозирования.

В случае если требуется немедленное прекращение цикла дозирования, нужно переключить тумблер **"Авт./Ручн."** из положения **"Авт."** в положение **"Ручн."** и нажать кнопку **"Выход"** на блоке ПВ310. После этого на индикаторе блока появится сообщение **"Прервать цикл?"**. Для подтверждения нажать кнопку **"Ввод"** на блоке ПВ310, для отказа от прерывания цикла нажать **"Выход"**. В обоих случаях прерывания цикла дозирования результаты дозирования сохраняются корректно. Различие состоит в том, что при немедленном прекращении цикла дозирования бункер может остаться не до конца выгруженным, однако это не повлияет на точность и корректность учета материала. В последствии, начало нового цикла дозирования начнется с догрузки материала в бункер до уставки **"Загрузка"**.

В случае, если цикл дозирования прерывается при помощи кнопки аварийного отключения питания **"Вкл./Стоп"** или при любом другом отключении весов от питающего напряжения, возможно некорректное измерение последней дозы и суммирование ее в итог.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Работа весов при взвешивании и учете порций продукта, выгружаемого с пневмокамерного насоса

Весы состоят из грузоприемного устройства, включающего в себя пневмокамерный насос с 3-мя тензорезисторными датчиками с узлами встройки, коробки соединительной, привода исполнительных механизмов загрузки-выгрузки материала, пульта управления и весового процессора ПВ-310.

**Работа весов изложена применительно к взвешиванию и управлению пневмокамерным насосом при отгрузке цемента.**

Функциональная схема весов представлена на рисунке Е1.

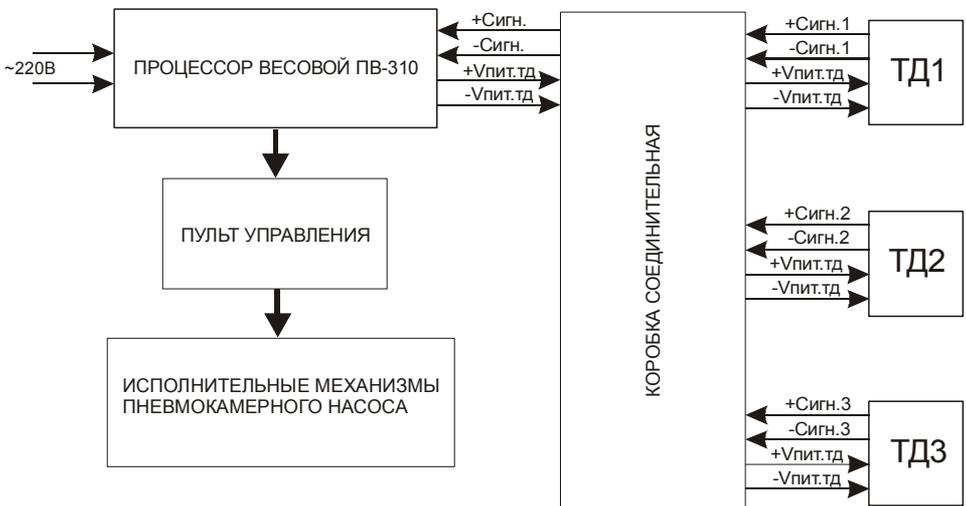


Рисунок Е1 - Схема электрическая функциональная весов.

Усилие от пневмокамерного насоса передается на тензодатчики ТД1-ТД3 и преобразуется в выходные сигналы напряжения постоянного тока  $\pm$ Сигн.1-  $\pm$ Сигн.3 (0-10) мВ при РКП датчика 2 мВ/В, которые складываются параллельно в коробке соединительной. Общий выходной сигнал тензорезисторных датчиков ( $\pm$  Сигн.) поступает на весовой процессор ПВ-310, где по заданной программе осуществляется его преобразование, логическая и математическая обработка, индикация на табло текущего значения

массы материала в насосе и нарастающего итога материала, пропущенного через насос. От ПВ-310 осуществляется также питание тензорезисторных датчиков и управление исполнительными механизмами загрузки и разгрузки пневмокамерного насоса.

Схема электрическая принципиальная весов представлена на рисунке Е2.

Алгоритм работы весов следующий:

#### **Режим загрузки.**

Пуск весов в режим загрузки осуществляется сигналом с ПВ-310 (Х5.8) при включенном тумблере "Загрузка" на пульте управления ПУ (обозначен на схеме в приложении А «Загрузка\_IN»). При этом подается напряжение питания на обмотку реле К1, его контакты К1.1 замыкаются и включают исполнительные механизмы пневмонасоса «Загрузка\_OUT» (открываются промежуточный\* и загрузочный шиберы). Пневмонасос загружается цементом. Во время процесса загрузки горит соответствующий светодиод на ПУ.

