

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ,
МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ
СССР

ИНСТРУКЦИЯ

233—63

ПО ПОВЕРКЕ МАШИН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ
МАТЕРИАЛОВ НА РАСТЯЖЕНИЕ, СЖАТИЕ,
ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ

Издание официальное

ЖИТИ "Техэксперт"

МОСКВА

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

УДК 620.17.05.089 6

Инструкция разработана Свердловским филиалом ВНИИМ им Д. И. Менделеева взамен инструкции 233—56, утверждена Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 30 декабря 1963 г и введена в действие 1 июня 1964 г

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

ИНСТРУКЦИЯ 233—63

ПО ПОВЕРКЕ МАШИН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА РАСТЯЖЕНИЕ, СЖАТИЕ, ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ

Инструкция устанавливает методы и средства поверки машин для испытания металлов, материалов и конструкций на растяжение, сжатие, изгиб и кручение при статической нагрузке

Инструкция распространяется на испытательные машины, выпускаемые из производства (ГОСТ 7855—61* и ГОСТ 7762—67) и ремонта, а также находящиеся в применении. Соблюдение настоящей инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, производящих поверку вышеуказанных машин

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Машины для испытания материалов при статической нагрузке разделяются

а) по назначению — на машины для испытания металлов, полимерных материалов, текстильных материалов, строительных материалов и изделий,

б) по способу силоизмерения — на маятниковые, рычажные и машины с упругим элементом.

в) в зависимости от направления прилагаемого усилия — на горизонтальные и вертикальные машины,

г) по методу деформирования образца — на машины с механическим приводом и машины с гидравлическим приводом

2. Примером разрывной машины с механическим приводом и маятниковым силоизмерителем является машина МР-0,05 (рис 1).

Машина состоит из следующих основных частей привода, силоизмерителя и станины.

Привод машины состоит из двух пар клиноременных передач 1 и 2, дисково-фрикционной передачи (вариатора) 3, червячных пар 4 и 5, цилиндрических зубчатых пар 6 и 7 и ходового винта 8

Посредством зубчатой муфты 9 и рукоятки 10 реверсируют направление движения активного захвата

При рабочем ходе электродвигатель 11 приводит в движение нижний захват посредством клиноременной 1, фрикционной 3 и

* С I/VI 1970 г вводится в действие ГОСТ 7855—68

Переиздание Ноябрь 1969 г

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

червячной 4 передач. При обратном ходе — посредством клиноременной 2 и червячной 5 передач.

Изменение скорости перемещения нижнего захвата достигается лимбом 12, связанным с ведомым диском вариатора. С зубчатой муфтой 9 связана штанга, снабженная двумя упорами 13, обеспечивающими автоматическое отклонение привода.

В машине предусмотрен также ручной привод 14, который включается с помощью муфты 15. На ходовом винту укреплен

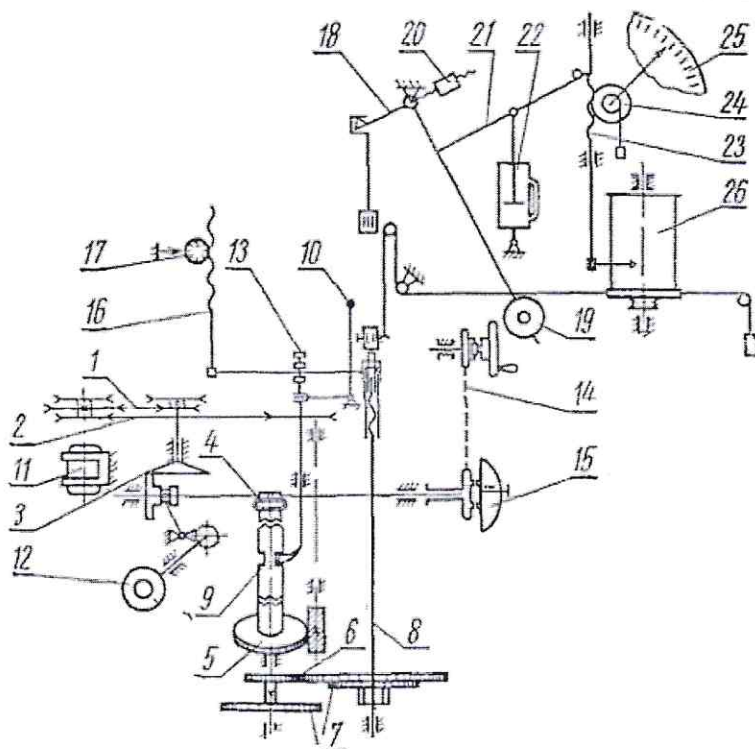


Рис 1

кронштейн, соединенный с рейкой 16, вращающей шкалу деформации 17.

Маятниковый силоизмеритель состоит из ломаного рычага 18, на длинном плече которого подвешен диск 19. На длинном плече маятника укреплены штанги противовеса 20 и рычаг 21, к которому присоединен шток масляного амортизатора 22. Рычаг 21 находится в постоянном контакте с рейкой 23, связанной с шестеренкой 24. Последняя находится на одной оси со стрелкой шкалы 25. На щите силоизмерителя установлен диаграммный аппарат 26 для записи диаграммы в координатах «нагрузка — деформация».

3. На рис. 2 изображена схема разрывной машины РМ-3 для испытания одиночных нитей, тонкой металлической проволоки, бумаги и других материалов.

4

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

Машина имеет электродвигатель 1, который при помощи двухступенчатого шкива 2, клиноременной передачи и редуктора вращает грузовой винт 3, перемещая при этом каретку с нижним захватом 4.

Регулирование скорости движения нижнего захвата производится рукояткой 5, вращая которую можно менять положение малого фрикционного диска 6 редуктора по отношению к большому диску.

Верхний захват 7 шарнирно подвешен на цепочке, перекинутой через шкив. Зубчатый сектор 8 храпового устройства и маятник силоизмерителя 9 расположены на одной оси с этим шкивом. С нижним захватом жестко соединена линейка 10 с миллиметровой шкалой, а с верхним захватом — указатель 11 для отсчета удлинений образца по этой шкале.

Верхний захват, связанный с сектором 8 храпового устройства, при своем перемещении поворачивает маятник силоизмерителя 9, приложенная нагрузка при этом отмечается стрелкой по шкале 12. В момент разрыва испытуемого материала вся маятниковая система задерживается набором из восьми храповых собачек 13, заскакивающих на зубчатый сектор 8 храпового устройства.

Для подъема каретки с нижним захватом в первоначальное положение поворачивают рукоятку 14, отсоединяя тем самым полугайку каретки от червяка. Под действием противовеса 15, соединенного с кареткой стальной лентой, перекинутой через блок, каретка с нижним захватом поднимается вверх.

4. На рис. 3 представлена схема машины ДИ с рычажным силоизмерителем для испытания образцов строительных материалов (древесно-стружечных плит) на поперечный изгиб.

