

Общество с ограниченной ответственностью
“СКБ Стройприбор”

**Установка силоизмерительная для определения
прочности на вырыв механических анкеров**

ПСО – МГ4АДМ

(ПСО-50МГ4АДМ, ПСО-100МГ4АДМ, ПСО-150МГ4АДМ,
ПСО-200МГ4АДМ, ПСО-250МГ4АДМ, ПСО-300МГ4АДМ)

Руководство по эксплуатации

Э 26.51.62.120-070-2017

Паспорт

ПС 26.51.62.120-070-2017

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Описание и работа..... | 4 |
| 1.1 | Назначение и область применения..... | 4 |
| 1.2 | Технические и метрологические характеристики | 5 |
| 1.3 | Состав установки..... | 6 |
| 1.4 | Устройство и работа..... | 8 |
| 1.4.1 | <i>Принцип действия</i> | 8 |
| 1.4.2 | <i>Режимы работы установки</i> | 9 |
| 1.5 | Маркировка и пломбирование..... | 11 |
| 1.5.1 | <i>Маркировка</i> | 11 |
| 1.5.2 | <i>Пломбирование</i> | 11 |
| 1.6 | Упаковка..... | 11 |
| 2 | Использование по назначению | 12 |
| 2.1 | Подготовка к использованию | 12 |
| 2.2 | Использование установки..... | 14 |
| 2.2.1 | <i>Порядок работы в режиме «Нагрузка непрерывное»</i> ... | 14 |
| 2.2.2 | <i>Порядок работы в режиме «Нагрузка ступенями»</i> | 18 |
| 2.2.3 | <i>Порядок работы в режиме «Настройки»</i> | 23 |
| 2.2.4 | <i>Порядок работы в режиме «Архив»</i> | 36 |
| 2.2.5 | <i>Порядок работы в режиме «Связь с ПК»</i> | 39 |
| 3 | Меры безопасности | 45 |
| 4 | Техническое обслуживание | 46 |
| 5 | Калибровка..... | 48 |
| 6 | Хранение | 48 |
| 7 | Транспортирование | 49 |
| 8 | Утилизация..... | 49 |
| | Паспорт..... | 50 |

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации установки силоизмерительной для определения прочности на вырыв механических анкеров ПСО-МГ4АДМ, модификации ПСО-50МГ4АДМ ПСО-100МГ4АДМ, ПСО-150МГ4АДМ, ПСО-200МГ4АД, ПСО-250МГ4АД, ПСО-300МГ4АДМ (далее по тексту – установка).

РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации установки.

Эксплуатация установок должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией установки и настоящим РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Установки предназначены для определения физико-механических характеристик анкеров и анкерных креплений фасадных систем по ГОСТ Р 56731-2015 «Анкеры механические для крепления в бетоне. Методы испытаний» и СТО ФЦС–44416204–010–2010 Стандарт ФЦС «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний».

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях установки устойчивы к воздействию:

– температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;

– относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Модификация силового двигателя | Наименьший предел измерений силы, кН | Наибольший предел измерений силы, кН | Диапазон измерений перемещения, мм | Масса, кг, не более | Габаритные размеры, мм, не более | | |
|-----------------------------------|--|--|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|--------|--------|
| | | | | | длина | ширина | высота |
| ПСО-50МГ4АДМ | 2 | 50 | 0 – 23 | 8 | 170 | 120 | 210 |
| ПСО-100МГ4АДМ | 4 | 100 | | | | | |
| ПСО-150МГ4АДМ | 6 | 150 | | 12 | 170 | 135 | 210 |
| ПСО-200МГ4АДМ | 8 | 200 | | | | | |
| ПСО-250МГ4АДМ | 10 | 250 | | 16 | 200 | 150 | 230 |
| ПСО-300МГ4АДМ | 12 | 300 | | | | | |

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы, % $\pm 2,0$

1.2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения внешним датчиком, мм $\pm 0,02$

1.2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения встроенным датчиком, мм..... $\pm 0,1$

1.2.5 Пределы дополнительной относительной погрешности измерений силы, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ... $\pm 0,5$

1.2.6 Напряжение питания, В

– от встроенного аккумулятора.....от 11,2 до 14,5

– от внешнего адаптера от 11 до 15

1.2.7 Потребляемый ток, А

– в режиме нагружения.....6

– в других режимах0,25

- 1.2.9 Диапазон регулирования скорости перемещения штока рабочего цилиндра без нагрузки (под нагрузкой), мм/мин от 0,1 до 5 (3)
- 1.2.10 Диапазон измерений и поддержания скорости нагружения, кН/с от 0,1 до 5
- 1.2.11 Габаритные размеры блока управления, мм, не более 285×230×260
- 1.2.12 Масса блока управления кг, не более 8,7
- 1.2.13 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 3000
- 1.2.14 Средний срок службы, лет, не менее 10

1.3 Состав установки

1.3.1 Внешний вид установки показан на рисунке 1.



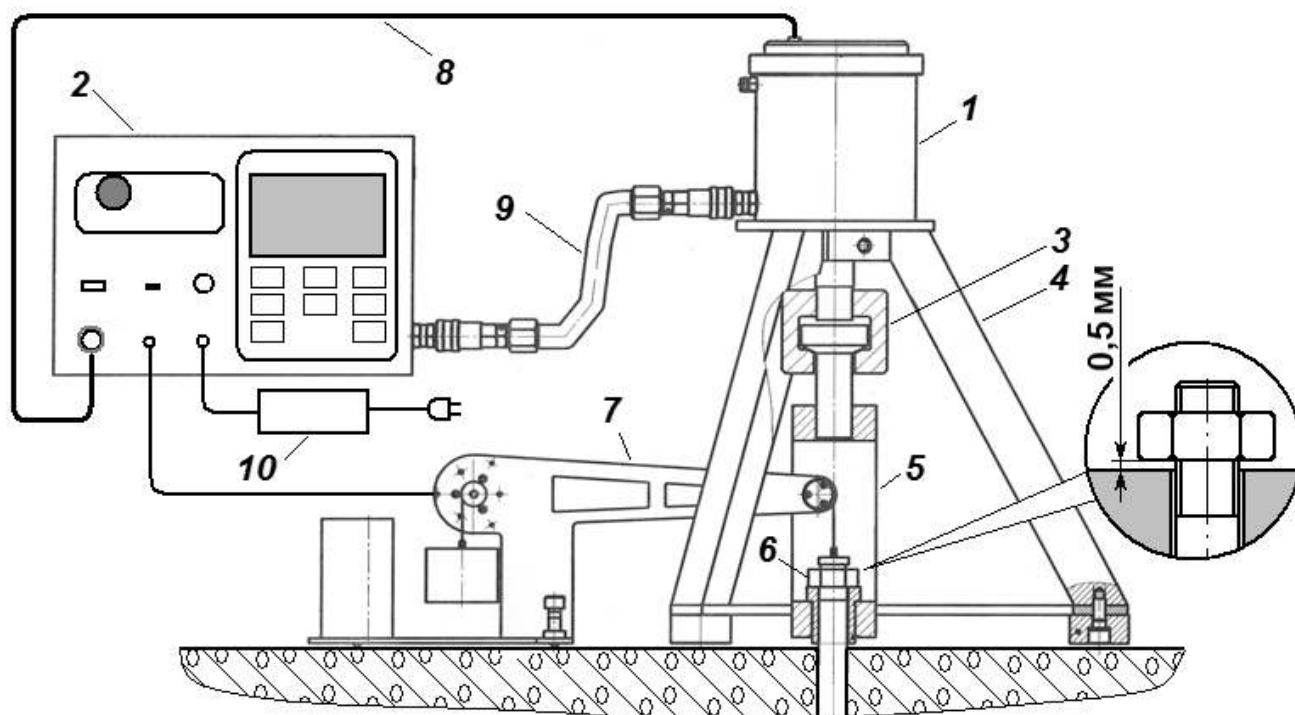
Рисунок 1 – Общий вид ПСО-МГ4АДМ

1.3.2 Конструктивно установка (рисунок 2) состоит из:

- силовозбудителя;
- блока управления совместно с насосной станцией (далее блок управления);
- опорной плиты на трёх опорах;
- соединительного кабеля;
- шланга гидравлического;
- блока питания.

1.3.3 В комплект поставки также входят:

- захват вилочный;
- устройство для захвата анкера;
- внешний датчик перемещения
- USB-флеш-накопитель с программным обеспечением;
- кабель связи с ПК.



- 1 – силовозбудитель; 2 – блок управления; 3 – захват вилочный;
4 – опора; 5 – устройство для захвата анкера; 6 – анкерный болт;
7 – внешний датчик перемещения; 8 – соединительный кабель;
9 – шланг гидравлический; 10 – зарядное устройство.

Рисунок 2 - Схема установки ПСО-МГ4АДМ

1.3.4 Установка поставляется заказчику в потребительской таре.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

Принцип действия, положенный в основу установки, заключается в измерении силы, приложенной к испытуемому образцу. При нагружении силовозбудителя тензометрический преобразователь вырабатывает электрический сигнал, изменяющийся пропорционально приложенной нагрузке, который регистрируется блоком управления и преобразуется в силу.

Для измерения перемещения штока гидроцилиндра используется встроенный потенциометрический датчик перемещения.

Для измерения перемещения анкера применяется выносной датчик перемещения. Измеряемое перемещение передается ведущему блоку с помощью натянутой струны, перекинутой через ведущий блок не менее чем одним витком. Ведущий блок связан с угловым датчиком перемещения, угловое перемещение ведущего блока пересчитывается в линейное перемещение при помощи счетного устройства расположенного в блоке управления. Натяжение струны осуществляется грузом массой 1 кг, прикрепленным к свободному ее концу.

На панели блока управления (рисунок 3) размещены жидкокристаллический дисплей, клавиатура, гнездо для подключения внешнего источника питания, разъем USB, разъем RS 232, гнездо для подключения силовозбудителя, гнездо для подключения внешнего датчика перемещения, пробка заливной горловины масляного бака, а на боковой панели гидравлический разъем (БРС) для подключения шланга силовозбудителя;

Результаты измерений выводятся на дисплей, передаются в память блока управления и на выходной разъем интерфейса связи с компьютером.

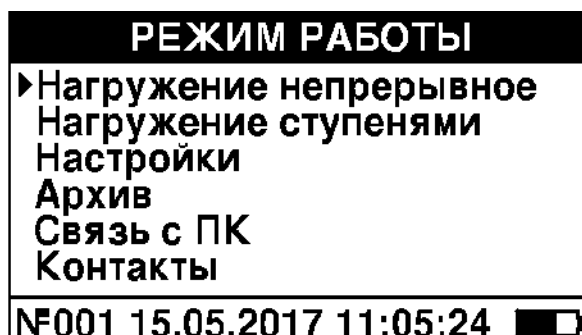


Рисунок 3 – Панель блока управления ПСО-МГ4АДМ

1.4.2 Режимы работы установки

Включение установки и его отключение производится кратковременным нажатием клавиши . Установка оснащена функцией самоотключения через 10 минут после окончания работы.

Установка обеспечивает шесть рабочих режимов. Выбор режима осуществляется из экрана «Режим работы» (далее – экран 1) клавишами « \uparrow , \downarrow » путем перемещения курсора на выбранный режим и его фиксации клавишей **ВВОД**.