Загрузка происходит до достижения соответствующей уставки, введенной с клавиатуры ПВ-310 (см. «Загрузка» меню программного обеспечения, приложение Г). По окончании загрузки выполняется временная задержка, затем ПВ-310 измеряет и запоминает вес насоса с цементом. ПВ-310 снимает питание с обмотки реле К1 и выключаются исполнительные механизмы пневмонасоса (закрываются промежуточный\* и загрузочный шиберы), весы переходят в ожидание пуска режима «Разгрузка».

#### **Режим разгрузки.**

Режим включается автоматически после окончания загрузки и соответствующей временной паузы при включенном тумблере «Разгрузка» на ПУ (обозначен «Разгрузка\_IN»). Сигналом с ПВ-310 (Х5.8 на схеме) подается напряжение питания на обмотку реле К2. Контакты К2.2 замыкаются и включают реле К3. Контакты реле К3.3 включают через дополнительное промежуточное реле исполнительные механизмы: аэрацию, ворошитель, механизм разгрузки материала (на схеме обозначены «Разгрузка\_OUT»). Одновременно контакты К2.4 включают механизм подачи воздуха для разгрузки материала (на схеме обозначен «Давление Разгруз.»). При этом насос заполняется воздухом. Контакты К3.1 включают механизм клапана (на схеме обозначен как «Давление») вентиляции воздуха, закрывая его и обеспечивая высокое давление в камере насоса.

Текущий вес цемента в насосе измеряется ПВ-310 и процесс разгрузки продолжается до достижения заданной уставки по весу («Разгрузка» в меню программного обеспечения, приложение Г). При этом горит соответствующий светодиод на ПУ.



По достижению уставки порога разгрузки сигналом с ПВ-310 питание обмотки реле К2 снимается. Механизм подачи воздуха (на схеме обозначен «Давление Разгруз.») выключается. Однако процесс разгрузки не заканчивается (остаются включены исполнительные механизмы аэрации, ворошителя, разгрузки материала), пока весь цемент не будет выкачан из пневмотрассы. Этот момент фиксируется по падению давления в насосе. Давление контролируется манометром (на схеме обозначен как «МАНОМЕТР»). При этом высокое давление воздуха во время разгрузки размыкает контакты манометра, а снижение давления после выкачки всего цемента из насоса и пневмотрассы замыкает эти контакты.

Контакты манометра управляют дополнительным реле К4. Назначение реле К4 - поддержание процесса разгрузки до выкачки всего цемента:

– разомкнутые контакты манометра при высоком давлении отключают реле К4, его нормально замкнутые контакты К4.1 удерживают питание на обмотке реле К3 и продолжают разгрузку;

- замыкание контактов манометра при падении давления включает реле К4, его контакты К4.1 размыкаются, отключают реле К3, прекращая подачу воздуха на механизмы аэрации, ворошителя, разгрузки материала, и открывают клапан вентиляции.

После временной задержки по сигналу с тензодатчиков ПВ-310 измеряет вес пустого насоса («Вес тары») и рассчитывает вес «нетто» порции, который добавляется к итоговому весу отгруженного материала. Процесс разгрузки завершен.

Далее цикл работы весов продолжается.

Для устранения влияния дребезга при размыкании и замыкании контактов манометра используются контакты К2.3 и К4.4 реле К2 и К4 соответственно.

Нарушения в цикле работы весов индицируется светодиодом «Авария». Возможные причины нарушений и аварий изложены в таблице 9.7.

Значение массы цемента, которая должна поступать в пневмонасос, а также другие уставки, требуемые для работы весов, вводятся с помощью клавиатуры ПВ-310 (см. таблицу 9.2).

**Тип пневмокамерного насоса и привод исполнительных механизмов**, имеющихся у заказчика, зависят от выполнения основного технологического процесса, для которого ведется пневмотранспортирование.

### Пульт управления

Пульт управления (рисунок ЕЗ) выполнен в пылебрызгозащищенном пластиковом корпусе с крышкой 1, которая является лицевой панелью. Пульт установлен на кронштейне 2, с помощью которого он крепится в шкафу или на стене.

В корпусе на стойке установлены реле и клеммная колодка, а на внутренней стороне крышки - светодиоды и тумблеры включения режимов работы загрузки и разгрузки.