Привод машины состоит из клиноременных передач 1 и 2, дисково-фрикционной передачи (вариатора) 3, червячных пар 4 и 5, цилиндрической зубчатой пары 6 и ходового винта 7.

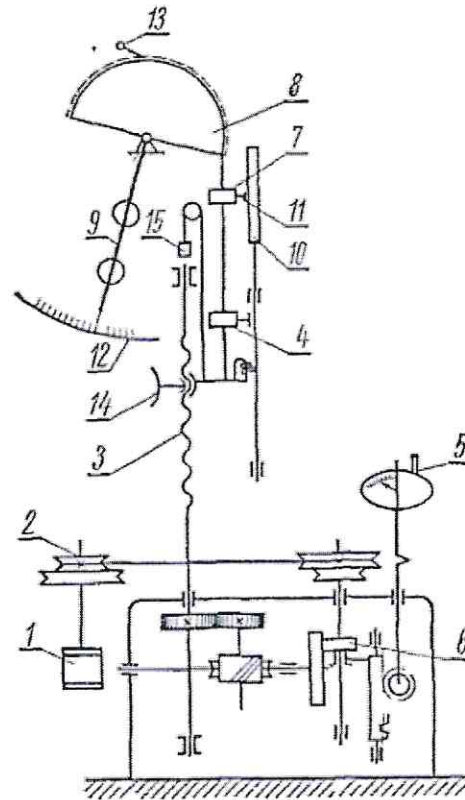


Рис 2

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

При рабочем ходе (прямой ход) электродвигатель 8 приводит в движение опорный стол 9 посредством клиноременной 1, фрикционной 3, червячной 4 и цилиндрической 6 передач.

Посредством клиноременной 2, червячной 5 и цилиндрической 6 передач производится обратный (холостой) ход опорного стола 9. Реверсирование опорного стола осуществляется муфтой переключения 10, связанной с рукояткой 11.

С муфтой 10 также связана штанга 12 с упорами, обеспечивающими автоматическое отключение привода. Изменение скорости

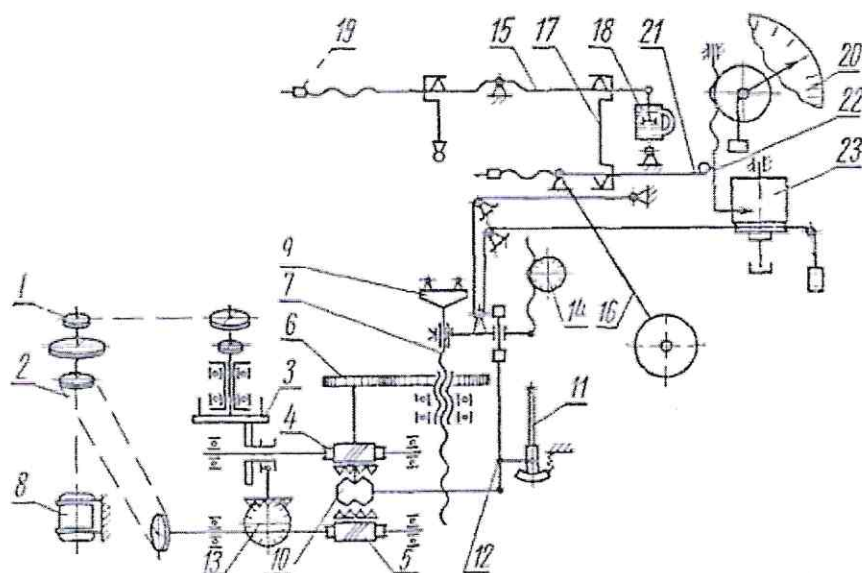


Рис 3

перемещения опорного стола производится лимбом 13, связанным с ведомым диском вариатора 3. На ходовом винте расположен кронштейн, соединенный с рейкой, вращающей шкалу деформации 14.

Силоизмеритель состоит из рычага 15 и маятника 16, связанных между собой тягой 17. К рычагу подвешен шток поршня масляного успокоителя 18. Противовес 19 уравнивает вес тяги 17 и штока успокоителя. Маятник связан со стрелкой, вращающейся по шкале нагрузок 20 посредством рычага 21, находящегося в постоянном контакте с зубчатой рейкой 22. На панели силоизмерителя расположено диаграммное устройство 23, записывающее кривую в координатах «нагрузка — деформация».

5. Машина с заводским обозначением МГР-5 (рис. 4) имеет гидравлический привод и силоизмеритель с упругим элементом.

Основными узлами машины являются: станина, рабочий цилиндр с поршнем, захват верхний с траверсой и тягами, захват нижний, насосная установка, корпус силоизмерителя с диаграмм-

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

ным аппаратом, цилиндр силоизмерителя и шкаф с электроаппаратурой.

Станина машины представляет собой литую из чугуна стойку 1, прикрепленную к плате 2. На верхней части стойки укреплен рабочий цилиндр 3 с притертым поршнем 4.

При помощи двух плоских тяг 5 и поперечины 6 с поршнем рабочего цилиндра шарнирно связан верхний захват 7. Нижний захват 8 фиксируется в различных положениях по высоте между полками двутаврового сечения стойки.

Насосная установка представляет собой самостоятельный агрегат, состоящий из следующих механизмов и узлов: шестиплунжерного масляного насоса 9 с регулируемой производительностью от 0 до 2,5 л/мин (типа Д-6) с приводом от электродвигателя 10, маслосборника 11, механизма управления и масляного бака 12 емкостью в 13 л. Механизм управления насосной установки состоит из вала 13 с двумя кулачками. Управление вала с кулачками производится рукояткой 14 и маховичком, установленным на червячном валу 15. Рукоятка служит для быстрого изменения производительности насоса, маховичок — для тонкой регулировки производительности насоса.

Нижний кулачок вала управляет перемещением рейки 16 насоса, изменяющей его производительность. Верхний кулачок управляет работой перепускного золотника маслосборника.

В корпусе силоизмерителя смонтированы цилиндр 17, диаграммный аппарат 18, шкала нагрузок 19 и конечный выключатель.