(1)

1.4.2.1 Режим «**Нагружение непрерывное**» используется для измерений силы и перемещения при непрерывном нагружении

анкера. Для перехода в режим «**Нагружение непрерывное**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в основное меню (экран 1), клавишами ↑, ↓ переместить курсор на пункт «*Нагружение непрерывное*» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.2.2 Режим «**Нагружение ступенями**» используется для измерений силы и перемещения при ступенчатом нагружении анкера. Для перехода в режим «**Нагружение ступенями**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в основное меню (экран 1), клавишами ↑, ↓ переместить курсор на пункт «*Нагружение ступенями*» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.2.3 Режим «**Настройки**» предназначен для ввода параметров нагружения, изменения вида графической информации, настройки даты и времени и для перехода в режим калибровки установки. Для перехода в режим «**Настройки**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в основное меню (экран 1), клавишами ↑, ↓ переместить курсор на пункт «*Настройки*» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.2.4 Режим «**Архив**» используется для просмотра содержимого архива. Для перехода в режим «**Архив**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в основное меню (экран 1), клавишами ↑, ↓ переместить курсор на пункт «*Архив*» и нажать клавишу **ВВОД**. Размер архива 100 измерений.

1.4.2.5 Режим «**Связь с ПК**» используется для передачи данных из памяти блока управления в компьютер через USB-порт. Для перехода в режим «**Связь с ПК**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в основное меню (экран 1), клавишами ↑, ↓ переместить курсор на пункт «*Связь с ПК*» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.2.6 Режим «**Контакты**» – в данном режиме выводится информационное сообщение о предприятии изготовителе, его контактные телефоны и сайт. Для перехода в режим «**Контакты**» необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в основное меню (экран 1), клавишами ↑, ↓ переместить курсор на пункт «*Контакты*»

и нажать клавишу **ВВОД**. Возврат в основное меню (экран 1), производится клавишей **РЕЖИМ**.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

На верхней панели блока управления нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип установки;
- заводской номер;
- дата выпуска;

На силовозбудителе, на табличке, нанесены:

- обозначение модификации установки;
- заводской номер;
- дата выпуска;

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

1.5.2 Пломбирование

Установка пломбируется от несанкционированного доступа к элементам конструкции посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта, расположенное на верхней панели маслостанции. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа установки.

1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности установки и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется транспортировочный ящик со средствами амортизации из поролона и воздушно-пузырчатой пленки, категория упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170.

Эксплуатационная документация упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки. Маркировка упаковки производится в соответствии с ГОСТ 14192.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Перед проведением измерений необходимо ознакомиться с ГОСТ Р 56731-2015 и стандартом СТО ФЦС-44416204-010-2010.

2.1.2 Навернуть на шток требуемый вилочный захват.

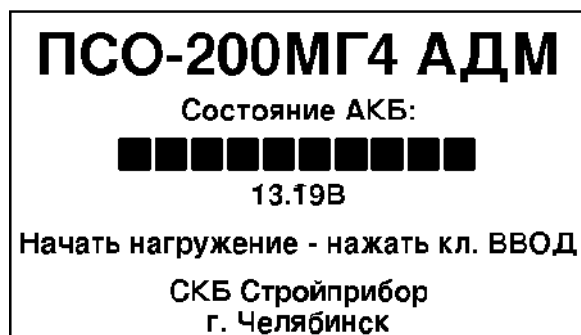
Установить силовозбудитель в опору и закрепить гайкой. установить на ровную поверхность.

2.1.3 Подключить кабель к разъему силовозбудителя и к разъему блока управления. С помощью БРС подключить шланг гидравлический к силовозбудителю и блоку управления (рисунок 2). Включить блок управления, на дисплее кратковременно появится тип установки:



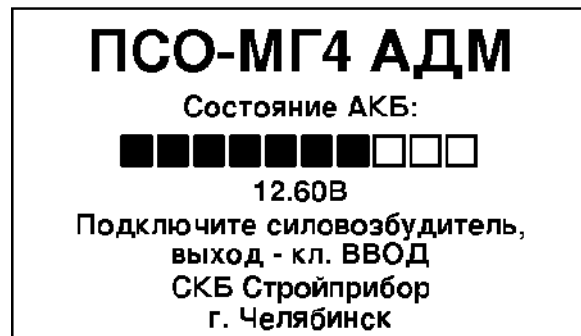
(2)

тип подключенного силовозбудителя и состояние аккумуляторной батареи:



(3)

Если силовозбудитель не подключен, то на дисплее появляется сообщение «Подключите силовозбудитель».

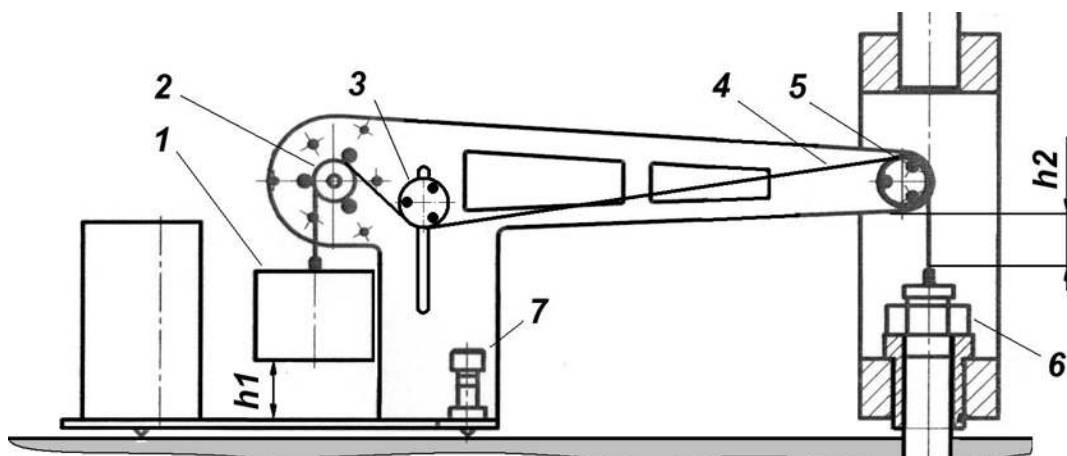


(4)

В данном случае необходимо подключить кабель к силовозбудителю и к блоку управления. При подключении кабеля установка автоматически переходит к экрану (2). В установке имеется возможность просматривать содержимое архива или передавать данные в ПК без подключенного силовозбудителя. Если нажать **ВВОД**, то установка перейдет к экрану (1) «Режим работы».

2.1.4 Завести захват под головку анкерного изделия, при необходимости ввинчивая (вывинчивая) захват из штока силовозбудителя или гайку анкера (рисунок 4). Между захватом и гайкой анкера должен оставаться зазор не менее 0,5 мм.

2.1.5 Установить внешний датчик перемещения (рисунок 4). Закрепить один конец струны с помощью магнита к анкеру (6). Поместить струну (4) на приемный блок (5), на ведущем блоке (2) сделать один оборот струны и на втором конце струны закрепить груз (1).



1 – груз; 2 – ведущий блок; 3 – натяжной блок; 4 – струна; 5 – приемный блок; 6 – анкер; 7 – винт опоры.


Рисунок 4 – Схема установки внешнего датчика перемещения.

С помощью винтов опоры установить зазор h_2 не менее 20 мм.
Перемещая натяжной блок (3) установить зазор h_1 не менее 20 мм.

2.2 Использование установки

2.2.1 Порядок работы в режиме «Нагружение непрерывное»

Войти в режим «Нагружение непрерывное» в соответствии с п. 1.4.2.1. Дисплей установки примет вид, например:

| Нагружение непрерывное | |
|--|-----|
| Ввод данных: | |
| ▶Максимальная нагрузка $N_{\max} = 150\text{кН}$ | (5) |
| Скорость нагружения $V = 1.25\text{кН/с}$ | |
| Скорость перемещения $V_h = __ \text{мм/мин}$ | |
| После ввода данных нажать F | |
| №001 15.05.2017 11:05:31  | |

2.2.1.1 Ввод параметров нагружения производится тремя способами:


- ввод максимальной нагрузки N_{\max} ;
- ввод скорости нагружения V ;
- ввод скорости перемещения V_h .

При вводе значения максимальной нагрузки скорость нагружения рассчитывается автоматически исходя из времени нагружения, установленном в режиме «Настройки». Для ввода значения N_{\max} с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Максимальная нагрузка» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение N_{\max} и нажать **ВВОД**.

Если требуется изменить расчетную скорость нагружения, то с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Скорость нагружения» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение V и нажать **ВВОД**.

Если требуется установить скорость перемещения V_h , то клавишами \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Скорость перемещения» и нажать **ВВОД**. Параметры N_{\max} и V в этом случае


становятся неактивными:

| Нагрузка непрерывное | |
|--|--|
| Ввод данных: | |
| Максимальная нагрузка $N_{max} =$ ___ кН | |
| Скорость нагружения $V =$. . . кН/с | |
| ▶ Скорость перемещения $V_r = 0.60$ мм/мин | |
| После ввода данных нажать F | |
| №001 15.05.2017 11:05:32  | |

(6)

Клавишами ↓ и ↑ установить требуемое значение V_r и нажать **ВВОД**.


2.2.1.2 После ввода данных нажать **F**, дисплей установки примет вид, например:

| Нагрузка непрерывное | |
|--|----------|
| Подключить силовозбудитель к насосной станции | |
| Подключен внешний датчик перемещения | |
| Нажать ВВОД | |
| АВТОПОДСТРОЙКА | |
| | -00.49мм |
|  | |

(7)

Если к блоку управления подключен внешний датчик перемещения, то на дисплее появится соответствующий транспарант.

Если захват силовозбудителя находится в нижнем крайнем положении, то встроенный датчик перемещения будет показывать отрицательное значение и установка готов к проведению автоподстройки. Если захват силовозбудителя не находится в нижнем положении, то дисплей установки примет вид, например:

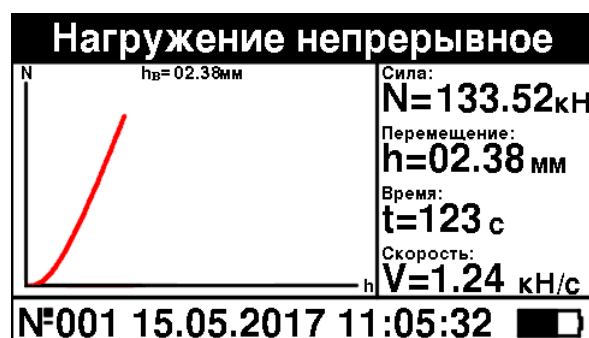
| Нагрузка непрерывное | |
|--|----------|
| Подключить силовозбудитель к насосной станции | |
| Подключен внешний датчик перемещения | |
| Нажать ВНИЗ | |
| Опустить захват в нижнее положение | |
| | +07.33мм |
|  | |

(8)

В данном случае необходимо нажать клавишу ↓. Продолжение

работы с установкой возможно только после того как захват силового возбуждателя примет нижнее крайнее положение.

2.2.1.3 Нажать **ВВОД**, после автоподстройки установка перейдет в режим нагружения, дисплей установки примет вид, например:



(9)

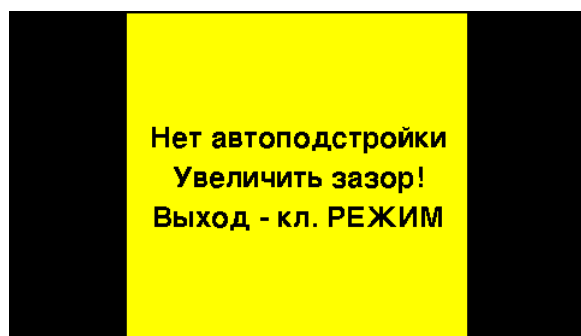
В левой части дисплея отображается график нагружения (отображается как $N = f(t)$ или $N = f(t)$ в зависимости установленного режима нагружения). При нагружении происходит автоматическое масштабирование графика.

В правой части дисплея высвечиваются текущие значения нагрузки (N, кН), перемещения анкера (h, мм) по внешнему датчику перемещения или по встроенному датчику перемещения если внешний датчик не подключен, время (t,с) и скорости нагружения (V или V_h , кН/с или мм/мин). Если подключен внешний датчик перемещения, то перемещение по внутреннему датчику индицируется в поле графика. Значения N и h непрерывно индицируются и заносятся в оперативную память блока управления.

