

Министерство приборостроения, средств автоматизации и  
систем управления

ЗАВОД ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ МАШИН

**МАШИНА РАЗРЫВНАЯ**  
**МОДЕЛЬ Р-20М1**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Х6 2. 773. 042 ТО

г. Армавир



## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ВВЕДЕНИЕ . . . . .	4
2 НАЗНАЧЕНИЕ . . . . .	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ . . . . .	4
4 СОСТАВ МАШИНЫ . . . . .	5
5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МАШИНЫ . . . . .	7
6 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ . . . . .	19
7 ОПРОБОВАНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ МАШИНЫ	22
8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МАШИНЫ . . . . .	25
9 ПОДГОТОВКА МАШИНЫ К ИСПЫТАНИЯМ И ПОРЯДОК РАБОТЫ . . . . .	30
10 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ . . . . .	31
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ . . . . .	32
12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ . . . . .	33
13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ . . . . .	33
ПРИЛОЖЕНИЯ . . . . .	36

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначена для изучения обслуживающим персоналом машины для статических испытаний металлов, ее устройства, принципа действия и технических характеристик.

В техническом описании и инструкции по эксплуатации содержатся сведения необходимые для технически правильного проведения монтажа, пуска, регулирования и правильной эксплуатации (работы, транспортирования, хранения, технического обслуживания).

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Машина разрывная Р-20М1 испытательная (далее – машина) с предельной нагрузкой 200 кН. по ГОСТ 7855-74, предназначена для статических испытаний на растяжение образцов металлов и сплавов по ГОСТ 1497-73, ГОСТ 12004-86, а так же изделий из них.

При применении дополнительных приспособлений могут производиться испытания на сжатие, изгиб и загиб по ГОСТ 14019-68.

Машина может работать при температуре  $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 40 до 80% в условиях тропического сухого и влажного климата с размещением в помещении с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом и отвечает требованиям ГОСТ 15150-59.

Машина может применяться на заводах в лабораториях, технологических линиях при приемке и сдаче материалов для испытания готовых изделий и сварочных единиц, а так же в лабораториях для научных исследований и учебных целей.

## 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Предельная нагрузка, $kN(mc)$	200(20)
Число диапазонов нагрузок, <i>шт.</i>	2
Диапазон измерений, $kN(mc)$	$4 \div 20(0,4 \div 2)$ $20 \div 200(2 \div 20)$
Допускаемая погрешность измерения усилия, %	$\pm 1$
Скорость движения активного захвата без нагрузки, $мм/мин$	5-200

Допускаемая погрешность измерителя скорости перемещения активного захвата, в диапазоне 5-150 мм/мин, %	±10
Наибольшее расстояние между захватами, включая рабочий ход поршня, мм	900
Наибольший ход активного захвата (поршня), мм	300
Допустимая погрешность измерителя перемещения активного захвата, в диапазоне, мм	±0,1
2÷10	±1
10÷150	
Расстояние от оси образца до колоны, мм	252
Потребляемая мощность, кВт, не более	2,61
Габариты машины, мм	
Длина	1553
Ширина	972
Высота (без учета рабочего хода поршня)	2901
Масса машины, кг	1822

#### 4 СОСТАВ МАШИНЫ

Машина (рис.1) представляет собой установку, состоящую из устройства нагружающего (1), пульта управления (2) и ПК (3). Устройство нагружающее предназначено для деформирования и разрушения испытываемого образца.

Пульт управления служит для управления процессом нагружения образца, а ПК для контроля за величиной нагрузок и деформаций.

Пульт управления включает насосную установку 2.1 с системой управления, электронный регистратор и аналоговый указатель усилия.

**ВНИМАНИЕ! Аналоговый силоизмеритель не юстирован, а служит лишь для визуального контроля процесса нагружения.**

Устройство нагружающее и пульт управления монтируется на фундаменте и соединяются трубопроводами.

Машина снабжается комплектом приспособлений, в который входят:

1. Приспособление для испытания на растяжение цилиндрических образцов с головками (по заказу).
2. Приспособление для испытания на растяжение цилиндрических образцов с резьбовыми головками. (по заказу)
3. Приспособление для испытания на растяжение цилиндрических образцов (по заказу).
4. Приспособление для испытания на растяжение плоских образцов (по заказу).

5. Приспособление для испытания образцов на сжатие .
6. Приспособление для испытания образцов на изгиб и загиб.
7. Приспособление для юстировки машины (по заказу).

