



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
“ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР”



АППАРАТ ПЛАСТОМЕТРИЧЕСКИЙ

**БРИКЕТ-400.2ТРМ1**

руководство по эксплуатации

ПАСПОРТ

Новокузнецк 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение аппарата	3
2. Технические данные	3
3. Состав изделия	3
4. Устройство и работа аппарата	4
5. Указание мер безопасности	7
6. Размещение и монтаж	7
7. Подготовка к испытанию	8
8. Порядок работы	8
9. Хранение	9
10. Гарантии изготовителя	9
11. Свидетельство о приемке	9
12. Приложение 1	
13. Приложение 2.1	
14. Приложение 2.2	
15. Приложение 3	
16. Приложение 4	

**Адрес: 654006, Россия, Кемеровская обл., г.Новокузнецк, ул.Орджоникидзе,9**

**Контактные телефоны:**

Приемная: (384-3) 74-56-19

Отдел быта: тел./факс (384-3) 74-39-76

Диспетчерский отдел: тел./факс: (384-3) 74-57-22

Технические консультации: (384-3) 74-51-06 (Чепкасов Сергей Августович)

Официальный сайт: [www.zsic.ru](http://www.zsic.ru)

Эл.почта: [esta@zsic.ru](mailto:esta@zsic.ru)

Настоящее Руководство по эксплуатации и Паспорт предназначены для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием аппарата пластометрического “Брикет-400.2ТРМ1”.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

### 1.1. Общие указания.

Аппарат пластометрический “Брикет-400.2ТРМ1” предназначен для проведения испытания путем медленного нагревания при постоянном давлении пробы каменного угля и измерении расстояний между поверхностями раздела: уголь – пластическая масса – полукокс в соответствии с ГОСТ 1186-2014.

### 1.2. Условия эксплуатации.

Аппарат рассчитан на эксплуатацию в закрытых взрыво- и пожаробезопасных помещениях при отсутствии в окружающем воздухе агрессивных паров и газов.

- температура воздуха - от 5 до 50 °С;
- относительная влажность - не более 80%;
- атмосферное давление - от 86 до 106,7 кПа;
- вибрация - не более 0,1 мм при частоте - не более 25 Гц.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон рабочих температур, °С	250-730
2.2. Точность автоматического поддержания температуры, не хуже °С	±2,0
2.5. Номинальная электрическая мощность, кВт	3,6
2.6. Напряжение питающей сети, В	220 (+10...-15%)
2.7. Частота, Гц	50
2.8. Число фаз	1
2.9. Габаритные размеры (ширина x длина x высота), мм	
- аппарата	350x800x530
- блока силового	340x500x325
- блока регулирования и коммутации	360x330x470
2.10. Масса, не более, кг	
- аппарата	75
- блока силового	35
- блока управления и коммутации	14

## 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Блок регулирования и коммутации, шт.	1
в том числе:	
- измеритель-регулятор минитерм 400.31СИ	2
- регистратор технологический РМТ 49DM/3	1
- реле времени УТ-24	1
3.2. Аппарат пластометрический, шт.	1
в том числе:	
- термопреобразователь КТХА-02.01-Т310-И-4,5-320/1200	2
- датчик перемещения СП5-39 Б1 680 Ом ±5 %	2
- стакан пластометрический (сталь 45 ГОСТ 1050-2013) в составе:	4
- укрытия термопары (чехла, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014)	1
- планки прижимной	1
- винта прижимного с накаткой	2
- дна съемного	1
- штемпель	4
- кирпич верхний	4
- пластометр ПЛ-55	1
- спица	4
- планка для пластометра	2

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АППАРАТА

4.1. Конструктивно аппарат пластометрический “Брикет-400.2ТРМ1” состоит из трех частей – блока управления и коммутации (БУК), блока силовых понижающих трансформаторов (БСПТ) и собственно аппарата пластометрического, состоящего из двух независимых приборов – заднего (ЗП) и переднего – (ПП).

4.2. Блок управления и коммутации выполнен в виде металлического ящика с дверцей.

4.3. Внутри ящика на монтажной панели размещены: защитный автомат, пускатель электромагнитный, модули регуляторов мощности и клеммные блоки для подключения кабеля питания и нагревательных элементов аппарата.

4.4. На нижней стенке ящика закреплены сальники для ввода сетевого кабеля, кабелей питания нагревательных элементов, кабелей линии связи регулятора минитерм 400.31СИ с коробкой холодных спаев КХС-М, кабелей датчиков перемещения рычага и блока питания (12 В) с вентиляторами продувки нагревателей.