В нижней части дисплея, в строке статуса, выводятся: порядковый номер измерения; дата и время измерения; уровень зарядки аккумуляторной батареи.

Примечание – При появлении на дисплее сообщения «Зарядите батарею!» необходимо подключить к блоку управления блок питания. Допускается работа установки с включенным внешним блоком питания при условии соблюдения правил техники безопасности.

Если зазор между захватом и головкой анкера меньше допустимого, то в процессе автоподстройки появится сообщение:



(10)

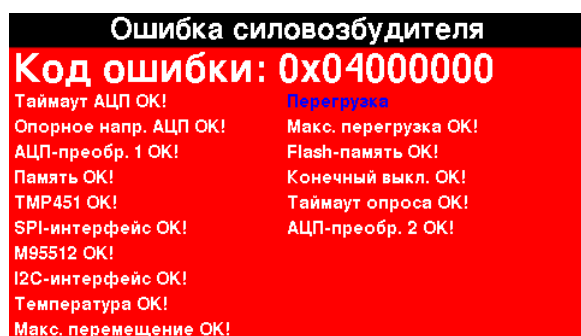
При выводе данного сообщения необходимо нажать клавишу **РЕЖИМ**, увеличить зазор и повторить процедуру автоподстройки.

Если не подключен гидравлический шланг к силовозбудителю, то на дисплее появится сообщение *«Ошибка макс. давления маслостанции. Выход – кл. РЕЖИМ»*.

При выводе данного сообщения необходимо нажать клавишу **РЕЖИМ**, подключить гидравлический шланг и повторить процедуру автоподстройки.

ВНИМАНИЕ! При нештатной работе силовозбудителя выводится сообщение об ошибке (ошибка силовозбудителя). В верхней части дисплея выводится код ошибки, а в таблице строка ошибки закрашивается синим цветом.

Например, при нагрузке, превышающей наибольший предел измерений, на дисплее появляется информация об ошибке силовозбудителя:



(11)

2.2.1.4 Цикл измерений заканчивается нажатием клавиш **СТОП**, **РЕЖИМ** или автоматически при спаде нагрузки. После окончания измерений дисплей принимает вид, например:



(12)

На графике появляется вертикальная линия курсора, установленная на значении максимальной силы N . С помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow можно перемещать вертикальную линию курсора по графику при этом в правой части экрана отображаются соответствующие положению курсора значения силы N , перемещения h и средней скорости V .

При нажатии клавиши F изменяется вид графика $N = f(t)$, $N = f(h)$ или $h = f(t)$, например:



(13)

На графике $N = f(h)$ одному значению h может соответствовать несколько значений N , поэтому на графике $N = f(h)$ вертикальная линия курсора не перемещается

Для записи в архив результатов измерений нажать **ВВОД**.

2.2.1.5 После окончания измерений нажать клавишу **РЕЖИМ**. Установка перейдет к экрану (1) «Режим работы».

2.2.2 Порядок работы в режиме «Нагружение ступенями»

2.2.2.1 Нажать клавишу **РЕЖИМ**, перейти к окну (1) «РЕЖИМ РАБОТЫ». Клавишами \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Нагружение ступенями» и нажать **ВВОД**.

2.2.2.2 При нажатии клавиши **ВВОД** установка переходит к окну ввода параметров нагружения.

| Нагружение ступенями | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Ввод данных: | |
| Максимальная нагрузка | $N_{max} = 100 \text{ кН}$ |
| Скорость нагружения | $V = 0.83 \text{ кН/с}$ |
| Число ступеней | $n = 05$ |
| Время выдержки | $t_B = 015 \text{ с}$ |
| Остаточная деформация | $h_0 = 2.50 \text{ мм}$ |
| После ввода данных нажать F | |
| №015 20.11.2017 11:31:52 | |

(14)

2.2.2.3 При нагружении ступенями вводятся следующие параметры нагружения:

- ввод максимальной нагрузки N_{max} ;
- ввод скорости нагружения V ;
- число ступеней;
- время выдержки;
- остаточная деформация.

При вводе значения силы соответствующей максимальной ступени нагружения N_{max} скорость нагружения рассчитывается автоматически исходя из времени нагружения, установленном в режиме «Настройки». Для ввода значения N_{max} с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Максимальная нагрузка» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение N_{max} и нажать **ВВОД**.

Если требуется изменить расчетную скорость нагружения, то с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Скорость нагружения» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение V и нажать **ВВОД**.

Для ввода количества ступеней нагружения с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Число ступеней» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение n и нажать **ВВОД**. Сила F_i , создаваемая на каждой ступени нагружения, рассчитывается исходя из максимальной нагрузки N_{max} и количества ступеней нагружения по формуле:

$$F_i = i \cdot \Delta F ,$$

где i – порядковый номер ступени нагружения; ΔF – изменение силы при переходе на следующую ступень нагружения, рассчитывается исходя из максимальной силы и количества ступеней нагружения по формуле:

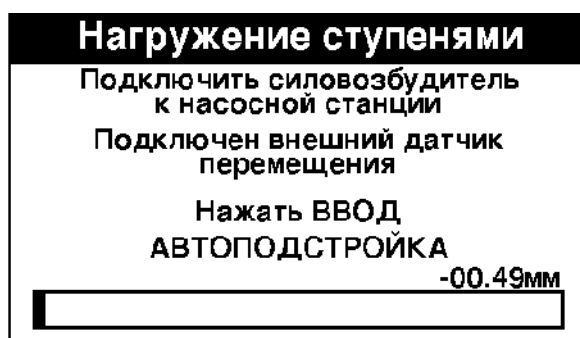
$$\Delta F = \frac{N_{\max}}{n}$$

Примечание – Максимальную силу и количество ступеней нагружения следует задавать так, чтобы значение ΔF было больше или равно наименьшему пределу силы для данного силовозбудителя, в противном случае будет выведено сообщение о невозможности задать первую ступень нагружения.

Время выдержки t_b это время в секундах в течении которого выдерживается заданная сила на каждой ступени нагружения. Для ввода значения t_b с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Время выдержки» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение t_b и нажать **ВВОД**.

Остаточная деформация h_0 это деформация анкера при снятии с него нагрузки. Максимальная остаточная деформация анкера задается пользователем. Если при снятии нагрузки остаточная деформация превысила заданную, то испытания прекращаются. Для ввода значения h_0 с помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить курсор на пункт «Остаточная деформация» и нажать **ВВОД**. С помощью \downarrow и \uparrow установить требуемое значение h_0 и нажать **ВВОД**.

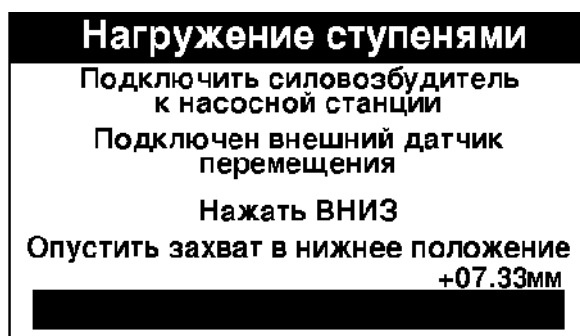
2.2.2.4 После ввода данных нажать **F**, дисплей установки примет вид, например:



(15)

Если к блоку управления подключен внешний датчик перемещения, то на дисплее появится соответствующий транспарант.

Если захват силовозбудителя находится в нижнем крайнем положении, то встроенный датчик перемещения будет показывать отрицательное значение и установка готова к проведению автоподстройки. Если захват силовозбудителя не находится в нижнем положении, то дисплей установки примет вид, например:



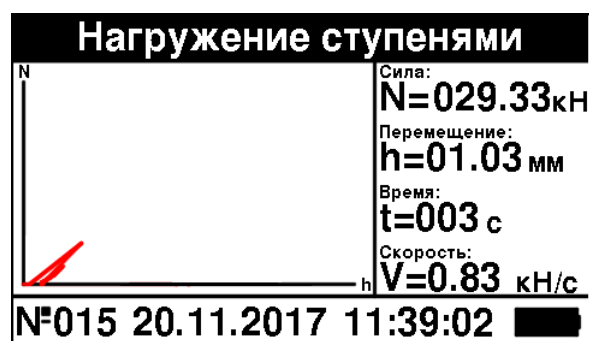
(16)

В данном случае необходимо нажать клавишу ↓. Продолжение работы с установкой возможно только после того как захват силовозбудителя примет нижнее крайнее положение.

Завести захват под головку анкерного изделия, при необходимости ввинчивая (вывинчивая) захват из штока силовозбудителя или гайку анкера (рисунок 4). Между захватом и гайкой анкера должен оставаться зазор не менее 0,5 мм.

2.2.2.5 Установить внешний датчик перемещения в соответствии с п. 2.1.5 (рисунок 4).

2.2.2.6 Нажать **ВВОД**, после автоподстройки установка перейдет в режим нагружения, дисплей установки примет вид, например:



(17)

В левой части дисплея отображается график нагружения $N = f(h)$. При нагружении происходит автоматическое масштабирование графика.

В правой части дисплея высвечиваются текущие значения нагрузки (N , кН), перемещения анкера (h , мм) по внешнему датчику перемещения или по встроенному датчику перемещения если внешний датчик не подключен, время (t , с) и скорости нагружения (V кН/с). Значения N и h непрерывно индицируются и заносятся в оперативную память блока управления.

В нижней части дисплея, в строке статуса, выводятся: порядковый номер измерения; дата и время измерения; уровень зарядки аккумуляторной батареи.

2.2.2.7 После нагружения анкера силой первой ступени эта сила поддерживается в течении t_b секунд. После окончания выдержки сила, приложенная к анкеру, уменьшается до нуля и измеряется остаточная деформация анкера h_0 . Циклы нагружения повторяются автоматически для последующих ступеней нагружения.

2.2.2.8 Цикл измерений заканчивается нажатием клавиш **СТОП**, **РЕЖИМ** или автоматически при превышении остаточной деформации заданной деформации h_0 или при спаде нагрузки. После окончания измерений дисплей принимает вид, например:



(18)

На графике появляется вертикальная линия курсора, установленная на значении максимальной силы N и соответствующая этой максимальной силе перемещение h и остаточная деформация анкера h_0 . С помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow можно перемещать вертикальную линию курсора по графику при этом в правой части экрана отображаются соответствующие положению курсора значения силы N , перемещения h и значение остаточной деформации h_0 для каждой ступени нагружения.

После завершения испытания результаты измерения автоматически записываются в архив электронного блока. Для записи результатов измерений в архив нажать **ВВОД**.

2.2.2.9 Для проведения повторного измерения нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.3 Порядок работы в режиме «Настройки»

Перевести установку в режим «Настройки», следуя указаниям п. 1.4.2.3. Дисплей установки примет вид:

| Настройки | |
|---|--------------------------|
| ▶Время нагружения | $t_{\max} = 120\text{с}$ |
| График | |
| Параметры остановки | |
| Установка даты и времени | |
| Управление | |
| Внешний датчик перемещения | |
| Поверка | Связь с ПК |
| №016 20.11.2017 13:07:00 ■ | |

(19)

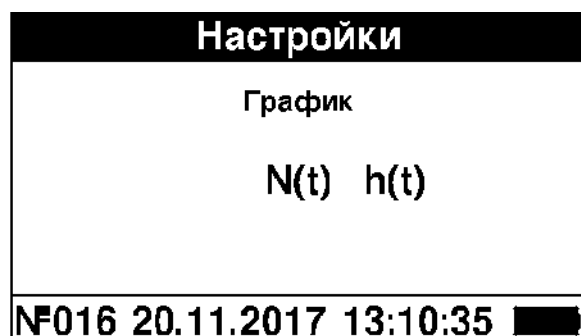
С помощью клавиш \downarrow и \uparrow выбрать требуемый пункт настроек и нажать **ВВОД**.