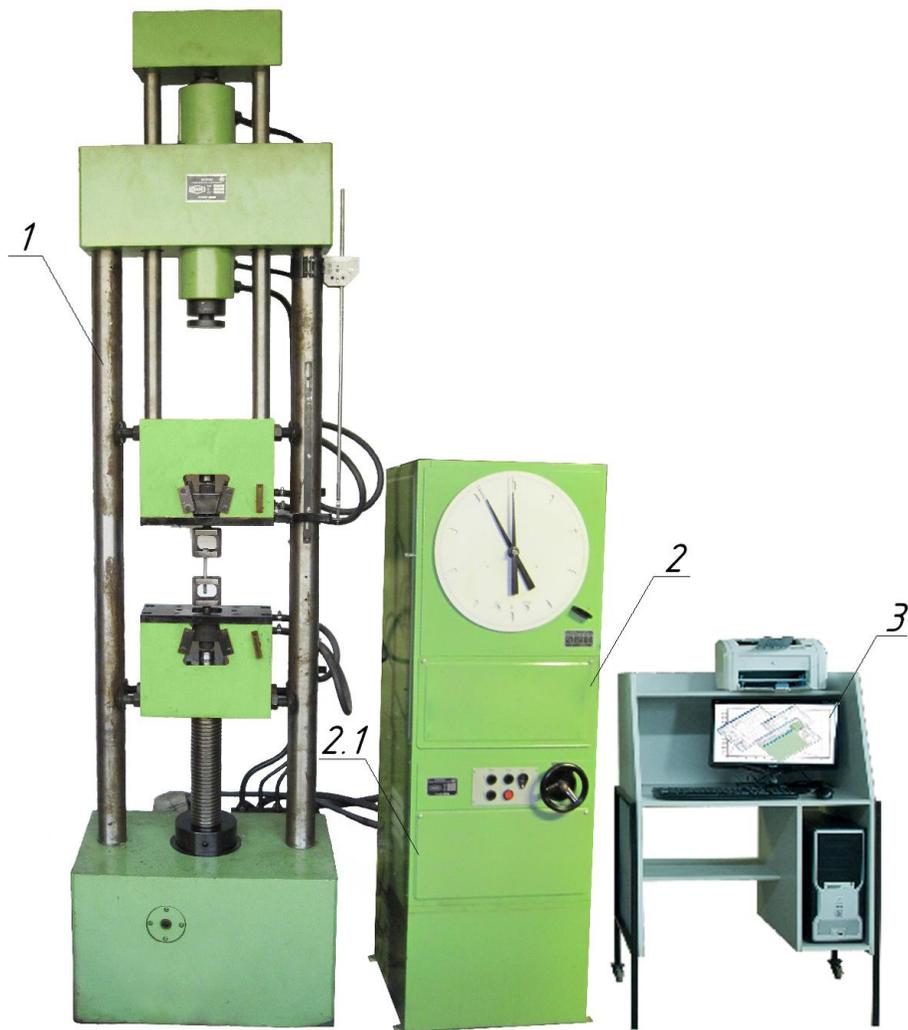


Рис.1 – Машина P-20M1. Общий вид

## **5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МАШИНЫ**

### **5.1 УСТРОЙСТВО НАГРУЖАЮЩЕЕ.**

Устройство нагружающее 1 (выполнено вертикально с гидравлическим приводом активного захвата и с механическим приводом пассивного захвата).

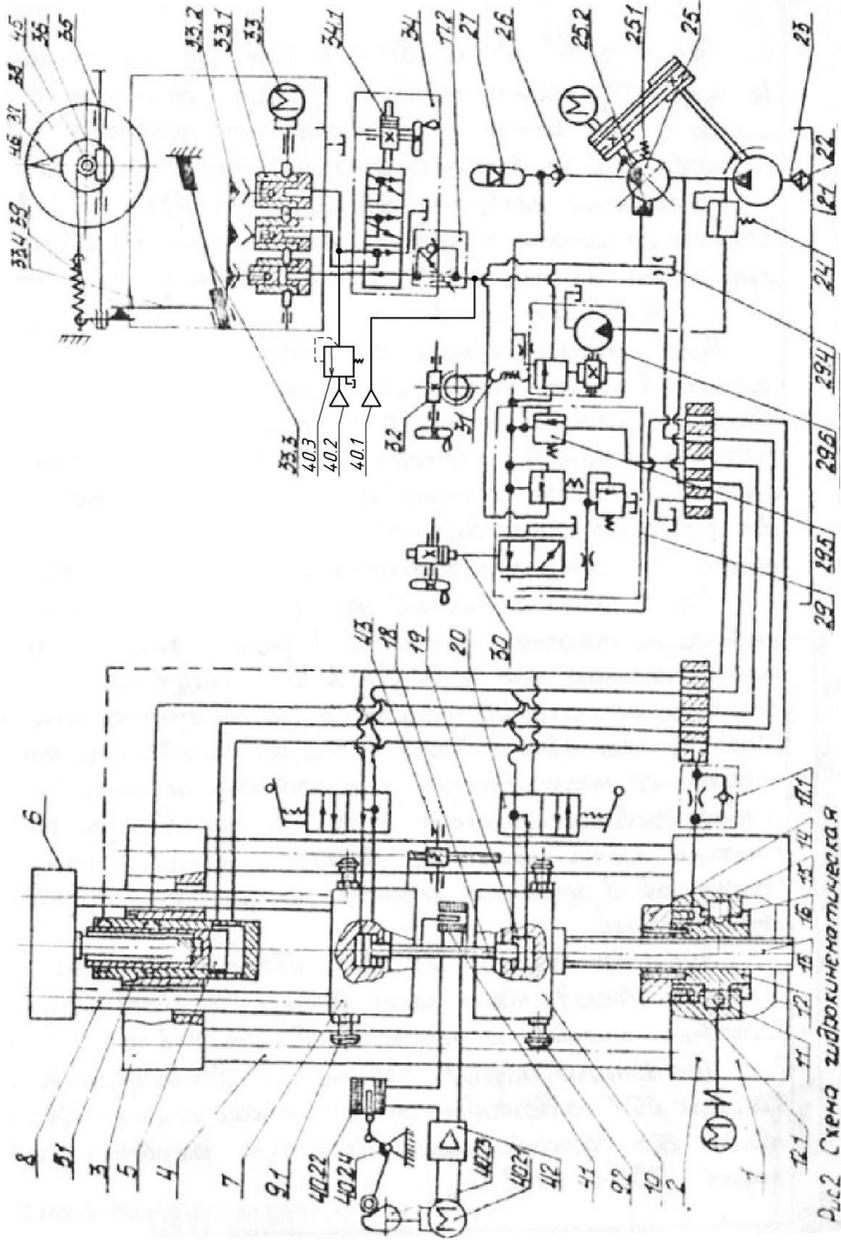
Станина нагружающего устройства представляет собой раму, состоящую из основания 2 и траверсы 3, соединенных двумя колонными 4. В траверсе установлен рабочий цилиндр 5. На сферическую подушку плунжера 5.1, шарик и конус опирается подвижная рама, состоящая из траверсы 6 и активного захвата 7, связанных двумя тягами 3. Подвижная рама направляется по колоннам 4 с помощью четырех конических роликов 9.1. Пассивный захват 10 для его перемещения имеет механический привод, с помощью которого устанавливается необходимое рабочее пространство, соответствующее размерам испытываемого образца. привод пассивного захвата состоит из электродвигателя и червячно-винтовой передачи 11, 12, 13, расположенной в основании. Червячное колесо 12 является одновременно гайкой, сопрягаемой с винтом 13, к которому крепится пассивный захват 10. В процессе перемещения винт с захватом удерживается от проворачивания с помощью четырех конических роликов 9.2, опирающаяся на колонны 4.

Для исключения поломки червячно-винтового механизма при разрыве образца, имеется гайка 14, которая автоматически фиксирует винт 13 с помощью гидравлического механизма, состоящего из кольцевого поршня 15 и цилиндра 16. Цилиндр 16 через демпфер 17.1 соединен трубопроводом с напорной гидромагистралью. При наладке, когда давление в гидросистеме равно нулю, винт свободно перемещается при вращении гайки 12, ведущей за собой с помощью штифтов 12.1 гайку 14.

В процессе работы в цилиндр 16 из напорной гидромагистрали через обратный клапан демпфера 17.1 подается давление. Между гайкой 12 и гайкой 14 создается распорное усилие, которое несколько больше осевого усилия в машине, т.к. площадь поперечного сечения рабочего цилиндра 16 несколько превышает площадь поперечного сечения рабочего цилиндра 5.

При разрыве образца давление в цилиндре 16 с помощью демпфера 17.1 падает постепенно и усилие отдачи через цилиндр 16 передается на основание 2, что предохраняет детали червячно-винтового механизма от поломок.