2*

7

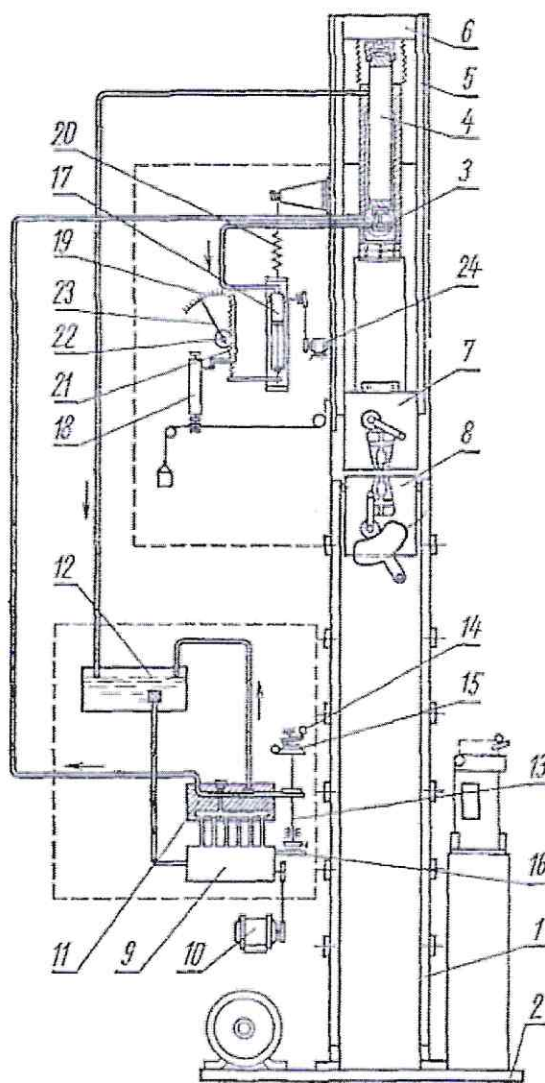


Рис. 4

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

Изменение давления в рабочем цилиндре 3 передается по трубопроводу к цилиндру 17 силоизмерителя. Плунжер силоизмерительного цилиндра, воспринимающий давление, создаваемое в системе, деформирует упругий элемент (винтовую пружину 20), сила сопротивления которого непрерывно уравнивает давление жидкости на плунжер. При изменении давления в системе плунжер перемещается и вызывает перемещение рейки 21, с которой при помощи шестеренки 22 связана рабочая стрелка 23 шкалы силоизмерителя. Для уменьшения сил трения плунжера о стенки силоизмерительного цилиндра, последний приводится во вращение с помощью электропривода 24. Изменение предела измерения силы производится за счет смены винтовой пружины 20 и шкалы 19.

Запись диаграммы деформации испытуемого образца производится на барабане диаграммного аппарата. Преобразование линейного перемещения верхнего захвата, т. е. деформации образца, во вращательное движение барабана достигается системой шестерен и шнура, связанного с верхним захватом машины. Нагрузка на диаграмме определяется перемещением рейки силоизмерительного механизма.

6. Схема универсальной машины ГМС-50 с гидравлическим приводом и маятниковым силоизмерителем изображена на рис. 5.

На чугунном основании 1 машины установлены две колонны 2, связанные наверху неподвижной поперечиной 3. На этой поперечине расположен рабочий цилиндр 4, поршень 5 которого поднимает верхнюю поперечину 6 при подкачивании масла в цилиндр 4.

Для установки подвижной поперечины 7 по высоте пользуются механическим приводом 8, состоящим из электродвигателя, клиноременной передачи и двух червячных пар, которые преобразуют вращательное движение вала электродвигателя через подъемные винты 9 и гайки 10 в поступательное движение поперечины 7.

Подвижная поперечина 7 является опорной поверхностью для образцов при испытании на сжатие или изгиб.

Механический привод нижнего захвата состоит из электродвигателя 11, червячной передачи 12 и подъемного винта 13. Червячная шестерня является одновременно гайкой для винта 13, который при ее вращении совершает поступательное движение.

Клиновидный нож для изгиба закрепляется в днище рабочего цилиндра 4, а переставные опоры 14 для горизонтально устанавливаемого образца располагаются на поперечине 7. Для изменения стрелы прогиба образца имеется линейка 15, прикрепленная к одной из колонн, и дисковый указатель, связанный с подъемным винтом 9.

На другой колонне машины смонтирован концевой выключатель 16, действующий на магнитный пускатель электродвигателя насоса и останавливающий работу последнего в момент достижения рабочим поршнем 5 верхнего предельного положения.

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

Силовое измерительное устройство, насос с регулировочными приспособлениями и пусковая аппаратура размещены в пульте управления, расположенном отдельно от машины.

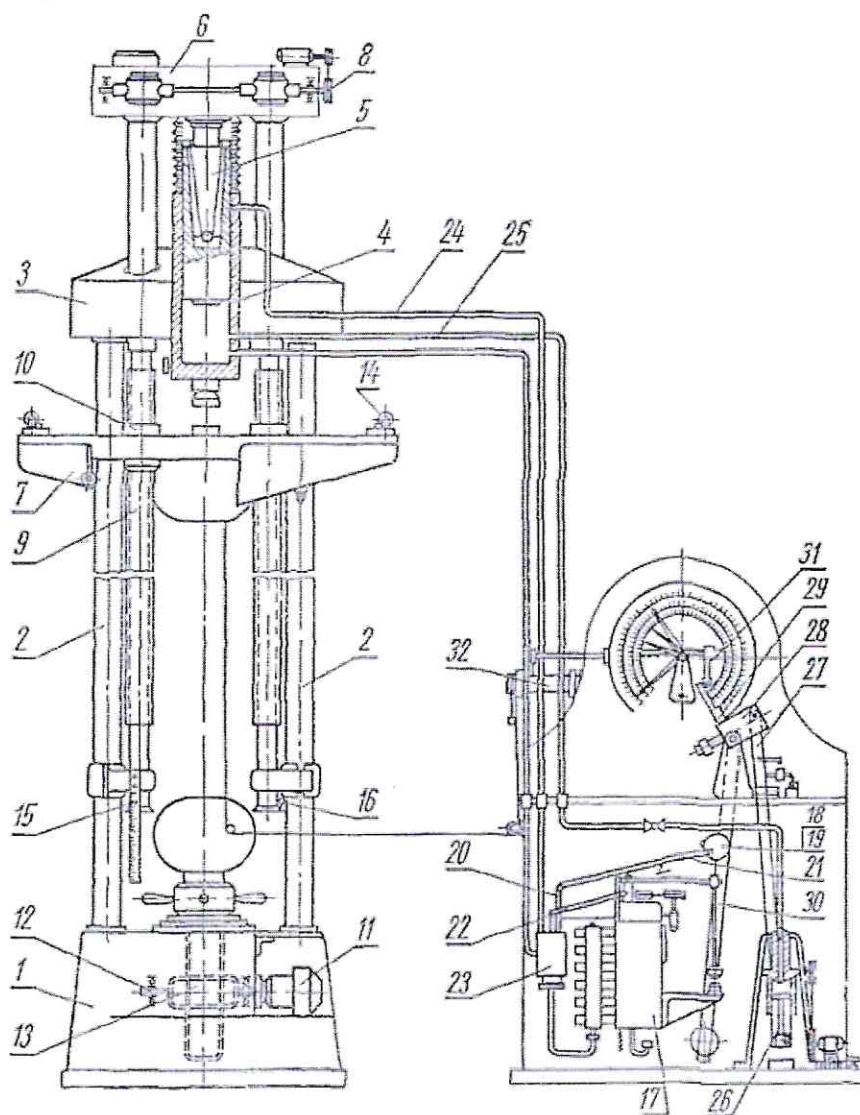


Рис. 5

Подача масла в рабочий цилиндр 4 производится шестиплунжерным насосом 17 высокого давления.