На нижней стенке установлены гермовводы для подключения кабелей внешних соединений.

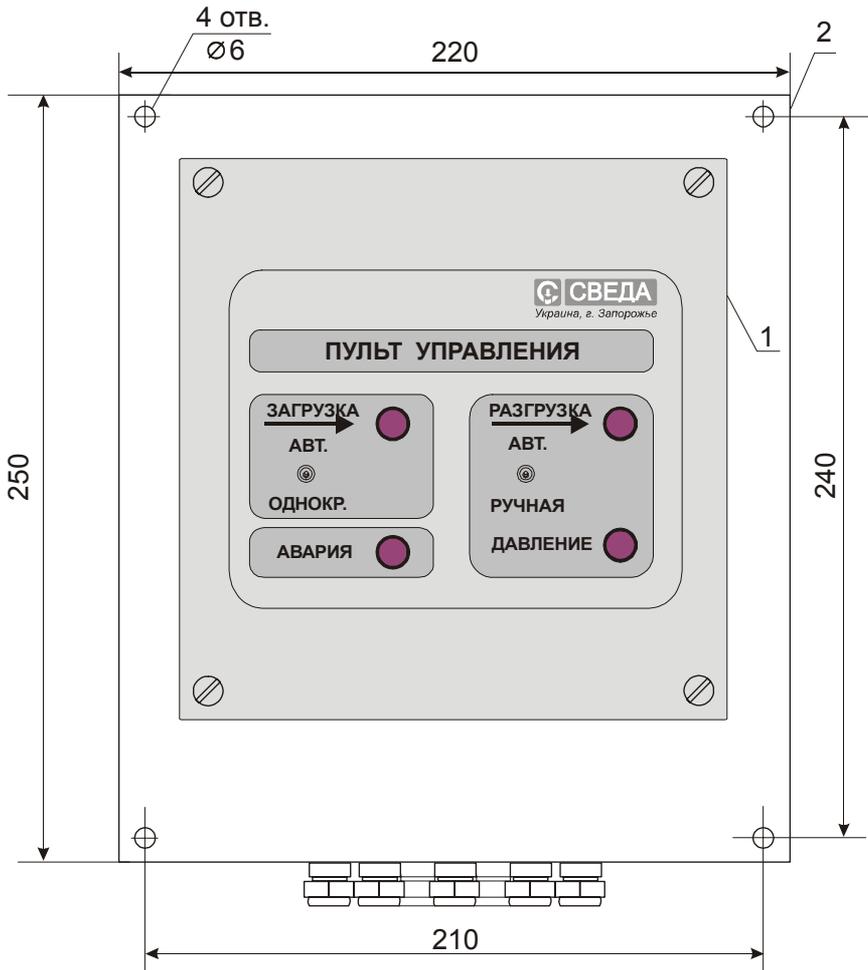


Рисунок ЕЗ – Общий вид пульта управления с кронштейном для крепления

## Порядок установки

Произвести установку грузоприемного устройства (рисунок Е4) в следующей последовательности:

- 1) установить пневмокамерный насос 1 на раму 2;
- 2) выставить раму 2 горизонтально по строительному уровню, насос 1 – вертикально с помощью подвеса, обеспечивая отклонение от перпендикулярности в пределах 1,0 – 1,5 мм на 1 метр;
- 3) приварить все три лапы 3 насоса 1 к раме 2 (выноска II, позиция 2, вариант крепления а) или при помощи бетонирования (вариант крепления б), обеспечивая те же условия установки, что указаны в п. 2;
- 4) винтовым домкратом обеспечить поддомкрачивание первой лапы (позиция 3);
- 5) произвести вырезку размера h (выноска I);
- 6) установить заглушку (позиция 4), выставить ее горизонтально по уровню и произвести прихватку сваркой в трех точках;
- 7) установить фланец составной 5, выставить его горизонтально по уровню и произвести прихватку сваркой в трех точках;
- 8) установить фальшдатчик 6 и освободить домкрат. Повторить операции на 2 и 3 лапах;
- 9) произвести шунтирование 3-х лап. Затем на поддомкраченной 3-ей лапе убрать фальшдатчик 6 и установить тензорезисторный датчик и кольцо 8. Кольцо прихватить сваркой в трех точках;
- 10) операцию повторить с остальными двумя лапами;
- 11) произвести прихватку кронштейнов 9 со струнами 10;
- 12) выставить по строительному уровню струны 10 в горизонтальной плоскости;
- 13) обварить сваркой кронштейны 9 и повторить операции с оставшимися двумя струнами;
- 14) произвести натяжку струн и проверить прилегание шариков тензодатчиков 7 к плоскости пят 5.