Управление захватами гидравлическое. Обоймы 18 захватов связаны со шкафом плунжеров дифференциальных цилиндров 19, управляемых золотниками 20, установленными на захватах.



## 5.2 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Пульт управления (рис.2) представляет собой блочную конструкцию, в нижней части пульта расположена насосная установка, на которой установлен электронный регистратор. Насосная установка состоит из масляного блока и блока с электро- и гидроаппаратурой, сочлененной с помощью петель для удобства опрокидывания пульта относительно бака 4 и свободного доступа к гидроаппаратам, опущенным в бак.

Масло через сетчатый фильтр 22 поступает во всасывающую полость насоса подпитки 23 и далее через предохранительный клапан 24 во всасывающую полость насоса регулируемой производительности 25. По нагнетательному трубопроводу через обратный клапан 26 и дроссель 29.1 регулятора скорости 29 масло поступает к рабочему цилиндру 5.

Пневмогидравлический аккумулятор 27 служит для гашения пульсации подачи насоса 25. Предохранительный клапан, встроенный в регулятор скорости 29, предохраняет насос 25 от перегрузки.

Регулятор скорости 29 обеспечивает стабилизацию подачи масла. Расход масла через дроссель 29.1 определяется его проходным сечением и перепадом давления в нем.

Постоянный перепад давления на дросселирующей щели дросселя 29.1 поддерживается при помощи пружины 29.2 и поршня 29.3 сбрасывающего избыточную производительность насоса 25 на слив.

Величина перепада давления задается натяжением пружин 29.2. Усилие обратной связи от разности давлений до и после дросселя 29.1, действующих на торец поршня 29.3 направлено противоположно действию силы пружины.

При избыточной производительности насоса 25, происходит рост перепада давления на дросселе 29.1, поршень, сжимая пружину, перемещается вверх и избыточная производительность насоса 25 поступает через отверстие в корпусе регулятора скорости в цилиндр 25.2 регулирования производительности насоса 25, уменьшая его подачу и через дроссель 29.4 на слив.

В сторону увеличения подачи насоса 25 действуют пружины 25.1, задающие в цилиндре 25.2 и в сливной гидромагистрали клапана 29.3 определенное постоянное давление. При этом расход через дроссель 29.4 постоянный.

При такой схеме обеспечиваются автоматическое регулирование, оптимальная производительность насоса 25,

соответственно повышение КПД гидропривода, снижение потребляемой мощности и нагрева масла.

Для исключения влияния утечек из цилиндров захвата в цилиндре 5 предусмотрена полость противодавления, в которой с помощью клапана 29.5, поддерживается давление, равное давлению в рабочей полости цилиндра 5.

Входная полость клапана связана с напорной гидромагистралью насоса 25. Таким образом, расход для комплектации утечек из полости противодавления берется до дросселя 29.1. Падение давления в полости противодавления происходит за счет утечек.

Отсутствие перехода масла между рабочей полостью цилиндра 5 и полостью противодавления и постоянной подачи масла в цилиндр через дроссель 29.1, скорость перемещения активного захвата близка к постоянной. С ростом нагрузки происходит небольшое уменьшение скорости перемещения активного захвата за счет увеличения утечек в силоизмерительном цилиндре и регуляторе скорости.

Управление нагрузкой осуществляется с помощью дросселя 29.1, выполненного в виде золотника с дроссельными канавками. Перемещение дросселя и, следовательно, управление скоростью нагружения и разгрузки образца осуществляется от рукоятки, установленной на лицевой стороне пульта через реечный редуктор 30. Для поддержания в рабочей полости цилиндра 5 постоянного давления в течение длительного времени служит стабилизатор давления 29.6. Задатчиком величины давления служит пружина 31, натяжение которой производится с помощью маховичка, выведенного на правую сторону пульта через редуктор 32. Полость обратной связи стабилизатора подключена к трубопроводу, идущему от насоса 25. Если давление в цилиндре больше заданного пружиной 31, то скалка стабилизатора перемещается вниз и масло из напорной гидромагистрали уходит на слив через дроссель 29.4 и в цилиндр 25.2. Регулирование производительности насоса 25 при этом аналогично описанному выше. Дроссель 29.1 при стабилизации давления полностью открыт.

Для повышения чувствительности стабилизатора его скалка приводится во вращение с помощью турбины 29.7 через червячную передачу 29.8 и 29.9 (см.рис.4). Питание турбинки осуществляется шестерным насосом 23 от слива предохранительного клапана 24.

В силоизмерительном блоке расположены торсионный

силоизмеритель и электронный регистратор. Торсионный силоизмеритель 33 имеет три силоизмерительных цилиндра 33.1, каждый из которых в зависимости от выбранного диапазона измерения нагрузок с помощью переключателя 34, рукоятка которого выведена на лицевую сторону пульта, может подключаться к рабочей полости цилиндра. Для повышения чувствительности силоизмерительных цилиндров, цилиндры вращаются с помощью червячной передачи от электродвигателя, Усилие от давления масла в силоизмерительных цилиндрах передается на рычаг 33.2, который закручивает торсион 33.3 на угол пропорциональный величине нагрузки на образце. Угол поворота торсиона с помощью толкателя 33.4 и реечной передачи 35, 36 трансформируется в пропорциональный ему угол поворота стрелки 37 шкалы нагрузок. Рейка 35 выполнена в виде червяка. Конец рейки выведен с левой стороны пульта.

Вращением рейки устанавливается стрелка люфта в передаче 35 и 36 и обеспечения контакта рейки 35 с толкателем 33.4, как при прямом так и при обратном ходах.

При переключении диапазонов одновременно с переключением цилиндров с помощью реечной передачи 34.1 происходит поворот подшкальника 38.

При разрушении образца масло из силоизмерительного цилиндра с помощью демпфера 17.2 вытекает плавно. При этом исключается РД-09А), получающего через усилитель 42 сигнал рассогласования между индуктивным датчиком экстензометра 41, устанавливаемого на образец, и датчиком обратной связи 40.22. Сердечник датчика обратной связи 40.22 перемещается на величину, пропорциональную ходу траверсы с помощью кулачковой передачи 40.23...40.24.