Производительность насоса регулируется изменением величины выхода зубчатой рейки, связанной с поршнем насоса. Механизм управления насосом состоит из рукоятки 18 с круговой шкалой и валика с эксцентриком 19, тяги 20 и рычагов 21 и 22. При вращении рукоятки 18 эксцентрик 19 поднимает (или опускает) ры-

9

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

чаг 21, а вместе с тем и рычаг 22, связанный тягой с зубчатой рейкой насоса 17.

Для разгрузки машины в насосной установке предусмотрен перепускной золотник 23. Управление этим золотником производится также рукояткой 18.

Для разгрузки рукоятку 18 вращают против часовой стрелки, при этом эксцентрик 19 посредством рычага 21 и тяги 20 перемещает перепускной золотник кверху до тех пор, пока нагнетательный маслопровод от насоса к рабочему цилиндру 4 на замкнется на бачок насоса.

Для устранения пульсации масла в цилиндре 4 на нагнетательном маслопроводе установлен обратный шариковый клапан. Масло, накапливающееся между поршнем и цилиндром, удаляется по маслопроводу 24.

Нагрузка, прилагаемая к образцу, измеряется маятниковым силоизмерителем. Изменение давления масла в рабочем цилиндре 4 передается по трубопроводу 25 поршеньку 26 силоизмерителя. Перемещение этого поршенька вызывает посредством тяг 27 поворот рычага 28 и вместе с ним поворот толкателя 29. Одновременно с поворотом рычага 28 отклоняется штанга маятника 30 до тех пор, пока его момент силы не уравновесит момент силы, приложенной от поршенька силоизмерителя к рычагу 28.

Толкатель 29 перемещает зубчатую рейку 31, вращающую шестерню, на оси которой насажена стрелка шкалы силоизмерителя.

Автоматическая запись диаграммы испытания производится на барабане 32. Преобразование линейного перемещения поперечины 6 во вращательное движение барабана осуществляется шнуром (нитью) через систему роликов. Самописец, жестко насаженный на зубчатую рейку 31, полностью повторяет ее движение.

Для плавного опускания маятника после разрушения испытуемого образца в трубопроводе 25 установлен клапанный тормоз.

Для поддержания заданной нагрузки (не более 25 т) в течение длительного времени машина оборудована электроавтоматикой, которая работает следующим образом: на шкале силоизмерителя, кроме рабочей стрелки, имеются еще две контактные стрелки, ограничивающие верхний и нижний пределы заданной нагрузки в интервале не менее трех делений шкалы силоизмерителя.

Как только требуемую нагрузку приложат к испытуемому образцу, включается электроавтоматика. Давление в системе регулируется так, чтобы рабочая стрелка силоизмерителя медленно вращалась налево, против часовой стрелки. В тот момент, когда рабочая стрелка совпадает с нижней контактной стрелкой, замыкаются контакты, включающие электромагнит, который, подтягивая рычаг, увеличивает производительность масляного насоса; нагрузка на образец повышается и рабочая стрелка начинает вращаться по часовой стрелке пока не натолкнется на верхнюю кон-

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
 Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
 Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

тактную стрелку; в этот момент отключается электродвигатель насоса и нагрузка опять падает.

7. Схема вертикальной машины с заводским обозначением КМ-50 для испытания на кручение изображена на рис. 6.

Основными узлами машины являются: станина, механизм деформирования образца (привод машины), механизм измерителя крутящего момента с аппаратом для записи диаграммы деформации образца.

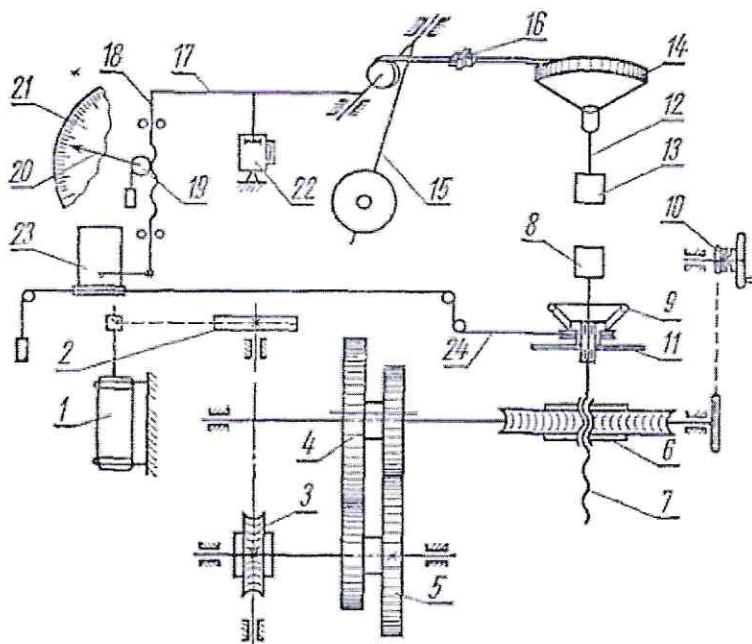


Рис 6

Станина машины представляет собой жесткую раму, образованную корпусом привода, двумя колоннами и верхней поперечной. Во внутренней полости корпуса привода, выполненного из чугуновой отливки, размещаются детали привода машины. На стойках укрепляются щиток с деталями измерителя крутящего момента и диаграммным аппаратом, а также ручной привод. Верхняя поперечина, связывающая стойки станины, состоит из корпуса и крышки. Внутри корпуса поперечины размещаются шпиндель верхнего захвата и детали рычажно-маятникового измерителя крутящего момента.

Привод машины включает в себя электродвигатель 1, клиноременную передачу 2, две пары червячных передач 3 и 6, две пары зубчатых передач 4 и 5, которые включаются при работе в отдельности для создания вращения активного захвата 8 со скоростью 0,3 или 1 об/мин. При работе ручным приводом 10 зубчатые передачи 4 и 5 отключаются с помощью выдвигной шпонки и движе-

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

ние передается от рукоятки ручного привода через цепную передачу и червячную пару ходовому винту 7 с активным захватом 8. Для изменения расстояния между захватами служит маховичок 9, расположенный на ходовом винте.

Отсчет угла закручивания в пределах 360° производится по шкале 11 с ценой деления в 1° . Для отсчета целых оборотов имеется счетчик с пределом измерения 10 оборотов. Показания по шкале углов закручивания соответствуют относительному повороту захватов машины, так как поправка на поворот верхнего захвата вносится автоматически корректирующим приспособлением.

Измеритель крутящего момента состоит из сектора 14, маятника 15, связанных между собой гибкой лентой 16. Сектор насажен на шпильку 12, с которым связан верхний захват 13. Сопротивление образца закручиванию уравнивается моментом маятника. При отклонении маятника с помощью поводка 17 перемещает зубчатую рейку 18, приводящую во вращение шестеренку 19 вместе с рабочей стрелкой 20. В зависимости от отклонения маятника, стрелка, двигаясь по круговой шкале 21, показывает величину крутящего момента, действующего на образец.