2.2.3.1 *Время нагружения*. Данный параметр настроек требуется для автоматического расчета скорости нагружения по заданной максимальной нагрузке N_{\max} . Нажать **ВВОД**, с помощью клавиш \downarrow , \uparrow изменить числовое значение времени нагружени t_{\max} и нажать **ВВОД**.

2.2.3.2 *График*. В данном пункте выбирается вид отображаемого в процессе нагружения графика:

- $N(h)$ – график зависимости силы от перемещения;
- $N(t)$ – график зависимости силы от времени;
- $h(t)$ – график зависимости перемещения от времени.

При выборе данного пункта настроек дисплей установки примет вид:



(20)

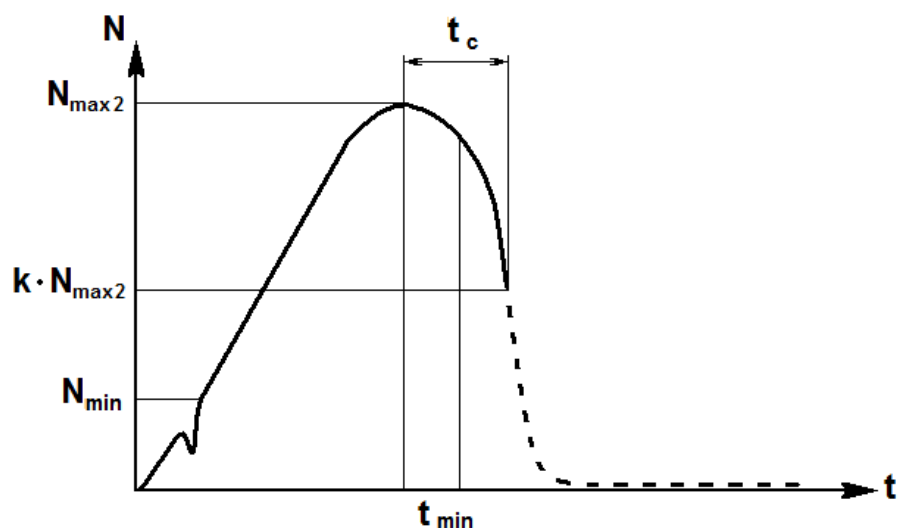
С помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow выбрать вид отображаемого графика и нажать **ВВОД**.

2.2.3.3 *Параметры остановки.* Данный пункт настроек позволяет прекратить испытание по заданным пользователем условиям.

Прекращение испытаний происходит по трем заданным условиям:

- а) По спаду нагрузки, когда сила, приложенная к анкеру, стала меньше максимальной;
- б) По максимальной силе, приложенной к анкеру при проведении испытаний;
- в) По максимальному перемещению измеренного внешним либо внутренним датчиком перемещения;

Прекращение испытаний по спаду нагрузки. Задается тремя параметрами: коэффициент спада k ; минимальная сила спада N_{\min} ; минимальное время спада t_{\min} . На рисунке 5 приведен график изменения силы в процессе нагружения анкера.



N_{\min} – минимальная сила спада; k – коэффициент спада; t_{\min} – минимальное время спада.

Рисунок 5 – Изменение силы в процессе нагружения анкера.

Отслеживание спада силы при нагружении анкера начинается если сила N превысит минимальное значение N_{\min} . Прекращение испытаний происходит, если после достижения максимальной силы $N_{\max2}$ происходит спад силы до значения $k \cdot N_{\max2}$, а время спада больше t_{\min} . Данный алгоритм прекращения испытаний по спаду нагрузки позволяет избежать остановки испытаний по кратковременным скачкам силы проявляющихся в начале нагружения, когда захват и головка анкера скользят относительно друг друга.

Прекращение испытаний по достижению максимальной силы. Испытание прекращается если сила, приложенная к анкеру, превысила заданную.

Прекращение испытаний по максимальному перемещению. Прекращение испытаний происходит если максимальное перемещение анкера, измеренное по внешнему или внутреннему датчику перемещения, превысила установленное значение.

При выборе данного пункта настроек дисплей установки примет вид:

| Настройки | |
|---|---------|
| Параметры остановки | |
| ▶ Коэффициент спада: | 0.50 |
| Миним. сила спада: | 10.0 кН |
| Миним. время спада: | 02.0 с |
| Максимальная сила: | 000 кН |
| Максим. перемещение: | 00.0 мм |
| Максим. перем. внеш.: | 00.0 мм |
| №016 20.11.2017 13:14:25 ████ | |

(21)

С помощью клавиш ↓ и ↑ выбрать требуемый пункт параметров прекращения испытаний и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш ↓ и ↑ установить требуемое значение параметра и нажать **ВВОД**.

2.2.3.3.1 *Коэффициент спада.* Устанавливается значение k (отношение силы спада к достигнутой в процессе испытаний максимальной силе $N_{\max 2}$).

2.2.3.3.2 *Минимальная сила спада.* Устанавливается минимальное значение силы после достижения которой начинает отслеживаться спад нагрузки.

2.2.3.3.3 *Минимальное время спада.* Устанавливается минимальное время в течении которого если происходит спад нагрузки то испытания прекращаются.

2.2.3.3.4 *Максимальная сила.* Устанавливается значение силы при превышении которой испытания прекращаются. Условие по прекращению испытаний не выполняется, если значение максимальной силы задано равной нулю.

2.2.3.3.5 *Максим. перемещение.* Устанавливается значение максимального перемещения, по встроенному датчику перемещения, при превышении которого испытания прекращаются. Условие по прекращению испытаний не выполняется, если значение задано равным нулю.

2.2.3.3.6 *Максим. перем. внеш.* Устанавливается значение максимального перемещения, по внешнему датчику перемещения, при превышении которого испытания прекращаются. Условие по прекращению испытаний не выполняется, если значение задано равным нулю.

2.2.3.4 *Установка даты и времени.* При необходимости

изменения даты и времени клавишами ↓ (↑) установить курсор в экране (18) напротив надписи «Установка даты и времени» и нажать **ВВОД**. Далее, по миганию активного параметра в нижней части экрана, при помощи клавиш ↓ (↑) установить число, месяц, год, часы, минуты и секунды.

Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве блока управления.

2.2.3.5 Управление. Пункт настроек содержит параметры используемые блоком управления при подключении силовозбудителя. При смене силовозбудителя его тип автоматически распознается, занесенные в таблицу параметры управления силовозбудителя подключаются автоматически. Параметры управления позволяют настроить обороты двигателя в режиме автоподстройки, скорость нагружения, скорость перемещения и поддержания силы для конкретного силовозбудителя, под любую жесткость системы. При выборе данного пункта настроек дисплей примет вид:

| Настройки | |
|--------------------------|--|
| Управление | |
| ▶ ПСО-50МГ4 | |
| ПСО-100МГ4 | |
| ПСО-150МГ4 | |
| ПСО-200МГ4 | |
| ПСО-250МГ4 | |
| ПСО-300МГ4 | |
| №016 20.11.2017 13:29:05 | |

(22)

С помощью клавиш ↓ и ↑ выбрать требуемый тип силовозбудителя и нажать **ВВОД**. Дисплей установки примет вид:

| Настройки | |
|--------------------------|--------------|
| Управление ПСО-200МГ4 | |
| ▶ Мотор | Частота ПИД |
| П компонента | По умолчанию |
| Д компонента | |
| П усиление кН: 1.000 | |
| П усиление мм: 4.000 | |
| Д усиление: 1.000 | |
| №016 20.11.2017 14:20:35 | |

(23)

С помощью клавиш ↓ и ↑ выбрать требуемый пункт парамет-

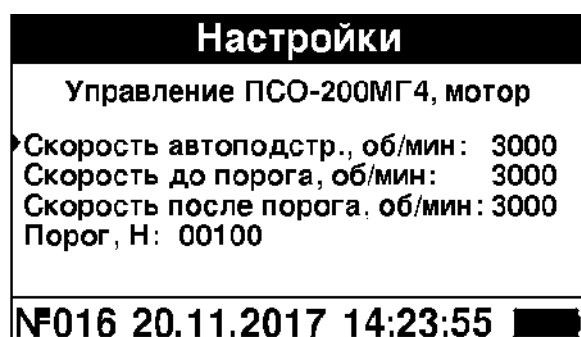
ров управления и нажать **ВВОД**.

2.2.3.5.1 *Мотор*. В данном пункте настроек устанавливаются начальные обороты двигателя масляного насоса при следующих режимах работы установки:

- автоподстройка;
- выбор зазоров до начала нагружения;
- определение начала нагружения (порог);
- начальные обороты двигателя при передаче управления

ПИД регулятору.

При выборе данного пункта дисплей установки примет вид:



(24)

2.2.3.5.2 *Скорость автоподстройки*. Устанавливаются обороты двигателя при автоподстройке. Установить курсор на пункте «Скорость автоподстр., об/мин» и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш ↓ и ↑ установить требуемое значение оборотов и нажать **ВВОД**.

2.2.3.5.3 На начальном участке, при выборке зазора и до выхода на режим регулирования задаются следующие параметры:

- значение силы после которого начинается процесс регулирования (Порог, Н);
- обороты двигателя до начала нагружения (Скорость до порога, об/мин);
- обороты двигателя после достижения заданного порога силы (Скорость после порога, об/мин).

Для изменения параметров установить курсор на соответствующий параметр и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш ↓ и ↑ установить требуемое числовое значение параметра и нажать **ВВОД**.

2.2.3.5.4 Для возврата к окну (23) «Настройки» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.3.5.5 *ПД регулятор*. В установке для поддержания постоянной скорости нагружения или постоянной скорости перемещения используется пропорциональный регулятор, т.е. величина регулирующего воздействия пропорциональна разности заданного и текущего значения. Для поддержания постоянной силы используется пропорционально–дифференциальный (ПД) регулятор, т.е. величина параметра воздействия пропорциональна как разности заданной и текущей силы, так и скорости её изменения. Величина регулирующего воздействия рассчитывается по формуле:

$$R = \delta \cdot П \cdot k_{\Pi} + \frac{d\delta}{dt} \cdot Д \cdot k_{Д} ,$$

где δ - разность заданной и текущей силы; П – коэффициент пропорционального регулятора; k_{Π} – коэффициент усиления пропорционального регулятора (П усиление); t – время; Д – коэффициент дифференциального регулятора; $k_{Д}$ – коэффициент усиления дифференциального регулятора (Д усиление).

Коэффициенты пропорционального (П) и дифференциального (Д) регулятора зависят от приложенной силы и жесткости системы.

2.2.3.5.6 *П компонента*. Для корректировки коэффициента (П) в зависимости от приложенной нагрузки выбрать пункт «П компонента» и нажать **ВВОД**. На дисплее установки высветится таблица значений коэффициента (П) в зависимости от приложенной нагрузки:

| | | |
|-----|------------|--------|
| 01. | 000.0 кН - | 0.0500 |
| 02. | 012.0 кН - | 0.0500 |
| 03. | 024.0 кН - | 0.0500 |
| 04. | 036.0 кН - | 0.0500 |
| 05. | 048.0 кН - | 0.0500 |
| 06. | 060.0 кН - | 0.0300 |
| 07. | 072.0 кН - | 0.0300 |
| 08. | 084.0 кН - | 0.0300 |
| 09. | 096.0 кН - | 0.0300 |
| 10. | 108.0 кН - | 0.0300 |
| 11. | 120.0 кН - | 0.0300 |
| 12. | 150.0 кН - | 0.0300 |
| 13. | 180.0 кН - | 0.0300 |
| 14. | 210.0 кН - | 0.0300 |
| 15. | 240.0 кН - | 0.0100 |
| 16. | 270.0 кН - | 0.0100 |
| 17. | 300.0 кН - | 0.0050 |
| 18. | 000.0 кН - | 0.0000 |
| 19. | 000.0 кН - | 0.0000 |
| 20. | 000.0 кН - | 0.0000 |

Настройки
Управление
ПСО-200МГ4
П-компонента

(25)

Для редактирования таблицы с помощью клавиш ↓ и ↑ установить курсор на требуемый номер таблицы, нажатием **ВВОД** активировать мигание изменяемого параметра силы. С помощью клавиш ↓ и ↑ изменить числовое значение и нажать **ВВОД**. Активным для редактирования станет значение коэффициента (П).