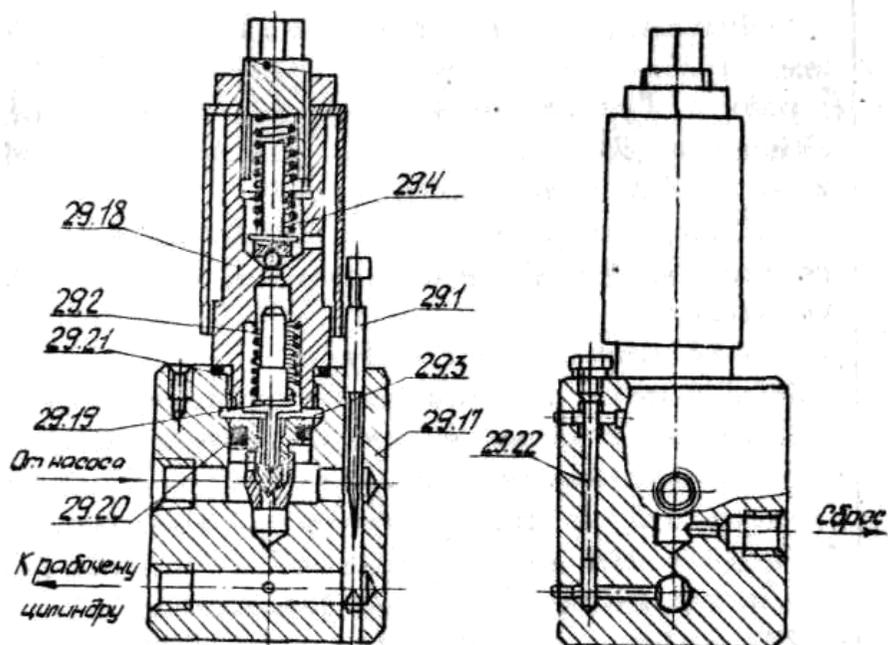
Датчики усилия 40.1 и 40.2 преобразуют давление в пропорциональные электрические сигналы, поступает в электронный регистратор(А2 рис.6) и далее на ПК. Для предотвращения поломки датчика нижнего диапазона, перед ним расположен клапан 40.3.

Датчик перемещения 43 служит для фиксации перемещения подвижной траверсы. Сигнал с датчика перемещения поступает на аналогово-цифровой преобразователь (PS1 рис.6) и далее на регистратор и ПК.

### 5.3 РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ И СТАБИЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ

Регулятор скорости (рис.3) предназначен для распределения и регулирования подачи масла от гидронасоса к рабочему цилиндру машины.

Регулятор скорости состоит из корпуса 29.17, поршня 29.3 и



A-A повернуто

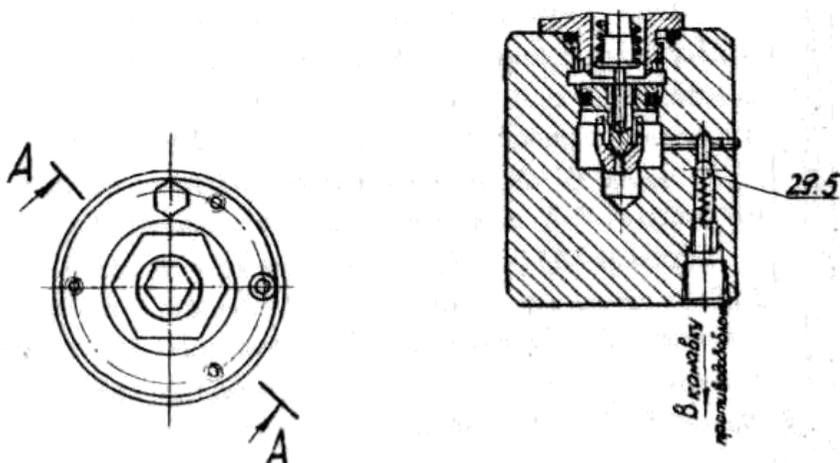


Рис 3 Результат скрепки

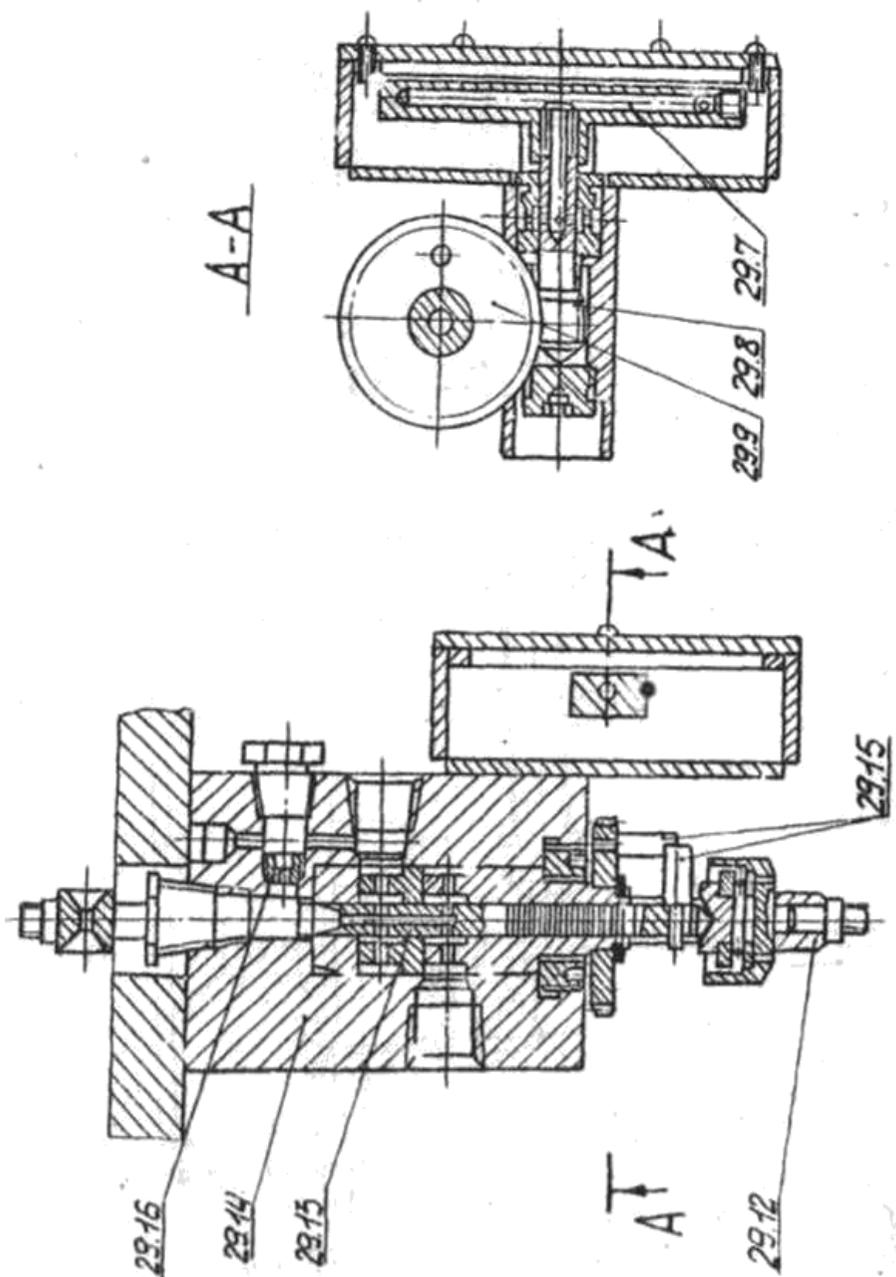


Рис. 4. Стабилизатор дробления.