Изменение предела измерения шкалы измерителя моментов производится за счет сменных грузов маятника. Для предотвращения резкого падения маятника после разрушения образца служит масляный амортизатор 22.

Для записи диаграммы деформации образца при кручении имеется диаграммный аппарат 23. По вертикали на барабане диаграммного аппарата производится запись крутящего момента. Угол закручивания образца передается на барабан нитью 24, укрепленной на шкиве, насаженном на ходовой винт машины.

II. ОПЕРАЦИИ, ПРОИЗВОДИМЫЕ ПРИ ПОВЕРКЕ, И ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА

8. При поверке испытательных машин производятся следующие операции:

- а) внешний осмотр машины и отдельных ее частей (п. 10);
- б) проверка взаимодействия отдельных узлов и механизмов (п. 11);
- в) проверка правильности показаний шкалы (пояса) силовизмерительного механизма (пп. 12—21);
- г) определение чувствительности силовизмерителя (п. 22);
- д) проверка шкалы деформации и шкалы, определяющей расстояние между опорами при испытании на изгиб (п. 23).
- е) проверка диаграммного аппарата (п. 24);
- ж) проверка соответствия основных параметров и размеров требованиям действующих стандартов на машины для испытания материалов.

Примечание Операции, указанные в подпунктах г, д, е, ж, производятся при выпуске машин из производства и ремонта.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

9. При поверке машин для испытания механических свойств материалов применяются:

- а) образцовые переносные динамометры по ГОСТ 9500—60 при поверке машин для испытания на растяжение, сжатие и изгиб;
- б) образцовые переносные моментометры при поверке машин для испытания на кручение;
- в) контрольные рычаги,
- г) гири 4—5-го классов по ГОСТ 7328—65;
- д) штангенциркуль с ценой деления 0,02 мм;
- е) уровень по ГОСТ 9392—60;
- ж) термометр с ценой деления 0,5°С.

Примечание Допускается применение динамометров, выпущенных из производства до введения ГОСТ 9500—60 при условии, если они имеют погрешность не более $\pm 0,5\%$ от величины измеряемого усилия и разность показаний при прямом и обратном ходе при 50% нагрузки не более 1,5%

III. ПОВЕРКА

10. При внешнем осмотре необходимо убедиться в том, что машина удовлетворяет следующим требованиям:

а) машина должна быть установлена в чистом и сухом помещении с равномерной температурой;

б) машина должна быть установлена по отвесу или выверена по уровню и укрепена на фундаменте или на полу, предохраненных от вибрации. Базовые поверхности, к которым прикладывается уровень при выверке машины, должны быть указаны в руководстве по пользованию машиной. Допускаемые отклонения базовых поверхностей или отклонения отвесов устанавливаются при проектировании машины и также указываются в руководстве по пользованию;

в) подводка тока должна быть изолирована и предохранена от возможности механического повреждения (временная электропроводка не допускается), корпуса электродвигателей, станины и другие части машины, соприкасающиеся с проводкой, должны быть заземлены;

г) все трущиеся и вращающиеся части машин должны быть смазаны маслом, не содержащим кислот. Не допускается обильная смазка или загрязнение подшипников в шарнирах силоизмерителя, так как это понижает его чувствительность. Направляющие поверхности зажимных губок и центрирующих сферических шарниров рекомендуется смазывать смесью графитной пудры с вазелином.

Резервуары машин с гидравлическим приводом должны быть заполнены рабочей жидкостью в количестве, необходимом для работы;

д) призмы и подушки, имеющиеся на рычаге силоизмерителя, должны иметь в своих гнездах плотную посадку без подкладок, зарубов и т. п., рабочие поверхности этих деталей не должны иметь изъянов, плен, раковин и других дефектов; рабочие ребра призм и подушек должны быть перпендикулярны к продольной оси ры-

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

чага. Твердость и шероховатость рабочих поверхностей призм и подушек должны соответствовать требованиям ГОСТ 9509—68;

е) на направляющих поверхностях зажимных губок, сферических центрирующих шарнирах, опорных столбиках, применяемых для испытания на сжатие и изгиб, не должно быть заусенцев, вмятин или других повреждений, а также следов коррозии; не допускается какое бы то ни было загрязнение машины;

ж) противовесы у силоизмерителей должны быть надежно закреплены;

з) на машине, а также пульте управления должны быть обозначены: наименование организации, в которую входит предприятие-поставщик, наименование или товарный знак предприятия-поставщика, местонахождение предприятия-поставщика (город или условный адрес), обозначение машины, порядковый номер по заводской системе нумерации, год выпуска, номер стандарта, если требования на эти машины установлены соответствующим стандартом;

и) машины должны иметь самопишущие диаграммные устройства с основными параметрами, указанными в табл. 2 и 3 ГОСТ 7855—61*.

11. Проверка взаимодействия отдельных узлов и механизмов машины производится путем опробования на холостом и рабочем режимах работы. При этом устанавливается, что машина обеспечивает:

а) плавность статического нагружения и разгружения без ударов, толчков и пульсации;

б) возможность приостанавливать нагружение с точностью одного наименьшего деления применяемой шкалы нагрузки и сохранять показание нагрузки в течение не менее 30 сек. Машины с механическим приводом должны соответствовать этому требованию при пользовании ручным приводом, а машины с гидравлическим приводом при включенном насосе;

в) возвращение указательной стрелки силоизмерителя на нуль после снятия нагрузки (допускается невозвращение стрелки на нуль на 0,5 деления шкалы);

г) фиксацию с помощью контрольной стрелки показания наибольшего усилия при испытании образцов, деталей и изделий;

д) автоматическое поддержание заданной нагрузки в течение не менее 20 мин для гидравлических машин со стабилизатором давления или с электроавтоматическим устройством. При этом колебания стрелки силоизмерителя допускаются в пределах трех малых делений шкалы;

е) достижение предельной нагрузки при сведенных вплотную опорных плитах (без испытываемого образца) и работе насоса у гидравлических машин с производительностью в пределах половины ее номинального значения**;

* С 1/VII 1970 г вводится в действие ГОСТ 7855—68.