4.5. На нижней стенке внутри ящика закреплена плата коммутации для подключения кабелей коробки КХС-М и вентиляторов продувки нагревателей, а также кабелей датчика перемещения рычага.

4.6. На лицевой панели ящика размещены: регуляторы-измерители минитерм 400.31СИ (маркировка “ЗП” – регулятор заднего прибора, “ПП” – регулятор переднего прибора), регистратор технологический РМТ 49DM, реле времени УТ-24, замок запирающий дверцы и органы управления аппаратом:

- клавишный сетевой выключатель “СЕТЬ” с подсветкой состояния (маркировка клавиши – “I-O”), предназначенный для подачи сетевого напряжения для питания цепей БУК;
- переключатель выбора активного прибора “ЗП – ЗП+ПП - ПП”, предназначен для выбора режима работы аппарата: сдвоенный аппарат, одиночный аппарат.
- кнопочная станция с подсветкой состояния “пуск-стоп” (маркировка кнопок – “СТОП” и “ПУСК”), предназначенная для подачи напряжения питания к нагревательным элементам аппарата и сигналов управления “пуск-стоп” к регуляторам-измерителям минитерм 400.31СИ и реле времени УТ-24.
- световой индикатор “ПРОГРЕВ” желтого свечения, предназначенный для индикации исполнения подготовительного периода – повышения температуры до 250°C за 30 мин.
- световой индикатор “ИСПЫТАНИЕ” зеленого свечения, предназначенный для индикации исполнения основного периода испытания, когда в интервале температур от 250 до 730°C, скорость нагрева дна пластометрического стакана составляет 3 °C/мин.

4.6. Регулятор-измеритель минитерм 400.31СИ предназначен для обеспечения требуемых ГОСТ 1186-2014 режимов подъема температуры в ходе испытания и измерения текущих температур в процессе испытания (верхняя половина дисплея) а также индикации задаваемой прибором температуры в текущий момент времени (нижняя половина дисплея).

4.7. Регистратор технологический РМТ 49DM предназначен для записи пластометрической кривой на бумажный носитель (диаграммная лента) и наблюдения моментов максимального подъема и спада пластометрической кривой по дисплею регистратора в миллиметрах. Скорость перемещения бумаги в соответствие с требованием ГОСТ 1186-2014 установлена 1 мм/мин (60 мм/ч по паспорту РМТ 49 DM, п.п.3.26).

4.8. Реле времени УТ24 предназначено для управления световыми индикаторами “ПРОГРЕВ” и “ИСПЫТАНИЕ”, а также для индикации времени, остающегося до окончания подготовительного периода (1-й канал, начальная установка 30 мин) и основного периода (2-й канал, начальная установка 2 часа 40 мин). При включении аппарата индицируется 2-й канал (основной период), отсчет времени в котором начинается по истечении 30 мин., т.е. по завершении подготовительного периода. Кроме того, с началом основного периода, реле времени включает в работу вентиляторы продувки нагревателей. При необходимости, переключение индикации на требуемый канал производится вручную кнопкой “▲” (стрелка вверх), расположенной на лицевой панели реле времени.

4.9. БСПТ состоит из рамы, несущей с закрепленными на ней силовыми понижающими трансформаторами, предназначенными для согласования по напряжению и гальванической развязки нагревательных элементов аппарата. Для удобства установки блока на месте эксплуатации служат колесные поворотные опоры, расположенные в нижней части рамы несущей. С боковых сторон и сверху БСПТ закрыт стальными панелями, исключающими случайный доступ к токоведущим частям, находящихся под напряжением.

4.10. Аппарат пластометрический состоит из двух идентичных заднего (ЗП) и переднего (ПП) приборов, установленных на одной несущей плите (Приложение 1, Рис. 1), каждый из которых состоит из следующих частей:

- 4.9.1. Плиты несущей (поз. 33), общей для заднего и переднего приборов и служащей для крепления составных частей аппарата.
- 4.9.2. Штемпеля (поз. 1), предназначенного для передачи давления на угольную навеску (пробу).
- 4.9.3. Прижимной планки (поз. 2), служащей для закрепления защитного чехла (трубки) термопары.
- 4.9.4. Пластометрического стакана (поз. 3), предназначенного для заправки угольной навески (пробы).
- 4.9.5. Трубки (защитного чехла) термопары.
- 4.9.6. Кожуха кирпича верхнего (поз. 5) – для стяжки кирпича верхнего.
- 4.9.7. Кирпича верхнего (поз. 6) – для установки и теплоизоляции пластометрического стакана.
- 4.9.8. Дна пластометрического стакана (поз. 7) с отверстиями, предназначенными для удаления летучих веществ, образующихся в процессе нагрева угольной навески.
- 4.9.9. Нагревательного элемента (поз. 8), служащего для нагрева дна пластометрического стакана.
- 4.9.10. Кварцевой пластины (поз. 9), предназначенной для защиты спирали нагревательного элемента от загрязнения продуктами сгорания и оседания графита.
- 4.9.11. Груз (поз. 10), состоящий верхней (№ 1), трех средних (№ 2) и нижней (№ 3) гирь, предназначенных для создания требуемого давления на навеску угля.
- 4.9.12. Стойки монтажной (поз. 11), необходимой для закрепления узла датчика перемещения рычага.
- 4.9.13. Стойки направляющей (поз. 12), необходимой для ограничения движения рычага в горизонтальной плоскости.
- 4.9.14. Скобы (поз. 13) для прижима рычага к направляющей стойке.
- 4.9.15. Подвеса груза (поз. 14), служащего для закрепления груза на расчетной метке рычага.
- 4.9.16. Шарнирного валка штемпеля (поз. 15), предназначенного для подвижного закрепления штемпеля на рычаге.
- 4.9.17. Шарнирного валка рычага (поз. 16), предназначенного для скользящего закрепления рычага в муфте.
- 4.9.18. Рычага (поз. 17), служащего для передачи давления от груза к штемпелю и передачи величины перемещения штемпеля к датчику перемещения.
- 4.9.19. Муфты для крепления рычага (поз. 18), предназначенной для закрепления рычага на требуемой высоте на стойке.
- 4.9.20. Стойки крепления рычага (поз. 19), служащей для закрепления рычага по высоте.
- 4.9.21. Кирпича нижнего (поз. 20), служащего для размещения и теплоизоляции нагревательного элемента и установки кирпича верхнего.
- 4.9.22. Колодки клеммной (поз. 34), служащей для подключения кабеля питания нагревательного элемента.
- 4.9.23. Установочных винтов-домкратов (поз. 22), предназначенных для регулировки положения плиты, несущей в горизонтальной плоскости и служащих опорами плиты.
- 4.9.24. Передаточного сектора (поз. 23), предназначенного для передачи величины перемещения свободного конца рычага к датчику перемещения.
- 4.9.25. Винтов (поз. 24), служащих для закрепления передаточного сектора в рабочем положении на рычаге.
- 4.9.26. Датчика положения потенциометрического (поз. 26), служащего для преобразования механической величины – перемещения, в пропорциональный этой величине, электрический аналоговый сигнал.
- 4.9.27. Винта (поз. 27), служащего для фиксации узла датчика перемещения на стойке.
- 4.9.28. Кронштейна (поз. 28), служащего для крепления датчика перемещения.
- 4.9.29. Планки зубчатой (поз. 29), осуществляющей зацепление с соответствующим колесом зубчатым датчика перемещения.
- 4.9.30. Пружины (поз. 30), служащей для перемещения передаточного сектора в исходное (нерабочее) положение после ослабления винтов (поз. 24).
- 4.9.31. Преобразователя термоэлектрического (термопары) (поз. 31), служащего для измерения температуры дна стакана пластометрического.
- 4.9.32. Опорных винтов (поз. 32), предназначенных для крепления кирпича нижнего.
- 4.9.33. Вентилятора (поз. 35), предназначенного для продувки нагревательного элемента.
- 4.10. Конструкция аппарата пластометрического рассчитана таким образом, чтобы выполнялось соотношение:

$$l \cdot M = l_2 (S \cdot P \cdot 10,2 - M_1) - l_1 \cdot M_2 ; \quad (1)$$

где  $l$  – расстояние между осью шарнирного вала и насечкой на рычаге для подвески груза, см;  
 $M$  – масса груза с подвеской, кг;  
 $l_2$  – расстояние между осями шарнирных валков, см;  
 $P$  – давление, равное 0,098 МПа;  
 $10,2$  – переводной коэффициент;  
 $M_2$  – масса штемпеля, кг;  
 $l_1$  – длина рычага, см;  
 $M_2$  – масса рычага, кг;  
 $S$  – площадь поперечного сечения угольной загрузки, см<sup>2</sup>, вычисляемая по формул

$$S = 3,14(D^2 - d^2)/4, \quad (2)$$

где  $D$  – средний диаметр рабочей части стакана, равный 5,95 см;  
 $d$  – наружный диаметр трубки для термопары, равный 0,8 см.