пружины 29.2, с помощью которых поддерживается перепад давления на дросселе 29.1. Перепад давления на дросселе создается сжатием пружины с помощью штуцера 29.18. Усилие пружины на поршне передается через шток 29.19. Поршень уплотняется резиновым кольцом 29.20, а штуцер кольцом 29.21.

Дроссель 29.22 гасит резкие колебания поршня и подключен через полость к силоизмерителю обратной связью. Клапан 29.5, встроенный в регуляторе скорости предназначен для подачи и поддержания давления в полости противодействия равного давлению в рабочей полости цилиндра 5 машины.

Предохранительный клапан 29.4, встроенный в штуцер, предохраняет гидравлические аппараты и трубопроводы от перегрузок.

Стабилизатор давления предназначен для автоматического поддержания значения заданной нагрузки на шкале силоизмерителя. Стабилизатор состоит из корпуса 29.14, плунжера 29.13, который упирается упорным подшипником в траверсу 29.12 рамки, подвешенной на пружине 31 (см. рис.2).

Плунжер 29.23 приводится во вращение при помощи турбинки 29.7 червячной пары 29.8, 29.9 и поводков 29.15. В корпусе так же находится дроссель 29.26, который предохраняет плунжер 29.13 от резких колебаний давления.

#### 5.4 БЛОК ТОРСИОНА

Блок торсиона (рис.5) состоит из литого корпуса 33.5 и сварного корпуса 33.6, соединенных болтами, торсиона 33.3, рычага 33.2 с призмами 33.7 и контргайками 33.8, силоизмерительных цилиндров 33.1, толкателя 33.4 и электродвигателя 33.9 типа РД-09, вал которого связан червяком 33.10 вращения рубашек 33.11 силоизмерительных цилиндров 33.1.

Торсион 33.3 одним концом жестко закреплен в корпусе 33.6 с помощью клина 33.11.2. Второй конец торсиона помещен в подшипник 33.12, расположенный в корпусе 33.6. к этому концу торсиона с помощью клина 30.11.1 крепится рычаг 33.2 и с помощью болта 33.13 – толкатель 33.4.

Сиλοизмерительный цилиндр 33.1 может перемещаться в корпусе 33.6 вдоль оси рычага 33.2. Фиксирование цилиндра осуществляется с помощью болта 33.14, прижимающей опору 33.12 к стенке корпуса 33.5. Плунжер 33.13 для исключения совместного вращения с рубашкой 33.11 при работе связан с толкателем 33.14 с помощью штифта 33.15. Соосность плунжера и толкателя без нагрузки достигается с помощью резиновой втулки 33.16.

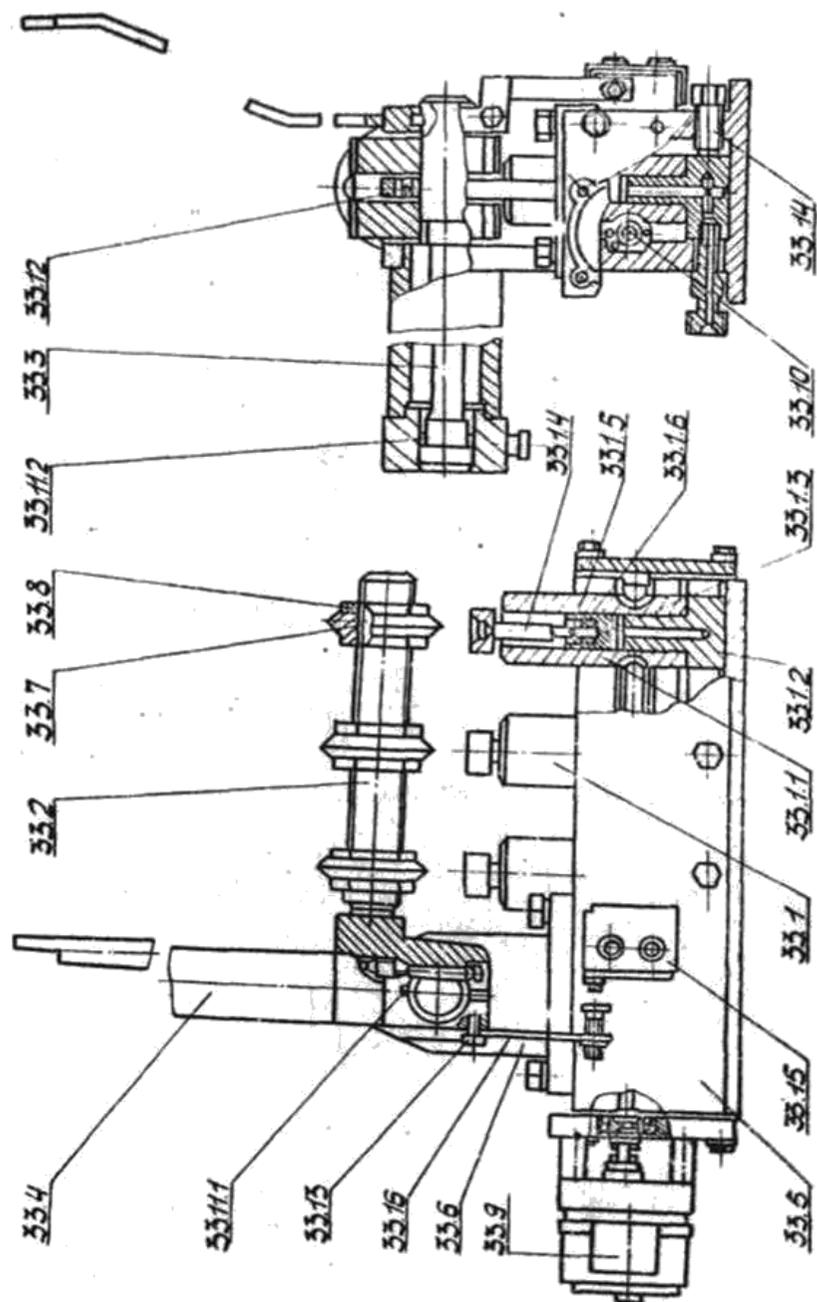


Рис. 5. Блок торсионно.