Весовой процессор, пульт управления и корбка соединительная монтируются на расстоянии не более 50 м от пневмокамерного насоса.

Тензорезисторные датчики соединяются с коробкой соединительной кабелем, защищенным металлорукавом, а весовой процессор и пульт управления подключаются кабелями, которые прокладываются стационарно.



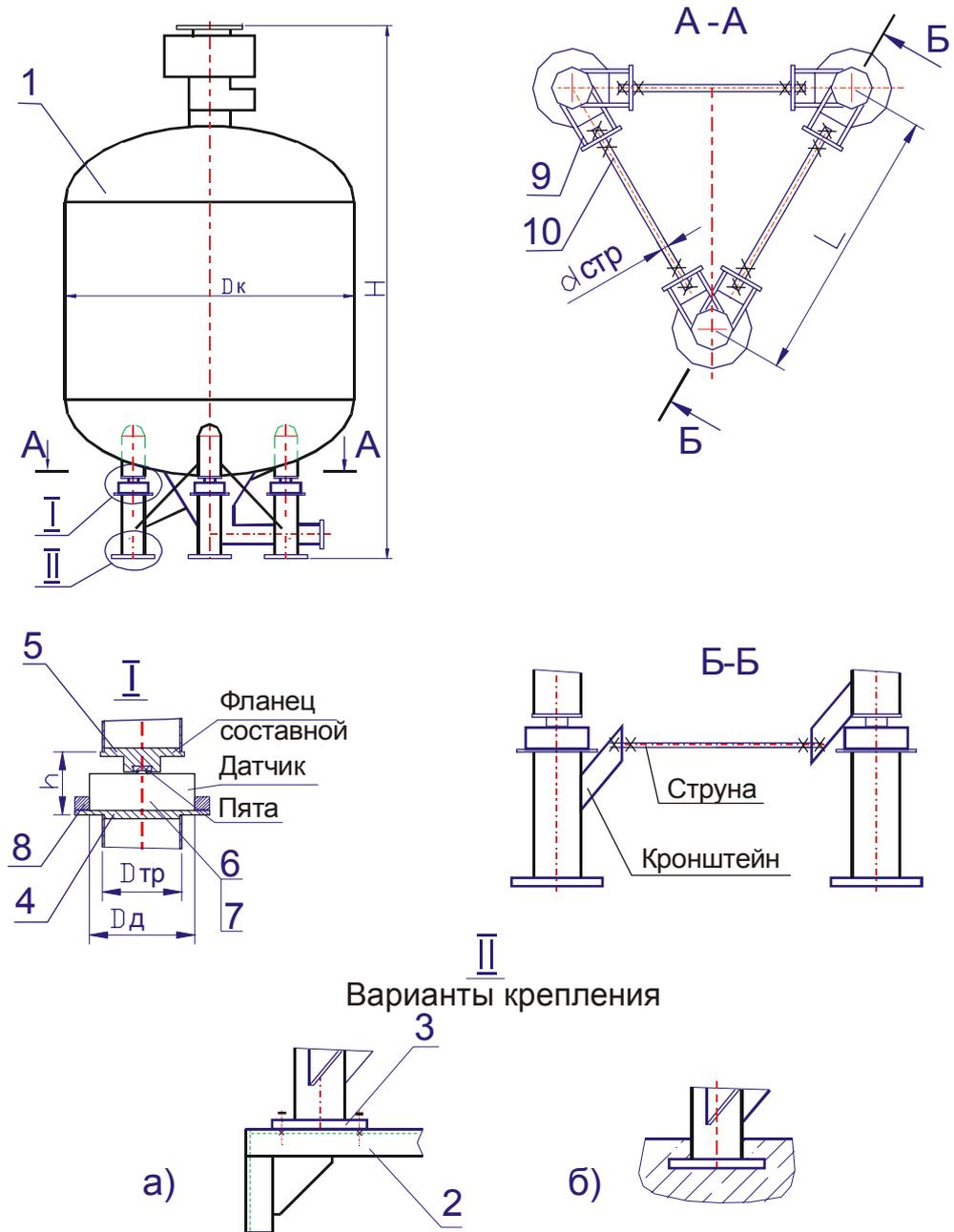


Рисунок Е4 – Установка грузоприемного устройства