Результат расчета по формуле (1) для данной модели пластометрического аппарата приведен в Приложении 2.

4.11. Нагревательный элемент аппарата выполнен в виде спирали из высокотемпературного сплава Х23Ю5Т и состоит из трех секций, соединенных последовательно. Для удобства замены нагревательного элемента, кирпич нижний, в котором расположен элемент, выполнен съемным. При самостоятельном изготовлении спирали, необходимые расчетные данные приведены в Приложении 3.

## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К эксплуатации аппарата допускается персонал, знающий правила эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В, обученный правилам техники безопасности при работе с электропечами и ознакомленный с конструкцией, устройством, монтажом и правилами эксплуатации настоящего аппарата.

5.2. В аппарате используется опасное для жизни напряжение. При монтаже аппарата на месте эксплуатации, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить вилку сетевого шнура аппарата от питающей розетки.

5.3. Подключение, регулировка и техническое обслуживание аппарата должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации, руководства по эксплуатации регулятора Минитерм 400.31СИ, регистратора технологического РМТ 49DM, реле времени УТ-24.

5.4. При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

## 6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1. Установить несущий кронштейн блока управления и коммутации (БУК) аппарата на боковой стенке вытяжного шкафа справа, либо на специальной подставке, размещаемой на БСПТ.

6.2. Навесить БУК на установочные винты несущего кронштейна (подставке БСПТ).

6.3. Расположить несущую плиту аппарата (поз.33) в рабочем пространстве вытяжного шкафа, при этом стойки крепления рычагов должны располагаться справа.

6.4. Установить стойки (поз.11,12,19) в резьбовые отверстия плиты и затянуть.

6.5. Установить кирпич нижний (поз.20) на шайбы опорных винтов (поз.32), совместив установочные отверстия кирпича с осями винтов.

6.6. Установить кирпич верхний (поз.6) на кирпич нижний, совместив защитный кожух верхнего кирпича с корпусом нижнего.

6.7. Установить муфту крепления рычага (поз.18) на стойке (поз.19).

6.8. Закрепить рычаг (поз.17) при помощи вала (поз.16) в муфте крепления рычага и отклонить рычаг по часовой стрелке до упора к стойке (поз.19).

- 6.9. Установить кронштейн (поз.28) крепления датчика перемещения на стойку (поз.11).
- 6.10.Подключить линию связи регулятора минитерм 400.31СИ к коробке КХС-М, соблюдая маркировку.
- 6.11.Подключить разъем вентилятора к соответствующему разъему на коробке КХС-М.
- 6.12.Подключить вторичные обмотки трансформаторов БСПТ к свободным клеммам нагревательных элементов кирпича нижнего (переднего и заднего), для чего пропустить провода силового кабеля в соответствующие отверстия в плите, а металлическую оболочку кабеля прикрепить к обратной стороне плиты при помощи стальной однолапковой скобы, обратные клеммы кабеля необходимо закрепить винтами к соответствующим клеммам вторичных обмоток, пропустив оболочку кабеля через кабельный сальниковый ввод, расположенный на задней стенке БСПТ.
- 6.13.Подключить первичные обмотки трансформаторов БСПТ к клеммной колодке БУК (маркировка: провода: 1 и 2 провод кабеля: ЗП – задний прибор, провода: 3 и 4 кабеля: ПП – передний прибор, согласно схемам подключения Приложения 4.).
- 6.14.Подключить сетевой кабель к клеммной колодке БУК (маркировка: G - заземление, O – нулевой провод и A – фазный провод).
- 6.15.Подключить линию связи датчика перемещения к клеммной колодке БУК, расположенной на боковой стенке БУК слева внутри ящика, соблюдая нумерацию контактов.
- 6.16.Подключить провода линии связи регулятора-измерителя минитерм 400.31СИ к коробке холодных спаев КХС-М, расположенной на несущей плите аппарата и к клеммной колодке БУК, расположенной на боковой стенке блока слева, соблюдая нумерацию.
- 6.17.Подключить преобразователь термоэлектрический (термопару) (поз.31) к коробке КХС-М, соблюдая полярность (провод в цветной изоляции является термоэлектродом *положительной* полярности).
- 6.18.Подключить контакты проводов питания вентилятора к соответствующим контактам блока питания вентиляторов, расположенного на боковой стенке БУК слева и, с обратной стороны – к винтовому клеммнику, расположенному на коробке КХС-М сбоку, соблюдая полярность (маркировка: цветная точка на гильзе провода – положительная полярность)
- 6.19.Убедившись в правильности сборки составных частей аппарата внешним осмотром, вставить вилку сетевого шнура в розетку 220 В 50 Гц, имеющую заземляющие клипсы.