К корпусу 33.5 крепится конечный выключатель 33.15, отключающий насосную установку при превышении максимальной нагрузки шкалы. Управляется конечный выключатель рычагом 33.16.

## 5.5 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

### 5.5.1 Питание машины электроэнергией.

Питание машины электроэнергией (рис..6) осуществляется от сети трехфазного тока напряжением 380 В. Напряжение подается на пакетный выключатель Q1, при включении которого на пульте управления загорается зеленая сигнальная лампа Н1, сигнализирующая о наличии напряжения на машине.

### 5.5.2 Электронный регистратор (ЭР)

Для снятия показаний с датчиков перемещения (ВL1) и усилия (ВР1 и ВР2) на машине установлен ЭР (А1), для вывода данных которого используется ПК. Более подробные тех. описание и инструкции по работе с ПО описаны в «Техническом описании к ЭР» и «Руководстве пользователя к ПО» соответственно.

### 5.5.3 Привод пассивного захвата.

Для привода пассивного захвата установлен трехфазный асинхронный двигатель М1. Управление двигателем осуществляется магнитными пускателями К1, К2 с помощью кнопок S5 «Вверх» и S6 «Вниз» в толчковом режиме (без блокировки кнопок). Защита электродвигателя от перегрузок и коротких замыканий осуществляется автоматом F1.

### 5.5.4 Привод насоса.

Для привода насоса применен асинхронный трехфазный электродвигатель М2. Управление двигателем осуществляется магнитным пускателем К3 с помощью кнопок S4 «Пуск» и S3 «Стоп».

В цепь катушки пускателя включен конечный выключатель S1, который при максимальном угле закручивания торсиона силоизмерителя срабатывает и отключает насос. Защита электродвигателя от перегрузок и коротких замыканий осуществляется предохранителем F5.

### 5.5.5 Заземление машины.

Для заземления машины рекомендуется использовать существующий контур заземления.

Шины заземления необходимо присоединить к местам заземления нагружающего устройства и пульта управления.



Перечень элементов (к рис.б)

Таблица 1

Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор МБГЧ1-2А-500-1 ± 1%	1	
A1	Источник питания RS-25-5	1	$U_{п}=5В, P_{max}=25Вт$
A2	Блок электронного регистратора РМП-500-2Г-ЛИ	1	
BP1	Датчик давления BD Sensors S-10	1	20 Bar
BP2	Датчик давления BD Sensors S-10	1	200 Bar
BL1	Датчик перемещения ЛИ-120-820	1	
PS1	Преобразователь анал-имп. сигн. ИС-7	1	
S1	Микропереключатель МП2101 У4	1	
Q1	Выключатель пакетный ПВ3-25 У3	1	
Q2	Выключатель автоматич. е.mcb 45.1-C2	1	$I_n=2А$
F1	Выключатель АП50-3МТ У3 4x11	1	$I_y =3,8А$
F2	Выключатель АП50-3МТ У3 10x11, 1П	1	$I_y =6,7А$
X2	Блок зажимов БЗН19-2131203 ТОО У2	1	
X3	Блок зажимов БЗН19-2131203 ГОО У2	1	
S3	Выключатель KE-011 У3 исп.5 «С»	1	Цвет красный
S4...S6	Выключатель KE-011 У3 исп.4 «С»	3	Цвет черный
H1	Арматура АМЕ-3232 111 У2	1	
M1	Двигатель 4АХ80В6У3 исп.11М3081 ГОСТ24579-65 коробка выводов К3 220/380В	1	
M2	Двигатель 4А100L6У3 исп.11М3081 ГОСТ2479-65 коробка выводов К3 220/380В	1	
M3	Реверсивный электродвигатель РД-09 передаточное отношение 1/137	1	
F4; F5	Предохранитель ПН-50-2А ГО.481.501 ТУ	2	
K1...K3	Пускатель магнитный ПМЕ-111 (110-2н.о.+2н.з.)МРТУ 16-529.008-65	3	
T1	Трансформатор ОСМ-0,16 У3 220/5-22-110/24	1	



## 6 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

### 6.1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

6.1.1. В зоне монтажа машины движение закрывается путем ограждения и установки предупредительных знаков.

6.1.2. Все пусковые устройства должны находиться в положении исключающем возможности пуска машины посторонними лицами.

6.1.3. Все работы по подсоединению проводов должны проводиться при снятом напряжении.

6.1.4. Запрещается проведение работ под подвешенными на грузоподъемных устройствах грузами.

6.1.5. Строповать машину и пульт необходимо так, как указано на схемах транспортировки (рис. 17 и 18).

6.1.6. Периодический осмотр машины и пульта управления должен проводиться систематически и в соответствии с п.13 настоящего тех. описания.

6.1.7. Пульт управления для проведения ремонта должен быть отключен от источника электроэнергии.

6.1.8. Меры обеспечения безопасности при проведении ремонтных работ и необходимые средства для их выполнения должны быть предусмотрены в плане работ и подготовлены заранее.

6.1.9. Подтягивание болтов и других соединений на гидроаппаратах и трубопроводах при включенном насосе запрещается.

6.1.10. Заземление машины, эксплуатация и ремонт электрооборудования должны соответствовать правилам устройства электроустановок не допускается применение в предохранителях различного рода «жучков».

6.1.11. Эксплуатировать машину при давлении, превышающем указанное в формуляре запрещается.

6.1.12. Смазка частей машины во время ее работы не допускается.

6.1.13. Помещение, в котором находится машина, должно иметь естественное и искусственное освещение в соответствии с действующими нормами, вентиляционные устройства для очистки воздуха должны обеспечивать нормальную концентрацию вредных веществ.

6.1.14. Опрокидывать верхнюю часть пульта управления относительно бака допускается только при закрепленном к фундаменту масляном баке и снятых маслопроводах внешней разводки. Использовать различные подпорки между верхней частью пульта управления и баком не допускается. Верхняя часть пульта управления должна опрокидываться относительно бака на угол  $90^0$  и надежно опираться на подставку, установленную сзади пульта управления.



## **ЧЕРТЕЖ ФУНДАМЕНТА ЯВЛЯЕТСЯ РЕКОМЕНДУЕМЫМ И ПОДЛЕЖИТ УТОЧНЕНИЮ ПРИ МОНТАЖЕ.**

- 1 – колодцы под анкера нагр.устр. 110x110 (Ø110);
- 2 – колодец под винт Ø200;
- 3 – колодец под пульт управл. 110x110;
- 4 – колодец под емкость для слива масла 400x400 (рекомендовано).

Высота р/м без учета рабочего хода – 2901 мм. Минимальная высота помещения для монтажа составляет 3 метра. Анкера Ø16.