** Требование относится к машинам, выпускаемым по ГОСТ 7855—61.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

ж) отсутствие течи масла через уплотнения в вентилях и местах соединений маслопроводов;

з) отключение нагружающего устройства машины конечными выключателями при нагрузке на 2—5% выше предела измерения по шкале, а также срабатывание у гидравлических машин предохранительного клапана при нагрузке на 2—5% выше предела измерения машины при отсутствии течи в гидравлической системе;

и) автоматическое отклонение шкалы удлинения в момент разрыва образца*;

к) автоматическое отключение механизма передвижения подвижных захватов в крайних положениях;

л) нанесение пером самопишущего устройства ровной непрерывной линии толщиной не более 0,5 мм;

м) легкость и плавность перемещения зажимных губок в направляющих захвата;

н) отсутствие смещения указателя силоизмерителя (рабочей стрелки) с нуля при различных установившихся скоростях перемещения активного захвата у гидравлических машин (кроме машины МГР-5) на холостом режиме работы;

о) возвращение на нуль указателя силоизмерителя (рабочей стрелки) при выводе вручную силоизмерителя из состояния равновесия;

п) легкий и плавный ход без затираний механизма перемещения захвата;

р) равномерное расстояние между рабочей, а также контрольной стрелками и плоскостью циферблата силоизмерителя. Деления, цифры и обозначения на шкалах должны быть четкими. Ширина отметок шкал должна быть не более 0,2 расстояния между отметками наименьшего деления шкалы и не превышать 1 мм. Рабочая стрелка должна располагаться в одной плоскости с циферблатом или над циферблатом. При расположении стрелки в одной плоскости с циферблатом зазор между концом стрелки и шкалой циферблата должен быть не более 1 мм. При расположении стрелки циферблатного указателя над плоскостью циферблата конец стрелки должен перекрывать от 0,25 до 0,75 длины наименьшей отметки шкалы циферблата. Зазор между плоскостью циферблата и стрелкой должен быть не более 2 мм.

Толщина указательного конца стрелки должна быть не более ширины наименьшей отметки шкалы.

При движении в пределах рабочего участка шкалы, контрольная и рабочая стрелки должны находиться в одной плоскости, перпендикулярной к плоскости циферблата. Цена наименьшего деления шкалы должна быть не более удвоенной допускаемой погрешности первой точки измерения по шкале при расстоянии между делениями не менее 1,5 мм;

* Требование относится к разрывным машинам для испытания: резины (ГОСТ 7762—67), текстильных материалов и бумаги.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

с) плавный возврат рабочей стрелки на нуль после разрушения образца при любой нагрузке;

т) центрирование испытуемого образца относительно оси приложения усилия. Отклонение от соосности захватов не должно превышать у машин на растяжение 1 мм на длине 1000 мм, а у машин на кручение 0,2 мм.

Примечания:

1 Выполнение требований, указанных в подпунктах *с*, *р*, *т*, контролируется при выпуске машин из производства и ремонта и обеспечивается приемкой отдела технического контроля

2 Выполнение требований, указанных в подпунктах *г*, *и*, *с*, контролируется при испытании на машине 2÷3 образцов

3 Если при внешнем осмотре, а также при контроле взаимодействия узлов и механизмов машины будут обнаружены неисправности, то поверка машины приостанавливается впредь до устранения обнаруженных неисправностей

12. Поверка правильности показаний силоизмерительного механизма машины заключается в сравнении показаний машины с образцовыми гирями (метод поверки непосредственным нагружением) или с показаниями образцовых динамометров и моментометров (косвенный метод) с целью определения погрешности, т. е. разности между показаниями машины и действительными значениями нагрузки.

Поверка правильности показаний включает в себя следующие операции

а) подготовку и установку на испытательной машине средств поверки (гиредержателей, рычагов, динамометров или моментометров);

б) сравнение показаний машины с показаниями образцовых динамометров или моментометров и образцовыми гирями;

в) вычисление погрешности.

Выполнение операции подпункта *б* должно производиться при температуре окружающей среды $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

13. Подготовка испытательной машины к поверке производится в следующем порядке:

а) выбираются захваты или приспособления для установки и закрепления поверочных средств на машине;

б) устанавливаются поверочные средства на машине;

в) проверяется соответствие съемных грузов шкале силоизмерителя;

г) поверяемая машина и отсчетное приспособление динамометра или моментометра приводятся к нулевым или принятым за нуль отметкам шкалы,

д) машина и заложенный в нее динамометр или моментометр предварительно обжимаются;

е) машина разгружается и окончательно устанавливается указатель машины и образцового прибора на нуль

14. Метод поверки непосредственным нагружением заключается в подвешивании гирь 4—5-го классов к захвату машины, соединенному с силоизмерительным механизмом (рис. 7). На практике

Инструкция 233-63 по проверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

этот метод применяется главным образом при проверке машин с предельными нагрузками до 1000 кгс.

При нагружении машины гирями следует учитывать массу коромысла с поддонами, посредством которых гири подвешиваются к захвату. Массу поддонов и коромысла определяют с той же точностью, что и массу гирь.

При проверке следует помещать гири на поддон постепенно и плавно.

Метод проверки непосредственным нагружением является наиболее точным, так как образцовые гири могут быть поверены с такой точностью, которая недостижима для других силоизмерителей. Недостатком этого метода является невозможность проверки горизонтальных машин и машин, развивающих большие усилия.

15. Применение контрольных рычагов при проверке испытательных машин имеет целью уменьшение веса прилагаемых грузов при использовании неравноплечего рычага или системы из двух рычагов (рис. 8).

Приступая к проверке, с помощью неравноплечих рычагов необходимо уравновесить проверяемую машину с установленными на ней рычагами. Вес рычагов и гиредержателей может быть учтен путем включения веса их в первую ступень нагрузки. Если вес рычагов и гиредержателей неизвестен, то можно, установив их на машину, вращением рейки привести стрелку силоизмерителя к нулю машины (условный нуль). В тех случаях, когда рычаги не подвешиваются к верхнему захвату машины (например, при проверке машин, работающих на сжатие), вес их никакого влияния на показания силоизмерителя не оказывает. Искомая величина усилия равна весу гирь, умноженному на соответствующее отношение плеч.

Точность метода проверки контрольными рычагами определяется в основном точностью измерения плеч рычагов и качеством опорных призм.

16. Для проверки испытательных машин наиболее широко применяются образцовые переносные динамометры.

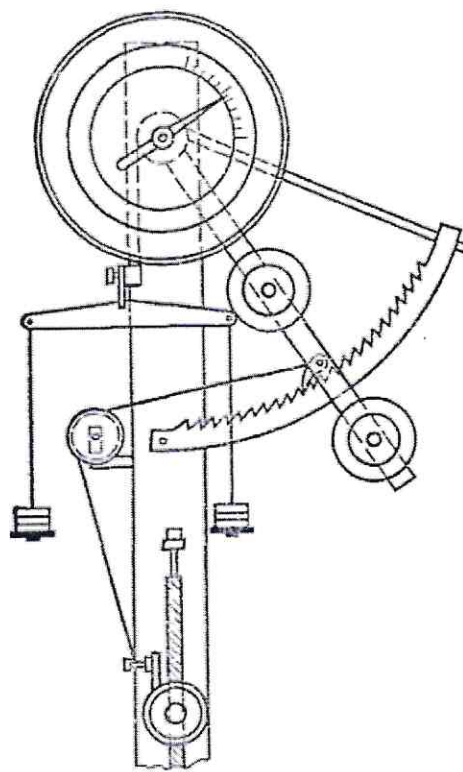


Рис. 7

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

Для поверки машины выбирается динамометр, номинальное значение нагрузки которого должно соответствовать предельному значению шкалы поверяемой машины.