С помощью клавиш ↓ и ↑ изменить числовое значение коэффициента и нажать **ВВОД**. Значения силы в таблицу должны заноситься в порядке возрастания. Окончанием таблицы служат нулевые значения силы и коэффициента П. Для возврата к окну (23) «Настройки» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.3.5.7 Для корректировки коэффициента (Д) в зависимости от приложенной нагрузки выбрать пункт «Д компонента» и нажать **ВВОД**. На дисплее установки высветится таблица значений коэффициента (Д) в зависимости от приложенной нагрузки:

| | | |
|----------------|--------|--|
| 01. 000.0 кН - | -2.000 | <p>Настройки Управление ПСО-200МГ4 Д-компонента</p> |
| 02. 012.0 кН - | -2.000 | |
| 03. 024.0 кН - | -2.000 | |
| 04. 036.0 кН - | -2.000 | |
| 05. 048.0 кН - | -2.000 | |
| 06. 060.0 кН - | -1.000 | |
| 07. 072.0 кН - | -1.000 | |
| 08. 084.0 кН - | -1.000 | |
| 09. 096.0 кН - | -1.000 | |
| 10. 108.0 кН - | -1.000 | |
| 11. 120.0 кН - | -1.000 | |
| 12. 150.0 кН - | -1.000 | |
| 13. 180.0 кН - | -1.000 | |
| 14. 210.0 кН - | -1.000 | |
| 15. 240.0 кН - | -1.000 | |
| 16. 270.0 кН - | -1.000 | |
| 17. 300.0 кН - | -0.500 | |
| 18. 000.0 кН - | +0.000 | |
| 19. 000.0 кН - | +0.000 | |
| 20. 000.0 кН - | +0.000 | |

(26)

Для редактирования таблицы с помощью клавиш ↓ и ↑ установить курсор на требуемый номер таблицы, нажатием **ВВОД** активировать мигание изменяемого параметра силы. С помощью клавиш ↓ и ↑ изменить числовое значение и нажать **ВВОД**. Активным для редактирования станет значение коэффициента (Д).

С помощью клавиш ↓ и ↑ изменить числовое значение коэффициента и нажать **ВВОД**. Значения силы в таблицу должны заноситься в порядке возрастания. Окончанием таблицы служат нулевые значения силы и коэффициента П.

Для возврата к окну (23) «Настройки» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.3.5.8 Коэффициенты усиления пропорционального регуля-

тора задаются отдельно для регулировки скорости нагружения (П усиление кН) и скорости перемещения (П усиление мм).

Коэффициент усиления дифференциального регулятора (Д усиление) используется для поддержания заданной силы. При вычислении регулирующего воздействия данный множитель применяется для всей калибровочной таблицы. При изменении жесткости системы в большинстве случаев достаточно изменить значение коэффициента (Д усиление) чтобы заданная сила поддерживалась в требуемом диапазоне.

Для редактирования коэффициентов усиления установить курсор напротив редактируемого параметра и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить требуемое значение коэффициента и нажать **ВВОД**.

2.2.3.5.9 Частота ПИД. В зависимости от скорости нагружения V_N (кН/с) или от скорости перемещения V_L (мм/мин рассчитывается частота с которой управляется двигатель насоса с помощью ПД регулятора.

Для управления скоростью нагружения V_N частота ν рассчитывается по формуле:

$$\nu = V_N \cdot k_N,$$

где k_N – коэффициент скорости нагружения (Коэффициент кН).

Для управления скоростью перемещения V_L частота ν рассчитывается по формуле:

$$\nu = V_L \cdot k_L,$$

где k_L – коэффициент скорости перемещения (Коэффициент мм).

Отдельно задается диапазон частот для управления скоростью нагружения от $\nu_{\min N}$ (Минимальная кН) до $\nu_{\max N}$ (Максимальная кН).

Для скорости перемещения от $\nu_{\min L}$ (Минимальная мм) до $\nu_{\max L}$ (Максимальная мм). Если в результате вычислений частота ν выходит за пределы диапазона, то ее значение принимает равным минимальному или максимальному значению данного диапазона.

Нажать клавишу **ВВОД**, дисплей установки примет вид, например:

| Настройки | |
|-----------------------------------|-------|
| Частота управления ПИД ПСО-200МГ4 | |
| ▶ Коэффициент кН: | 050 |
| Минимальная кН: | 02 Гц |
| Максимальная кН: | 50 Гц |
| Коэффициент мм: | 150 |
| Минимальная мм: | 02 Гц |
| Максимальная мм: | 50 Гц |
| №016 20.11.2017 14:38:55 | |

(27)

Для ввода данных необходимо с помощью клавиш ↓ и ↑ выбрать необходимый параметр для редактирования и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш ↓, ↑ изменить числовое значение параметра и нажать **ВВОД**.

2.2.3.5.10 *По умолчанию.* Для возврата настроек управления установленных на предприятии – изготовителе выбрать пункт «По умолчанию» и нажать **ВВОД**.

2.2.3.5.11 Для возврата к окну (23) «Настройки» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.3.6 *Внешний датчик перемещения.* Нажать клавишу **РЕЖИМ** и перейти к окну (19) «Настройки». С помощью клавиш ↓ и ↑ выбрать пункт «Внешний датчик перемещения» и нажать **ВВОД**. дисплей установки примет вид, например:

| Настройки | |
|-----------------------------|-----------|
| Внешний датчик перемещения | |
| ▶ Диаметр блока | 19.220 мм |
| Диаметр струны | 0.310 мм |
| Корректирующий коэффициент: | 1.000000 |
| По умолчанию | |
| №016 20.11.2017 14:42:42 | |

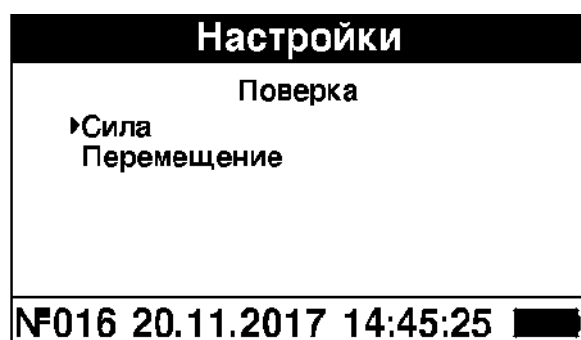
(28)

В данном пункте меню устанавливаются: диаметр ведущего блока углового датчика перемещения; диаметр струны; корректирующий коэффициент, связанный с погрешностью измерений диаметра блока и диаметра струны.

Для ввода данных необходимо с помощью клавиш ↓ и ↑ выбрать необходимый параметр для редактирования и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш ↓, ↑ изменить числовое значение параметра и нажать **ВВОД**.

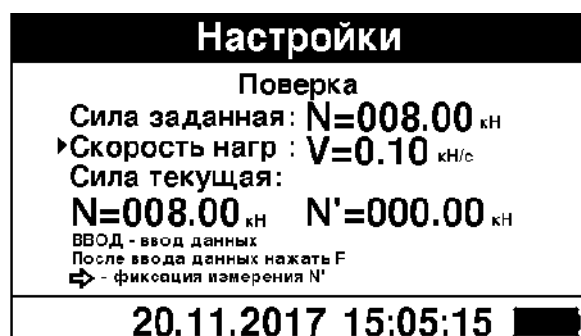
Для возврата к заводским настройкам внешнего датчика перемещения выбрать пункт «По умолчанию» и нажать **ВВОД**.

2.2.3.7 *Поверка.* Данный пункт служит для поверки/калибровки датчика силы и датчиков перемещения. Перейти к окну (19) «Настройки». С помощью клавиш ↓ и ↑ установить указатель курсора на пункт «Поверка» и нажать **ВВОД**, дисплей установки примет вид, например:



(29)

2.2.3.7.1 Установить силовозбудитель в специальное приспособление, установить в захват силовозбудителя эталонный динамометр. С помощью клавиш ↓, ↑ установить указатель курсора на пункт «Сила» и нажать **ВВОД**. После автоподстройки установка автоматически проведет нагружение динамометра минимальной для подключенного силовозбудителя силой. Дисплей установки примет вид, например:



(30)

Установить заданную силу N и скорость нагружения V для че-

го с помощью клавиш ↓ и ↑ установить указатель курсора на редактируемый параметр и нажать **ВВОД**. Ввести числовое значение параметра с помощью клавиш ↓ и ↑ и нажать **ВВОД**.

После окончания ввода параметров нагружения нажать клавишу **F**. На дисплее установки будет отображаться текущее значение силы N . После достижения заданной силы зафиксировать показания динамометра и одновременно нажать клавишу → при этом мгновенное значение силы, измеряемое силовозбудителем, фиксируется установкой N' .

Для возврата к экрану (29) «Настройки» нажать **РЕЖИМ**.

2.2.3.7.2 Убрать из захватов силовозбудителя динамометр, подключить к штоку силовозбудителя индикатор часового типа, внешний датчик перемещения установить в специальное приспособление.

С помощью клавиш ↓ и ↑ установить указатель курсора на пункт «Перемещение» и нажать **ВВОД**, дисплей установки примет вид, например:

| Настройки | |
|--------------------------|--------------------|
| Поверка | |
| Сила | |
| ▶Перемещение | |
| h = 0.00 мм | |
| h _p = 0.00 мм | F - установка нуля |
| [медленно] | ↑ - вверх ↓ - вниз |
| 20.11.2017 14:59:15 | |

(31)

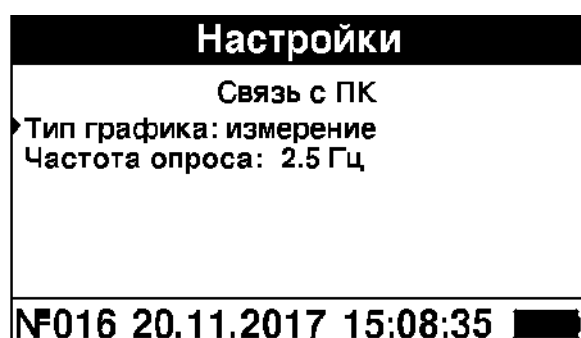
Для калибровки встроенного датчика перемещения нажать и клавишу ↑. При однократном нажатии клавиши ↑, появляется надпись «[быстро]» при этом шток силовозбудителя начинает перемещаться вверх. На дисплее установки отображается значение перемещения штока h . При повторном нажатии клавиши ↑ появляется надпись «[медленно]» и движение штока силовозбудителя замедляется. При последующем нажатии клавиши ↑ появляется надпись «[стоп]» и движение штока цилиндра прекращается. При нажатии клавиши ↓ шток силовозбудителя начинает перемещаться в

нижнее крайнее положение.

Для калибровки внешнего датчика перемещения, подключить внешний датчик к блоку управления. На дисплее появится значение перемещения h_B , для его обнуления нажать клавишу **F**. При установке конечных мер длины в приспособление для калибровки внешнего датчика перемещения на дисплее установки отображается значение перемещения h_B .