Перед сборкой и установкой на фундамент поверхности деталей, имеющие защитные и защитно-декоративные покрытия и смазанные консервационными маслами и смазками, должны быть протерты тампонами смоченными уайт-спиртом, а также обтирочным сухим материалом. Поверхности, имеющие только фосфатно-окисные покрытия после консервации должны быть покрыты тонким слоем масла индустриального 50 ГОСТ 20799-75 с добавлением 15% ингибиторной присадки АКОР-1 ГОСТ 15171-70.

Все окрашенные части машины должны быть протерты слегка смоченной уайт-спиртом мягкой ветошью и вытерты насухо.

### **6.3. МОНТАЖ.**

6.3.1. Установите на готовом фундаменте нагружающее устройство со вставленными в отверстия основания фундамента болтами.

6.3.2. Выставьте основание на стальных клиньях так, чтобы колонны были вертикальны.

Допускаемое отклонение колонн от оси вертикали не более 1 мм на длине 1000 мм.

6.3.3. Установите рядом с нагружающим устройством вертикально по отвесу пульт управления. Допускаемое отклонение отвеса от ребер пульта 3 мм на длине 1000 мм.

6.3.4. Подсоедините пакет маслопроводов и металлорукава электропроводки (рис. 10). Предварительно выньте транспортировочные пробки из маслопроводов и мест их подсоединений.

После этого трубы очистите и промойте керосином. Маслопровода должны быть в месте подсоединения без натяжения. В противном случае пульт должен быть переустановлен. Соедините реечный редуктор нагружающего устройства с приводным валиком диаграммного аппарата.

6.3.5. Залейте колодцы (рис.8) фундаментных болтов и подлейте под основание цементный раствор. Дайте время для того что бы раствор хорошо затвердел (3...7 дней).

6.3.6. Подтяните гайки фундаментных болтов, наблюдая за вертикальностью колонн. Подтяните гайки тяг и колонн.

6.3.7. Подсоедините надежное заземление согласно правилам техники безопасности.

6.3.8. Подведите проводку и подключите машину к электросети через специально установленный рубильник. Тщательно промойте бак насосной установки керосином.

6.3.9. Залейте в бак масло МС-20 или МС-14 ГОСТ 21743-76 по верхнюю риску щупа маслоуказателя.

6.3.10. Смажьте узлы и механизмы машины в соответствии со схемой (рис.19) и картой смазки.

Шланг-рукав 8-30 ГОСТ10362-76, обозначенный красным пояском, является шлангом высокого давления.

## **7 ОПРОБОВАНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ МАШИНЫ**

7.1 Подключите машину (рис.9) пакетным выключателем 47 к электросети. При этом на панели управления должна загореться зеленая лампочка 48.

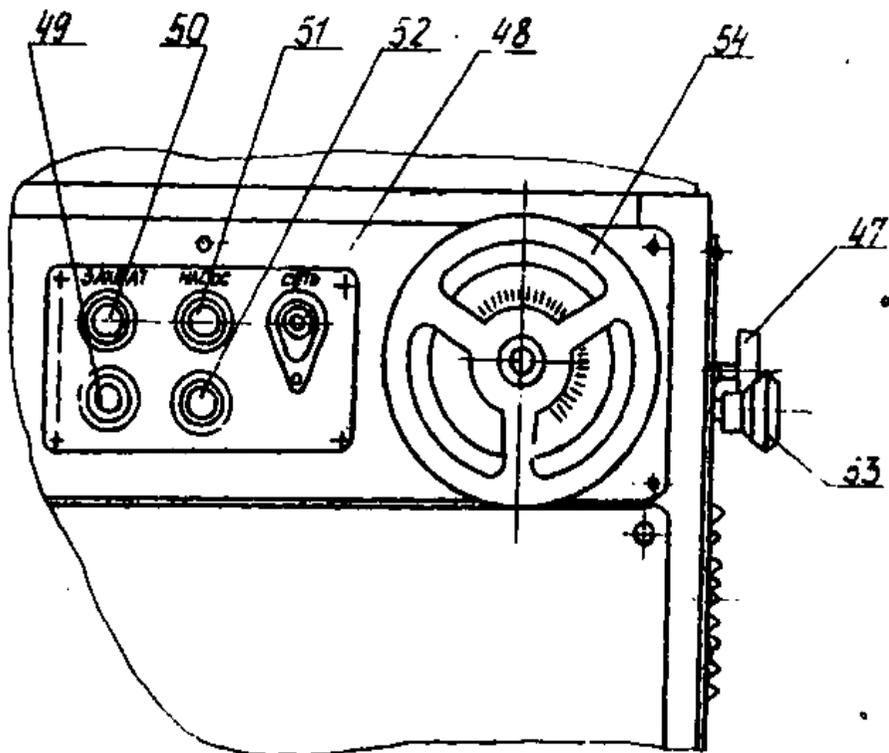
7.2 Опробуйте срабатывание кнопок 49 и 50, «Подъем» и «Опускание» пассивного захвата.

7.3 Опробуйте срабатывание кнопок 51 и 52, «Пуск» и «Стоп» насоса.

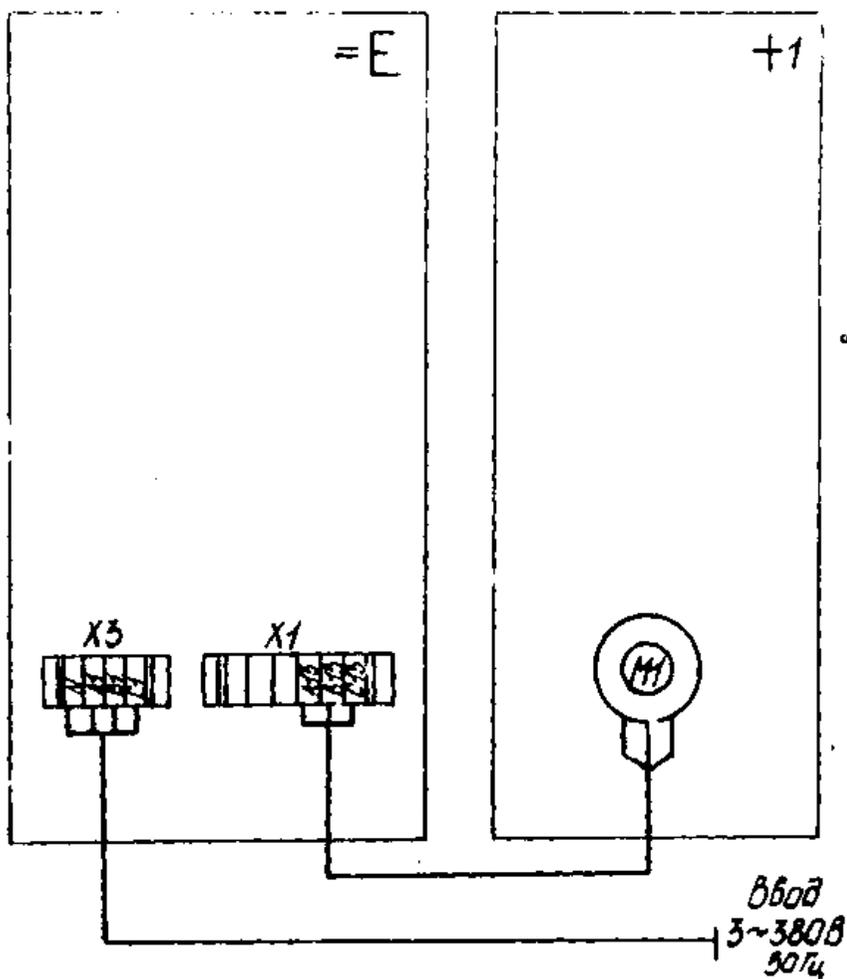
7.4 Опробуйте с помощью маховичка 54 работу насосов и машины вхолостую и под нагрузкой. Подтяните места соединений в гидросистеме, чтобы не было просачивания масла.