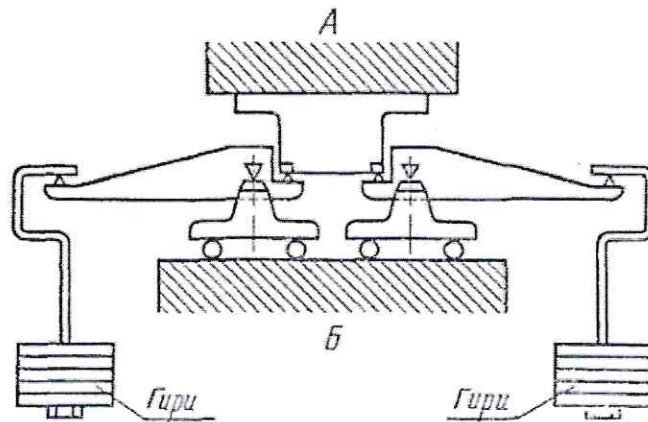


Рис 8

При поверке образцовым динамометром он устанавливается в захваты машины (рис. 9) так, чтобы растягивающие или сжимающие усилия, прикладываемые к динамометру, были направлены по его оси. Затем отсчетное приспособление динамометра и шкала силоизмерителя поверяемой машины устанавливаются на нуль. Поверяемая машина и заложённый в нее динамометр подвергаются предварительному обжатю с выдержкой в течение 5 мин нагрузкой, равной предельному значению шкалы машины. После разгрузки отсчетное приспособление динамометра и силоизмеритель машины, при наличии смещения, вновь устанавливают на нуль и производят дальнейшую поверку.

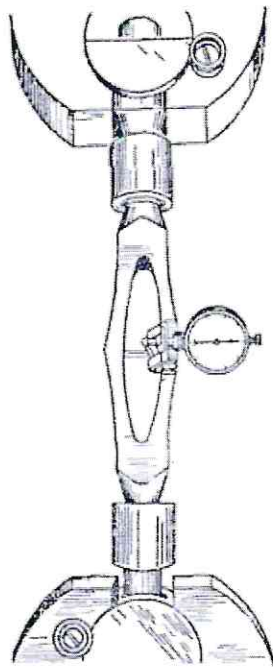


Рис 9

При поверке следует указатель отсчетного приспособления динамометра плавно подводить к делению шкалы, соответствующему нагрузке на данной ступени, не допуская возвратных движений стрелки, и одновременно производить отсчет по шкале поверяемой машины.

Гидравлический динамометр закладывается в поверяемую машину не менее чем за 4 ч до поверки для выравнивания температуры динамометра и машины.

Поверка показаний машины при помощи гидравлического динамометра должна производиться при постоянной температуре

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

помещения (колебания температуры должны быть не более чем на 1°C).

Примечание Если при поверке машины нет соответствующего динамометра, то можно пользоваться двумя динамометрами

Например предельное значение шкалы нагрузок 25000 кгс, а соответствующего динамометра до 25000 кгс не имеется. Разрешается пользоваться динамометром с номинальным значением нагрузки до 20000 кгс и динамометром до 5000 кгс для поверки нагрузки 25000 кгс

17 Поверка машин для испытания на кручение производится при помощи моментомера или прилагаемого к машине поверочного рычага. Выбор моментомера для поверки и установка его в захватах машины производится аналогично выбору динамометра и его установки в захватах машины (п. 16).

Поверочный рычаг устанавливается в захват машины, соединенный с силоизмерителем. На конце рычага подвешивается поддон для гирь, уравновешивающих развиваемый машиной крутящий момент. На рис. 10 изображен рычаг для поверки машины К-50, у которого для подвешивания гирь используется гибкая стальная лента.

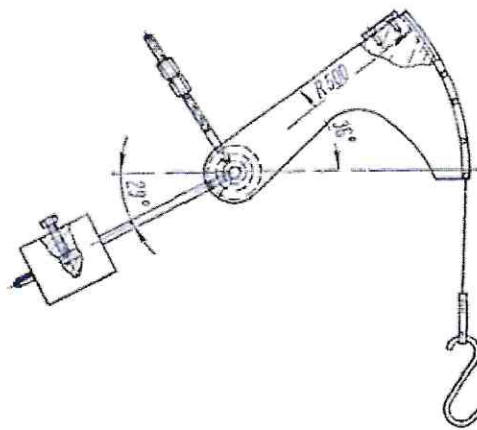


Рис 10

18. Поверка машин вышеперечисленными методами производится по каждой шкале, начиная с 0,1 предельного значения шкалы, но не ниже 0,04 от наибольшего усилия, развиваемого машиной.

Многошкальные гидравлические машины, имеющие два поршня, следует рассматривать как сдвоенные и величину 0,02 надо брать для шкал каждого поршня отдельно.

По каждой шкале поверка производится не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных в пределах рабочего диапазона измерения

Рекомендуется выбирать точки, соответствующие 10, 20, 50, 80, 100% предельного значения шкалы. Поверка по каждой точке производится не менее трех раз как при нагружении от нуля до предельного значения шкалы (прямой ход), так и при разгрузении от предельного значения шкалы от нуля (обратный ход). Нагружение и разгрузение машины должно производиться медленно и плавно.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

Для оценки влияния сил трения на оси контрольной отделки на показания нагрузки рекомендуется производить поверку по выбранным точкам шкалы при дополнительном четвертом ходе нагружения с подключенной контрольной стрелкой. Отсчеты нагрузок по шкалам следует производить с точностью до 0,5 деления шкалы.

Поверка испытательных машин с маятниковым силоизмерителем, снабженным храповыми собачками, производится при опущенных собачках; в случае невозможности производить поверку при опущенных собачках допускается производить поверку при поднятых собачках.

Примечание. Для испытательных машин, находящихся в эксплуатации, при работе на которых не требуется обратный ход, поверка показаний нагрузок по шкалам при обратном ходе может не производиться.

19. В результате поверки для каждой ступени нагружения по среднему арифметическому значению из трех отсчетов определяется:

- а) абсолютная погрешность (Δ), выраженная в кгс;
- б) относительная погрешность, выраженная в процентах от измеряемой силы.

Абсолютная погрешность (Δ) показаний машины вычисляется как разность между средним арифметическим значением нагрузки (P_1) из трех отсчетов, отсчитанных по шкале машины, и действительной нагрузкой (P) с соблюдением знака, т. е.

$$\Delta = \pm (P_1 - P).$$

Относительная погрешность (φ) вычисляется по формуле:

$$\varphi = \frac{\Delta}{P} \cdot 100\%.$$

Аналогично вычисляется абсолютная и относительная погрешности и для четвертого хода нагружения с подключенной контрольной стрелкой.

20. Вычисленные на основании результатов поверки относительные погрешности показаний нагрузок по шкалам машины должны быть не более допускаемой погрешности, равной $\pm 1\%$.

Отдельные типы машин могут изготавливаться по утвержденным в установленном порядке чертежам с разрешения Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР с погрешностью более 1% .