2.2.3.7.3 Для возврата к окну (19) «Настройки» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.3.8 *Связь с ПК*. Настройки предназначены для обеспечения обмена данными с ПК как в режиме передачи данных, так и непосредственно в процессе испытаний. Перейти к окну (19) «Настройки», выбрать пункт «Связь с ПК» и нажать **ВВОД**. Дисплей установки примет вид, например:



(32)

2.2.3.8.1 *Тип графика*. Установить указатель курсора на пункт «Тип графика» и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить режим передачи данных в ПК в процессе измерений. В установке имеется два способа передачи данных в ПК:

- измерение;
- настройки.

При выборе способа «измерение» в ПК с частотой 10 Гц передаются усредненные по пяти точкам следующие измеряемые параметры:

- сила N ;
- перемещение по встроенному датчику h ;
- перемещение по внешнему датчику h_B ;

– частота вращения двигателя.

При выборе способа «настройки» в ПК с частотой 50 Гц передаются следующие измеряемые параметры:

- сила N ;
- перемещение по встроенному датчику h ;
- частота вращения двигателя;
- П-компонента ПД регулятора;
- Д-компонента ПД регулятора.

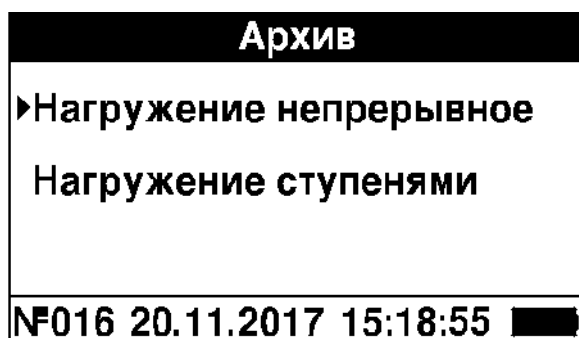
2.2.3.8.2 Частота опроса. Настройка используется при передаче данных из архива блока управления в ПК. В архиве блока управления все измеренные данные хранятся с частотой опроса 10 Гц. Если процесс испытания был длительным, то для уменьшения времени передачи данных в ПК массив данных прореживается.

Установить указатель курсора на пункт «Частота опроса» и нажать **ВВОД**. С помощью клавиш \downarrow и \uparrow установить частоту опроса из таблицы 1 Гц; 2,5 Гц; 5 Гц; 10 Гц. При установке частоты опроса 1 Гц в ПК передается каждая десятая точка измерения. Соответственно при частотах 2,5 Гц – каждая четвертая, 5 Гц – каждая вторая и 10 Гц - все точки.

2.2.3.9 Для возврата к окну «Режим работы» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.4 Порядок работы в режиме «Архив»

Перевести установка в режим «Архив», следуя указаниям п. 1.4.2.4.

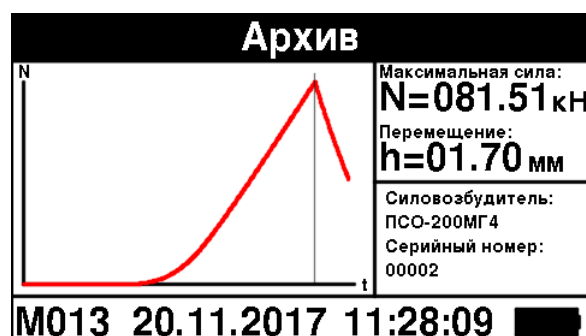


(33)

С помощью клавиш \downarrow и \uparrow выбрать раздел архива для про-

смотря и нажать **ВВОД**.

2.2.4.1 При выборе раздела архива «Нагружение непрерывное» на дисплее установки появится последнее проведенное измерение, например:



(34)

В левой части экрана отображается график в зависимости от заданных на текущий момент настроек отображения графика. В правой верхней части экрана выводится максимальное значение силы N и соответствующее этой силе перемещение h . В правой нижней части экрана выводится тип подключенного во время испытаний силовозбудителя и его серийный номер. В нижней части экрана выводится порядковый номер измерения, дата и время проведения испытаний.

Если установлено отображение графика $N=f(t)$ или $h=f(t)$, то с помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow можно изменять положение указателя курсора на графике при этом в правой нижней части экрана будут отображаться значения времени t и скорости V , например:



(35)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок \uparrow, \downarrow .

2.2.4.2 При выборе раздела архива «Нагружение ступенями» на дисплее установки появится последнее проведенное измерение,

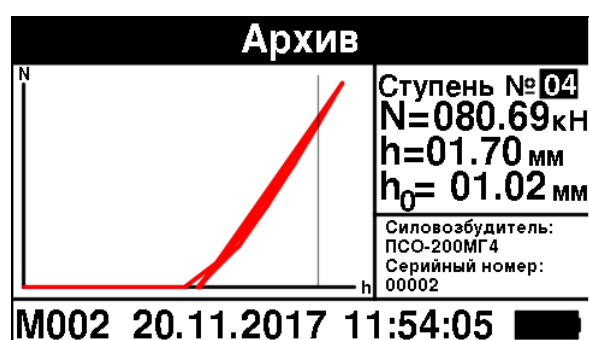
например:



(36)

В левой части экрана отображается график $N = f(h)$. В правой верхней части экрана выводится максимальное значение силы N и соответствующее этой силе перемещение h . В правой нижней части экрана выводится тип подключенного во время испытаний силовозбудителя и его серийный номер. В нижней части экрана выводится порядковый номер измерения, дата и время проведения испытаний.

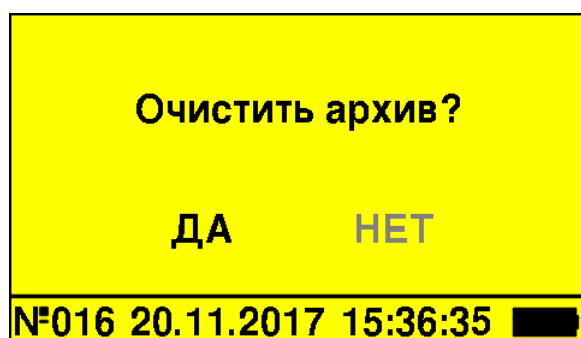
После нажатия клавиши **F** с помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow можно изменять положение указателя курсора на графике при этом в правой части экрана будут отображаться: порядковый номер ступени нагружения; максимальная сила; перемещение h , соответствующее максимальной силе на этой ступени; величина остаточной деформации h_0 , например:



(37)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок \uparrow, \downarrow .

2.2.4.3 Для удаления содержимого архива необходимо удерживать клавишу **ВВОД** в течение двух секунд, после чего дисплей имеет вид:



(38)

Нажатием кнопок ←, → переместить инверсное поле на требуемый пункт «*ДА*» и нажать клавишу **ВВОД**, установка при этом возвращается в основное меню к экрану (1) «**Режим работы**». При выборе пункта «*НЕТ*» установка возвращается в режим «**Архив**» к экрану (31).

Объем архивируемой информации – 100 значений.

2.2.4.4 Для возврата к окну «Режим работы» нажать клавишу **РЕЖИМ**.

2.2.5 Порядок работы в режиме «Связь с ПК»

2.2.5.1 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

- операционная система Windows 95, 98, 98SE, 2000, ME, XP, 7, 8, 10 © Microsoft Corp;
- один свободный USB-порт.

2.2.5.2 Подключение блока управления к ПК

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоедините кабель, поставляемый в комплекте с установкой, к компьютеру, второй конец подсоедините к включенному блоку управления.

2.2.5.3 Назначение, установка и возможности программы

2.2.5.3.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с установкой ПСО-МГ4АДМ фирмы «СКБ Строй-прибор». Программа позволяет передавать данные, записанные в

архив блока управления, на компьютер.

2.2.5.3.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

- подсоединить USB-флеш-накопитель с программным обеспечением к ПК;
- открыть папку «Programs» на накопителе;
- найти и открыть папку с названием установки;
- начать установку, запустив файл Install.exe.

После загрузки нажмите кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ПСО-МГ4АДМ 4».

2.2.5.3.3 Возможности программы:

- просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого измерения;
- распечатка отчетов;
- экспорт отчетов в Excel;
- режим отображения испытания в реальном времени;
- построение графиков.

2.2.5.3.4 Настройка USB-соединения

Для настройки USB-соединения необходимо подключить блок управления к компьютеру через USB-порт. Установить драйвер USB, который поставляется вместе с программой связи.

Автоматическая установка драйвера:

После того как ОС Windows обнаружила новое устройство, в мастере установки драйверов (см. рис 2.2.5.1), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/ USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (см. рис 2.2.5.2).

Ручная установка USB драйвера:

- подсоединить USB-флеш-накопитель с программным обеспечением к ПК;
- открыть папку «Programs» на накопителе;
- найти и открыть папку «USB driver»;

Установка силоизмерительная ПСО - МГ4АДМ

– нажать правой клавишей мыши на файле FTDIBUS.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить» (см. рис 2.2.5.3);

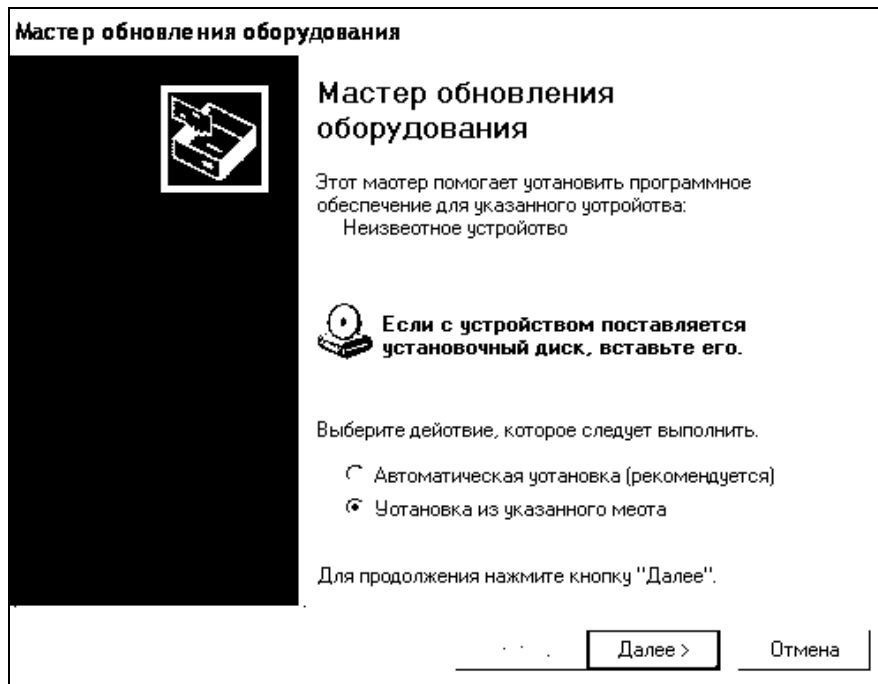


Рисунок 2.2.5.1 – Окно мастера обновления оборудования

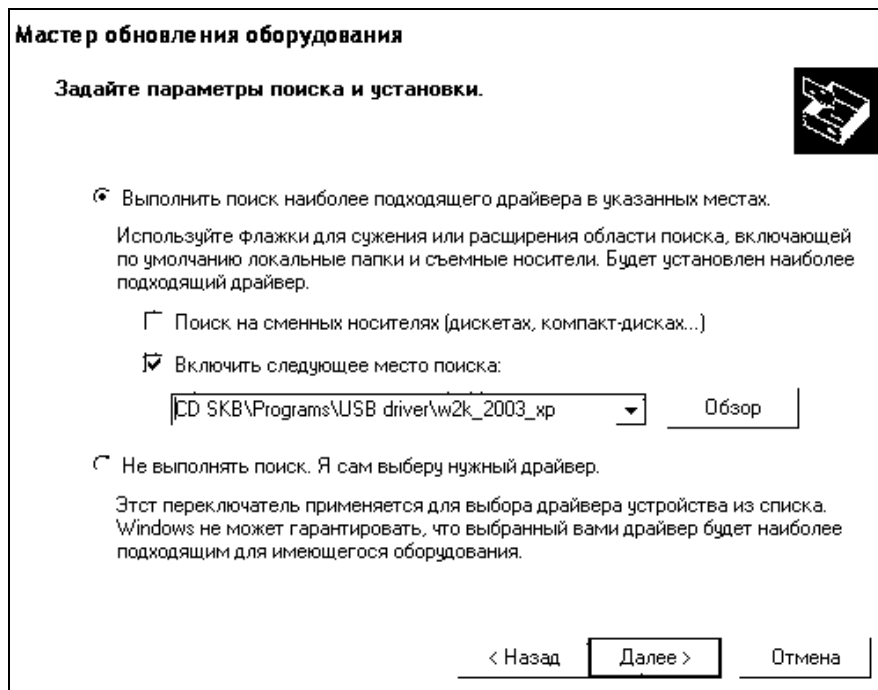


Рисунок 2.2.5.2 – Окно выбора драйвера для установки.