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 7.1. Выполнить п.п.6,7 раздела ГОСТ 1186-87.
- 7.2. Отрегулировать с помощью установочных винтов положение датчика перемещения относительно зубчатого сектора следующим образом: ослабить фиксирующую гайку датчика, чтобы была возможность свободного перемещения его вдоль паза крепежного кронштейна, выдвинуть зубчатый сектор вдоль рычага в крайнее положение до упора, зафиксировать положение сектора винтом с насечкой, ввести в зацепление зубчатое колесо датчика перемещения с зубчатой планкой сектора и закрутить крепежную гайку датчика рожковым ключом на 12 мм. Это процедура регулировки продольного положения датчика (вдоль оси рычага). При необходимости следует также произвести поперечную (относительно зубчатой планки сектора рычага), угловую и вертикальную (по высоте) регулировку, обеспечив необходимое положение с помощью соответствующих фиксирующих винтов. По окончании регулировок, ослабить фиксирующий винт с насечкой, при этом зубчатый сектор под действием пружины вернется в исходное положение.
- 7.3. Вращая от руки зубчатое колесо датчика перемещения, на дисплее регистратора установить показания, примерно равные половине поля записи, т.е.  $0,0 \pm 5$  мм.
- 7.4. Придвинуть зубчатый сектор рычага (поз.23) к датчику перемещения таким образом, чтобы зубчатая планка сектора вошла в зацепление с зубчатым колесом датчика перемещения.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- 8.1. Включить питание установки, переведя клавишу сетевого выключателя “СЕТЬ” в положение “Г”, при этом засветится встроенный индикатор выключателя, дисплей регулятора Минитерм 400.31СИ, дисплей регистратора РМТ 49DM, дисплей реле времени УТ24.
- 8.2.Выбрать режим работы аппарата переключателем “ЗП – ЗП+ПП - ПП”.
- 8.3. Нажать клавишу “ПУСК” кнопочной станции “пуск-стоп”, при этом произойдет срабатывание электромагнитного пускателя БУК с характерным щелчком и засветится встроенный индикатор кнопочной станции.

8.4. По истечении 0,5 сек засветится световой индикатор “ПРОГРЕВ”, сигнализируя о начале 30-ти минутного периода, в течение которого температура дна стакана будет повышаться до 250°C.

8.5. По достижении 250°C, индикатор после нескольких миганий погаснет, после чего засветится световой индикатор “ИСПЫТАНИЕ”, сигнализируя о начале основного периода испытания, при этом на дисплее реле времени начнется отсчет времени, остающегося до окончания основного периода и включатся вентиляторы продува нагревателей.

8.6. В интервале температур 250-730°C требуемая скорость нагрева – 3°C/мин – обеспечивается регулятором-измерителем МИНИТЕРМ 400СИ, при этом в верхней половине дисплея отображается текущая фактическая температура дна пластометрического стакана, а в нижней – температура задания.

8.7. В интервале температур от 350 до 650°C при помощи пластометра производят периодические измерения верхнего и нижнего уровней пластического слоя, руководствуясь п.п.8.3-8.5 ГОСТ 1186-2014.

8.8. Во время проведения опыта через специальное отверстие в нижнем кирпиче вентилятором аппарата производится продувка нагревательного элемента воздухом для исключения скопления газов в нагревательном пространстве и оседания графита на нагревательном элементе.

8.9. Пластометрическое испытание заканчивают при достижении температуры 730°C, при этом индикатор “ИСПЫТАНИЕ” гаснет, регулятор-измеритель автоматически снижает уровень мощности, подаваемой на нагревательный элемент, до нуля.

8.10. Перед снятием верхнего кирпича необходимо отключить питание нагревателей, для чего следует нажать кнопку “СТОП”, затем перевести клавишу “СЕТЬ” в положение “О”.

## **9. ХРАНЕНИЕ**

Установку хранить в закрытых отапливаемых помещениях в транспортной таре при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха 0...+60 °C;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре 35 °C;
- воздух не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям ГОСТ 1186-2014 при соблюдении условий эксплуатации.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с момента ввода аппарата в действие.

## **11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Аппарат БРИКЕТ-400.2ТРМ1 по основным параметрам соответствует требованиям ГОСТ 1186-2014 и признан годным к эксплуатации.

Зав. № \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Подпись и штамп ОТК \_\_\_\_\_