Примечания:

1. Для испытательных машин, выпускаемых по требованию заказчика для особо точных измерений с пониженным пределом допускаемой погрешности ($\pm 0,5\%$), относительные погрешности не должны превышать допускаемой величины, установленной при их выпуске. Для поверки таких машин используются образцовые динамометры 1-го разряда или специально отобранные динамометры 3-го разряда с погрешностью не более $0,2\%$.

2. Для разрывных машин, предназначенных для испытания резины, относительные погрешности при обратных ходах могут достигать значений, не превышающих $\pm 2\%$.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

3. При поверке многошкальных машин может быть забракована одна (не наибольшая) шкала, но машина считается пригодной для работы по остальным шкалам.

21. Вариация показаний в каждой поверяемой точке определяется как разность между наибольшим и наименьшим значением силы при трех отсчетах. Определенная относительная вариация, отдельно при прямом и обратном ходах, должна быть не более допускаемой вариации, равной 1%.

22. Определение чувствительности силоизмерителя для каждой шкалы машины производится при нагрузках, соответствующих 0,1 от предельного значения шкалы и предельному значению, когда при поверке машины применяется метод непосредственного нагружения, и при нагрузках, соответствующих 0,1 и 0,5 предельного значения шкалы, когда поверка машины производится образцовыми динамометрами или моментометрами.

Для определения чувствительности к вышеуказанным нагрузкам необходимо добавлять и снимать дополнительную нагрузку, вызывающую перемещение стрелки в обе стороны от первоначальной отметки.

При этом чувствительность при нагрузке в 0,1 от предела измерения шкалы должна быть такой, чтобы стрелка под действием дополнительной нагрузки, соответствующей 0,5 цены деления шкалы, перемещалась на расстояние не менее, чем 0,5 деления шкалы. При нагрузках в 0,5 от предела шкалы и предельной чувствительность должна соответствовать цене деления шкалы.

Пределы измерения динамометров и моментометров, применяемых при определении чувствительности, должны быть не более 0,5 предела измерения шкалы поверяемой машины.

Примечание. Для разрывных машин для испытания резины определяется порог чувствительности, который не должен превышать цены деления шкалы нагрузок при нижнем пределе рабочего диапазона измерений.

23. Для поверки шкалы деформации используется образец из пластичного материала, который устанавливается в захватах поверяемой машины. После предварительного деформирования образца, он подвергается растяжению (проскальзывание образца при его деформировании не допускается). При этом измеряют с помощью штангенциркуля расстояние между захватами и сравнивают полученные результаты с показаниями шкалы. Отклонения в показаниях шкалы допускаются в пределах ± 1 мм.

Поверка шкалы, определяющей расстояние между опорами при испытании на изгиб, производится сравнением действительного расстояния между осями валиков опор, измеренного штангенциркулем, с отсчетом по шкале. Указанное сравнение рекомендуется производить при установочном расстоянии между опорами в 300 и 600 мм и максимальном значении шкалы. Погрешность шкалы не должна превышать ± 1 мм.

Расстояния между осями валиков опор и осью ножа должны быть одинаковыми с допускаемыми отклонениями ± 1 мм.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение

Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63

Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

24. Проверка диаграммного аппарата сводится к определению погрешности записи деформации и нагрузок (моментов).

Для определения погрешности записи деформации необходимо медленно на холостом ходу перемещать захват или вращать вал. В процессе перемещения (вращения) захвата через каждые 5 мм (5°) на миллиметровой бумаге наносятся отметки.

Расстояния между отметками должны быть одинаковыми и соответствовать перемещению захвата с учетом масштаба.

Допускаемые погрешности записи по диаграмме перемещения активного захвата должны быть не более $\pm 2\%$.

Для определения погрешности записи нагрузок (моментов) необходимо закрепить в захватах машины жесткий образец, который нагружается до наибольшего значения усилия или момента, характеризующего одну из шкал силоизмерителя. В процессе нарастания нагрузки или момента нулевое, десятое и конечное значения шкалы отмечаются линиями на диаграммной бумаге барабана. Расстояние между линиями должно быть одинаковым с отклонениями, не превышающими $\pm 0,5$ мм, а расстояние между крайними линиями должно находиться в пределах $\pm 1\%$ от номинального значения высоты ординаты диаграммы, соответствующей предельному значению шкалы.

Погрешность записи нагрузок при поверке машин для испытания резины не должна превышать $\pm 2\%$ от измеряемой величины.

Примечание. При масштабе записи деформации на диаграммном аппарате 1:1 погрешность записи деформации до 25 мм не должна превышать $\pm 0,5$ мм.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

25. На машины, прошедшие поверку согласно настоящей инструкции с положительным результатом, выдается свидетельство установленной формы.

На машины, поверенные на заводе-изготовителе, выдается выпускной аттестат.

При ведомственной поверке делается соответствующая отметка в паспорте машины.

Каждая машина должна иметь журнал, в который заносятся результаты поверки по форме, указанной в приложении.

26. Машины, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, к обращению не допускаются и свидетельство на них не выдается.

Замена

ГОСТ 7328—65 введен взамен ГОСТ 7328—61.

ГОСТ 7762—67 введен взамен ГОСТ 7762—55.

ГОСТ 9509—68 введен взамен ГОСТ 9509—60.

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
 Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
 Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОТОКОЛ

государственной поверки испытательной машины

1. Наименование машины _____
 2. Принадлежность _____
 3. Завод-изготовитель _____
 4. Дата поверки _____
 5. Место поверки _____
 6. Температура в помещении _____ °С
 7. Краткая характеристика поверяемой машины _____
-
8. Краткая характеристика поверочных средств, применявшихся при поверке _____

Данные поверки

1. Соответствие техническим требованиям по внешнему осмотру и исправность действия механизмов машины.
2. Сравнение показаний машины с образцовыми гирями или показаниями образцовых приборов.

Действительная нагрузка P в кгс (н)	Показания поверяемой машины P в кгс (н)										
	С отключенными контрольными стрелками							С подключенными контрольными стрелками			
	1	2	3	Среднее	Погрешность		Вариация		4	Погрешность	
					абсолютная в кгс (н)	относительная в %	абсолютная в кгс (н)	относительная в %		абсолютная в кгс (н)	относительная в %

Выдано свидетельство № _____ от _____ " _____ 196__ г.

Государственную поверку производил: _____

Дата _____

ИС ИТИ «Техэксперт»

Инструкция 233-63 по поверке машин для испытания материалов на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
Инструкция Госстандарта СССР от 30.12.1963 N 233-63
Заменен с 01.01.1986 на РД 50-482-84

Редактор *Т. П. Шашина*
Техн. редактор *Г. А. Коглева*
Корректор *Н. Л. Шнайдер*

Сдано в наб 28/VIII 1969 г. Подп. в печ 10/XII 1969 г. 1,5 п. л. 1,42 уч.-изд. л. Тир. 5000

Издательство стандартов Москва, К-1, ул. Щусева, 4
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1543

ЖИИ «Техэксперт»