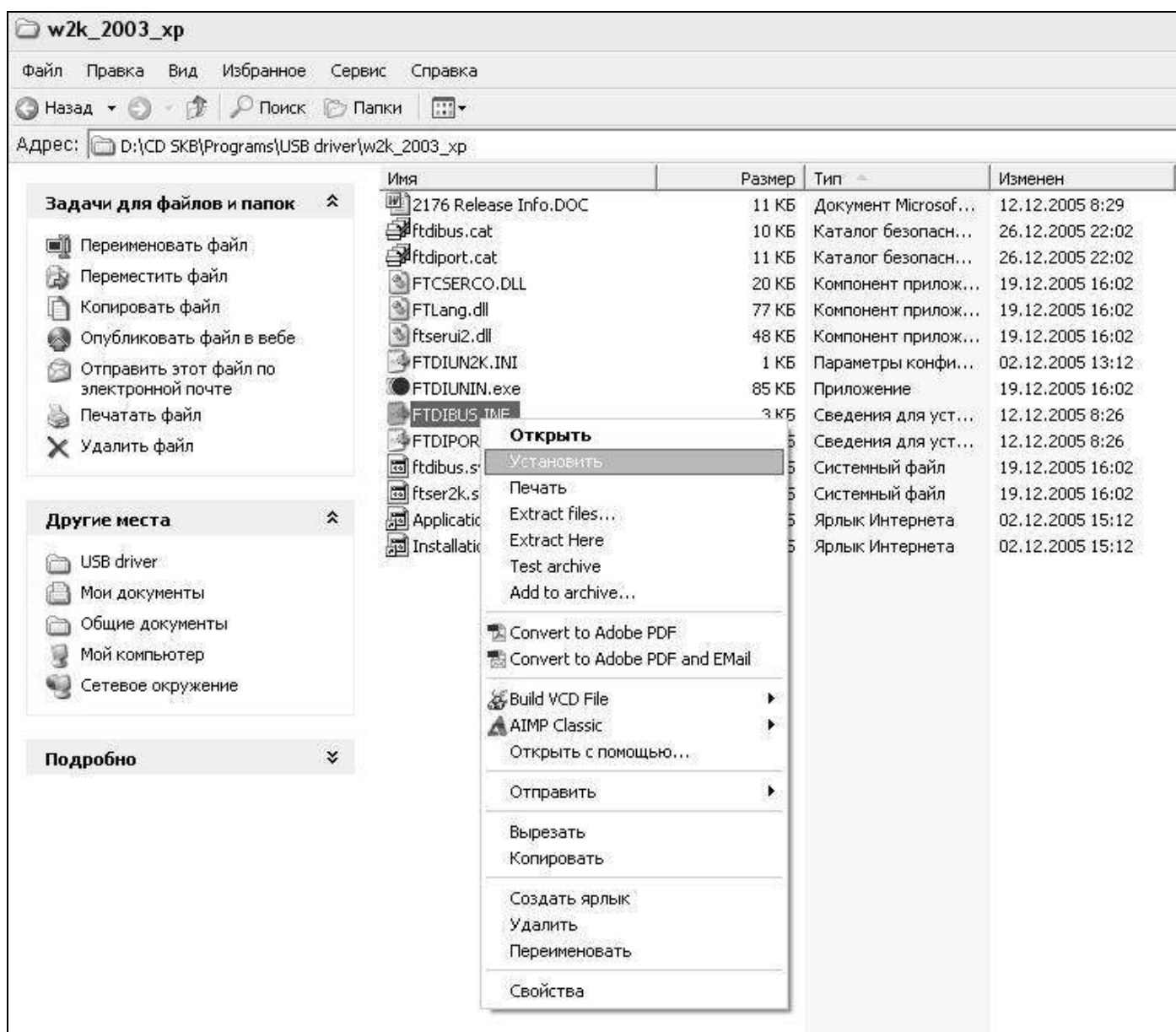


Рис. 2.2.5.3 – Окно ручной установки драйвера

- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPOR.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить»;
- перезагрузить ОС Windows.

2.2.5.4 Прием данных с блока управления

- 2.2.5.4.1 Включите компьютер и запустите программу «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ПСО-МГ4 АДМ».

2.2.5.4.2 Подключите блок управления к ПК согласно п. 2.2.5.2.

- 2.2.5.4.3 В основном меню ПСО-МГ4 АДМ выбрать пункт меню "Передача данных" на ПК;

2.2.5.4.4 В программе ПСО-МГ4 АДМ выбрать пункт меню "Файл"- "Прием данных".

На экране отобразится процесс передачи данных с установки на компьютер. После передачи на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;
- распечатать отчет;
- отобразить графики испытаний.

2.2.5.4.5 *Подключение ПСО-МГ4АДМ в режиме передачи данных (режим «Он-лайн»)*

При работе установки в режиме «Он-лайн» имеется возможность выводить измеренные параметры одновременно и на ПК.

Подключить компьютер к установке через разъем USB с помощью miniUSB кабеля.

В программе выбрать пункт меню «Файл» -> «Он-лайн».

В электронном блоке установки выбрать режим испытания, ввести параметры испытания и нажать клавишу **ВВОД**.

На экране компьютера отобразится окно программы (рисунок 2.2.5.4), например:

Установка силоизмерительная ПСО - МГ4АДМ

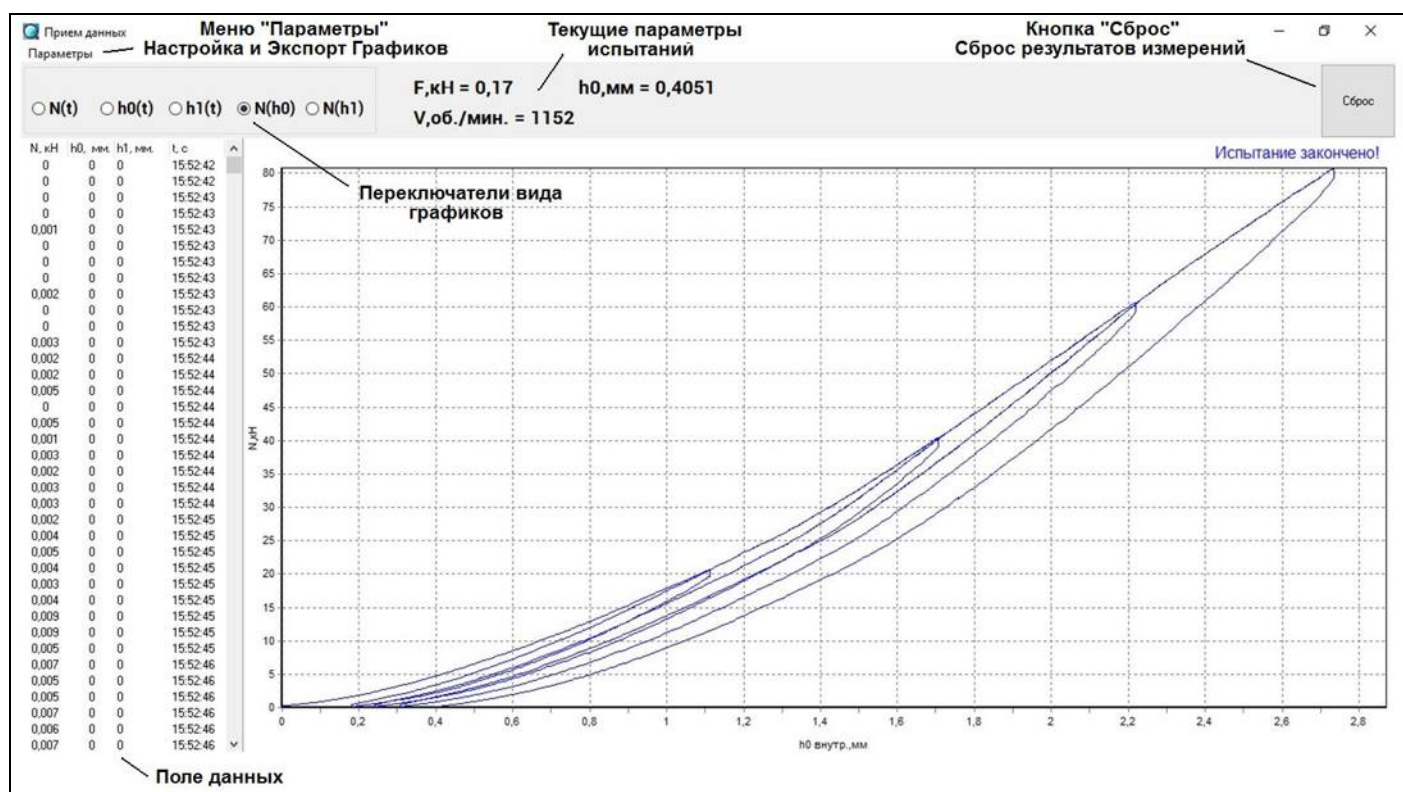


Рисунок 2.2.5.4 - Окно программы в режиме «Он-лайн».

После того как установка выполнит автоподстройку, в компьютер передаются данные, которые отображаются в поле данных в следующем формате: N - сила (кН); h0 - перемещение по встроенному датчику перемещения (мм); h1 - перемещение по внешнему датчику перемещения (мм); t - время (с).

В окне программы отображаются мгновенные значения:

- N, сила (кН);
- h0, перемещения по внутреннему датчику перемещения (мм);
- h1, перемещение по внешнему датчику перемещения (мм);
- t, текущее время после окончания автоподстройки (с);
- V, обороты двигателя (об/мин).

В режиме реального времени выводится график нагружения вид которого можно менять устанавливая переключатель на требуемый режим отображения:

- N(h0), зависимость силы от перемещения по внутреннему датчику перемещения;

- $N(h_1)$, зависимость силы от перемещения по внешнему датчику перемещения;
- $N(t)$, зависимость силы от времени;
- $h_0(t)$, зависимость перемещения по внутреннему датчику перемещения от времени;
- $h_1(t)$, зависимость перемещения по внешнему датчику перемещения от времени.

После окончания испытания передача данных прекращается автоматически. В окне программы появится сообщение «Испытание завершено». Для дальнейшей обработки результатов испытаний открыть меню «Параметры» выбрать пункт «Экспорт», откроется MS Excel с результатами испытаний.

Перед проведением следующего испытания нажать кнопку «Сброс» при этом из окна данных удаляются все измеренные предыдущие значения.

2.2.5.4.6 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ПСО-МГ4АДМ».

2.2.5.4.7 Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: «Прибор не обнаружен. Проверьте правильность подключения блока управления установки согласно инструкции и убедитесь, что установка находится в режиме связи с ПК». В этом случае необходимо проверить подключение установки, целостность кабеля и работоспособность USB-порта компьютера, к которому подключена установка и повторить попытку.

2.2.5.8 Для возврата в основное меню нажать клавишу **РЕЖИМ**.

3 Меры безопасности

3.1 К работе с установкой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при неразрушающем

контроле бетонных и железобетонных изделий на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии, при обследовании зданий и сооружений.

3.2 Дополнительные мероприятия по технике безопасности, связанные со спецификой проведения контроля, должны быть предусмотрены в технологических картах (картах контроля).

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание установки включает:

- профилактический осмотр;
- планово-профилактический и текущий ремонт.

4.2 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации установки, но не реже одного раза в год.

При профилактическом осмотре проверяется крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние соединительных элементов, кабелей и лакокрасочного покрытия.

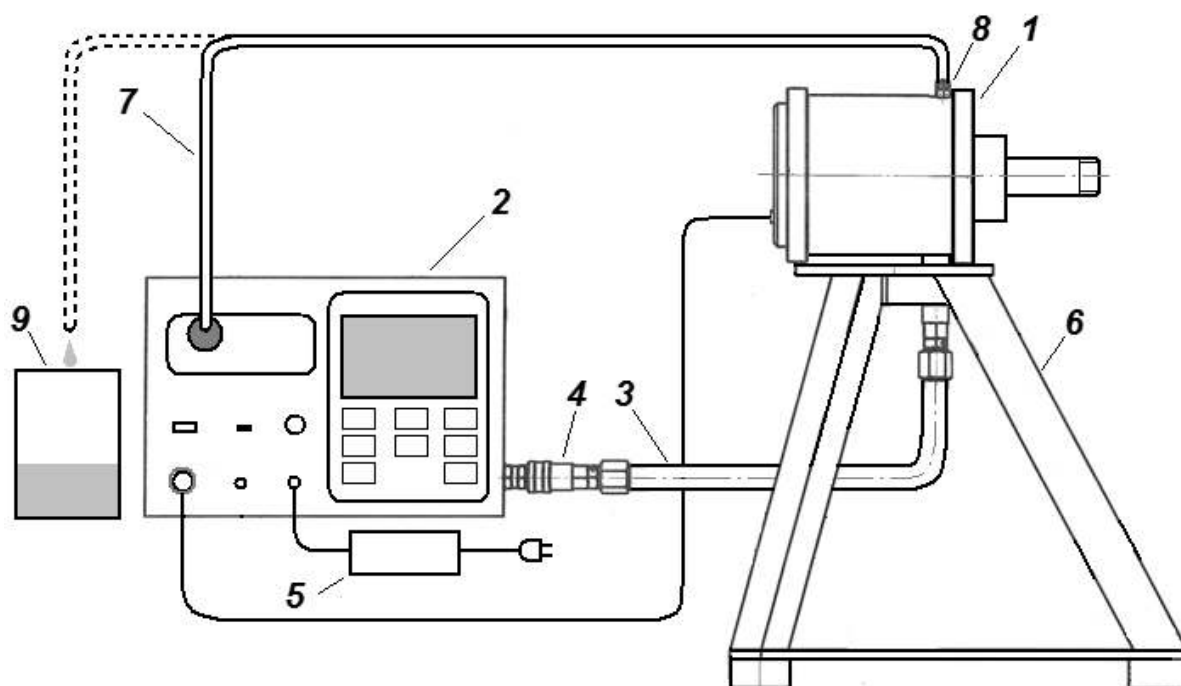
4.3 Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока не реже одного раза в год. Ремонт включает в себя внешний осмотр, замену органов управления и окраску установки (при необходимости).

4.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации установки. После ремонта проводится калибровка установки. Текущий ремонт и калибровка установки проводятся разработчиком-изготовителем, либо уполномоченной организацией.

4.5 При выпуске из производства, в гидросистему установки заливается масло ADDINOL HLP 46. Объем масла, заливаемого в гидросистему установки, составляет около 1,2 л.

4.5.1 Замена масла в гидросистеме установки производится не реже одного раза в 5 лет или если в процессе эксплуатации про-

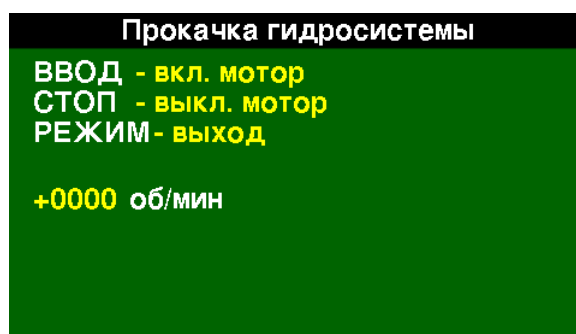
изошло его загрязнение. Для замены масла опустить шток сило-возбудителя в крайнее нижнее положение, отключить гидрошланг от блока управления. Снять силовозбудитель, установить и закрепить его на опоре в горизонтальном положении (Рисунок).



1 – силовозбудитель; 2 – блок управления; 3 – шланг гидравлический; 4 – БРС; 5 – зарядное устройство; 6 – опора; 7 – шланг для слива масла; 8 - штуцер; 9 – емкость для отработанного масла.
Рисунок - Схема установки при замене масла и удалении воздуха из гидросистемы.

4.5.2 Подключить гидрошланг к блоку управления. Вывернуть пробку на гидроцилиндре и установить на ее место штуцер, подключить к штуцеру шланг для слива масла. Второй конец шланга слива опустить в емкость для сбора отработанного масла.

4.5.3 Удерживая клавишу F включить установку. Дисплей установки примет вид:



(40)

После включения установки и входа в режим «Прокачка гидросистемы» клавишу F отпустить. Включить двигатель насоса, нажав клавишу **ВВОД**. После удаления из гидросистемы примерно 0,8 литров масла долить в бак 0,5 литра свежего масла для промывки гидросистемы. Если из шланга стало вытекать светлое масло или выход масла из шланга прекратился, то нажать кнопку **СТОП**.

4.5.4 Залить в бак свежее масло до уровня по щупу. Шланг слива масла поместить в горловину бака. Включить двигатель насоса клавишей **ВВОД**. Наблюдать за наличием пузырьков воздуха в потоке масла. Для полного удаления воздуха из гидросистемы покачивать силовозбудитель в процессе прокачки.

4.5.5 После удаления воздуха из гидросистемы выключить двигатель клавишей **СТОП**. Вывернуть штуцер, закрутить пробку.

4.5.6 Для выхода из режима «Прокачка гидросистемы» нажать **РЕЖИМ**.

5 Калибровка

В процессе эксплуатации установка подлежит калибровке. Калибровка осуществляется по документу МК ____ .

6 Хранение

6.1 Упакованные установки должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов

должны соответствовать группе условий 2 (С) по ГОСТ 15150

6.2 В воздухе помещения для хранения установок не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

6.3 Срок хранения установки в потребительской таре без переконсервации – не более одного года.

7 Транспортирование

7.1 Допускается транспортирование установок в транспортной таре всеми видами транспорта, в том числе в отопливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояния. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 2 С по ГОСТ 15150.

ВНИМАНИЕ! Перед транспортировкой установки на горловину масляного бака блока управления установить транспортировочную пробку-заглушку.

7.2 При транспортировании установки должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

8 Утилизация

В соответствии с Приказом МПР РФ от 02.12.2002г. № 786 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (ред. от 30.07.2003г.) отход «Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с не слитым электролитом» имеет код 92110101 13 01 2 и относится к отходам 2 класса опасности – высоко опасным отходам. При утилизации установки аккумуляторные батареи сдавать в специальный пункт приема отходов.

По степени воздействия на организм человека промышленные масла относятся к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007. При утилизации установки отработанное минеральное масло сдавать в специальный пункт приема отходов.

Паспорт

Установка силоизмерительная для определения прочности на вырыв механических анкеров

**ПСО-50МГ4АДМ, ПСО-100МГ4АДМ, ПСО-150МГ4АДМ,
ПСО-200МГ4АД, ПСО-250МГ4АД, ПСО-300МГ4АДМ**

1 Назначение и область применения

1.1 Установки предназначены для определения физико-механических характеристик анкеров и анкерных креплений фасадных систем по ГОСТ Р 56731-2015 «Анкеры механические для крепления в бетоне. Методы испытаний» и СТО ФЦС–44416204–010–2010 Стандарт ФЦС «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний».

1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.3 При эксплуатации в рабочих условиях установки устойчивы к воздействию:

– температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;

– относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

2 Технические и метрологические характеристики

2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы, % ± 2,0

2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещений внешним датчиком, мм..... ± 0,02

Таблица 1

| Модификация силового возбудителя | Наименьший предел изме- рений силы, кН | Наибольший предел изме- рений силы, кН | Диапазон из- мерения пере- мещения, мм | Масса, кг, не более | Габаритные раз- меры, мм, не бо- лее | | |
|--|---|---|--|------------------------|--|-------------|-------------|
| | | | | | длина | ши- рина | вы- сота |
| ПСО-50МГ4АДМ | 2 | 50 | 0 – 23 | 8 | 170 | 120 | 210 |
| ПСО-100МГ4АДМ | 4 | 100 | | | | | |
| ПСО-150МГ4АДМ | 6 | 150 | | 12 | 170 | 135 | 210 |
| ПСО-200МГ4АДМ | 8 | 200 | | | | | |
| ПСО-250МГ4АДМ | 10 | 250 | | 16 | 200 | 150 | 230 |
| ПСО-300МГ4АДМ | 12 | 300 | | | | | |

2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещений встроенным датчиком, мм..... $\pm 0,1$

2.5 Пределы дополнительной относительной погрешности измерения силы, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ... $\pm 0,5$

2.6 Напряжение питания, В

– от встроенного аккумулятора.....от 11,2 до 14,5

– от внешнего адаптера от 11 до 15

2.8 Потребляемый ток, А

– в режиме нагружения.....6

– в других режимах0,25

2.9 Диапазон регулирования скорости перемещения штока рабочего цилиндра без нагрузки (под нагрузкой), мм/мин от 0,1 до 5 (3)

2.10 Диапазон измерения и поддержания скорости нагружения, кН/с от 0,1 до 5

2.11 Габаритные размеры блока управления, мм, не более 285×230×260

2.12 Масса блока управления кг, не более 8,7

2.13 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 3000

2.14 Средний срок службы, лет, не менее.....10

3 Комплект поставки

Таблица 2

| Наименование | Условное обозначение | К-во, шт | Примечание |
|--|-----------------------------|----------|------------|
| Блок управления | | 1 | |
| Силовозбудитель | | 1* | |
| Опорная плита на трех опорах | | 1 | |
| Захват вилочный | | 1 | |
| Устройство для захвата анкера | | 1 | |
| Кабель соединительный | | 1 | |
| Шланг гидравлический | | 1 | |
| Блок питания | | 1 | |
| Внешний датчик перемещения | | 1 | |
| Кабель связи с ПК | Э9.005.005 | 1 | |
| USB-флеш-накопитель с программным обеспечением | Э9.005.006 | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | Э 26.51.62. 120-070-2017 | 1 | |
| Ящик транспортировочный | | 1 | |

* - по спецзаказу поставляется несколько силовозбудителей.

4 Свидетельство о приемке

4.1 Установка силоизмерительная для определения прочности на вырыв механических анкеров ПСО-__МГ4АДМ № ____ соответствует требованиям технической документации и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска « ____ » _____ 20__ г.

М.П. _____
(подпись лиц, ответственных за приемку)

5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям нормативной технической документации при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев с даты выпуска установки.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на установки с нарушенным клеймом изготовителя, имеющие грубые механические повреждения, а также на элементы питания.

Адреса разработчика-изготовителя ООО "СКБ Стройприбор":
Фактический: г. Челябинск ул. Калинина, 11 «Г»,

Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538
тел./факс в Челябинске: (351) 277-8-555;
в Москве: (495) 134-3-555;
в Санкт-Петербурге: (812) 430-20-65.