7.5 Отрегулируйте конечный выключатель 33.15 (см. рис.5) блока торсиона так, чтобы отключение насосов происходило при нагрузках на 2-10% больше максимальной нагрузки по сжатому диапазону.

7.6 Машина может эксплуатироваться только после проверки на месте ее установки соответствующей метрологической службой.



*Рис.9 Органы управления*



*Обозначение на чертеже*

*=E — пульт ХД 2.702.001*

*+1 — устройство нагружающее*

*Рис.10 Схема электрическая подключения машины*

## 8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МАШИНЫ

Настоящая методика распространяется на разрывную машину с гидравлическим приводом типа Р-20М1 (далее машина), в которой торсионный измеритель усилия и измеритель перемещения активного захвата (ИП) заменены на электронные датчики измерения усилия и перемещения, в комплекте с электронным регистратором РМП-500-2Г-ЛИ; компьютером (ПК) и соответствующим программным обеспечением.

### 8.1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки следует выполнять операции и применять средства измерительной техники, указанные в табл 2.

Таблица 2

Наименование операции	Ном.	Средства измерительной техники применяемые при поверке
1. Внешний осмотр		Визуально
2. Опробование	8.4	
3. Определение погрешности силоизмерительного устройства	8.5	Образцовый динамометр третьего разряда ДОРМ-50 по ГОСТ 9500-84
4. Определение абсолютной погрешности измерителя перемещения активного захвата	8.6	Штангенрейсмасс ШР-500-0,1 ГОСТ 164-80

## 8.2 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Смотри стр.4 п.4.1 настоящей методики.

## 8.3 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Смотрите стр.4 п.4.2 настоящей методики.

## 8.4 ОПРОБОВАНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

8.4.1 При опробовании следует убедиться в том, что органы управления и регулирования, сигнальные устройства машины находятся в исправном состоянии.

8.4.2 Включить машину и ПК. Открыть программу. Выбрать канал измерений.

8.4.3 Установить эталонный динамометр в зажимы машины так, чтобы растягивающие (или сжимающие) усилия совпадали с осью динамометра. Установить на нулевое положение отсчетное устройство динамометра.

8.4.4 Нагрузить силоизмеритель до верхнего предела диапазона и выдержать под нагрузкой 5 мин. Записать показания силоизмерителя (на мониторе ПК).

8.4.5 Снять нагрузку. Вновь записать показания отсчетных устройств (на мониторе ПК). Произвести необходимые корректировки в окне «установка прибора».

Подробно см. описание РМП-500.2.1 ПС и программы РМ7.

## 8.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

8.5.1 Производится путем сравнения показаний эталонного динамометра с показаниями компьютера.

8.5.2 Эталонный динамометр установить согласно п. 4.4.

8.5.3 Произвести ряд нагружений (три раза) эталонного динамометра, который содержит не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазонам измерения машины в пределах от 10% до 100% *max* нагрузки поверяемого диапазона с последующей разгрузкой до „0”. На каждой ступени производится отсчет показаний компьютера.

Результаты занести в таблицу.

Относительную погрешность показаний силоизмерителя на каждой ступени нагружения, начиная с 0,1 от верхнего предела каждого диапазона измерения, определять по формуле (1):

$$\Delta = \Delta P / P_n \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\Delta$  - относительная погрешность силоизмерителя в %;

$\Delta P$  – разность между средним из трех результатов измерения нагрузки в проверяемой точке и ее действительным значением в Н;

$P_n$  – действительное значение нагрузки в Н.

14

Приведенную погрешность показаний силоизмерителя на каждой ступени нагружения при нагрузке менее 0,2 от наибольшего предельного значения диапазона измерения по п. определять по формуле (2).

$$\Delta_1 = \Delta P / P_n \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta_1$  - приведенная погрешность силоизмерителя в %;

$P_n$  – предельное значение нагрузки в Н.

Размах показаний силоизмерителя на каждой ступени нагружения, начиная с 0,1 от верхнего предела каждого диапазона измерения, определять по формуле (3).

$$V = (P_{\max} - P_{\min}) / P_n \cdot 100, \quad (3)$$

где  $V$  – размах показаний силоизмерителя в %;

$P_{\max}$  - наибольший из трех результатов измерения нагрузки в Н;

$P_{\min}$  - наименьший из трех результатов измерения нагрузки в Н.

Размах показаний силоизмерителя на каждой ступени нагружения при нагрузке менее 0,1 от наибольшего предельного значения диапазона измерения, определять по формуле (4).

$$V_1 = (P_{\max} - P_{\min}) / P_n \cdot 100, \quad (4)$$

где  $V_1$  – размах показаний силоизмерителя в %.

Разность показаний силоизмерителя на каждой ступени нагружения, начиная с 0,2 от верхнего предела каждого диапазона измерения определять по формуле (5).

$$\Psi = P_R / P_H \cdot 100, \quad (5)$$

где  $\Psi$  – относительная величина разности показаний силоизмерителя между прямым и обратным ходами в %;

$P_R$  – величина разности между средними арифметическими из трех результатов измерения нагружений и разгрузжений в Н.

Разность показаний силоизмерителя на каждой ступени нагружения при нагрузке менее 0,1 от наибольшего предельного значения диапазона измерения, определять по формуле (6).

$$\Psi_1 = P_R / P_H \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\Psi_1$  – относительная величина разности показаний силоизмерителя между прямым и обратным ходами в %.

Значения определенных параметров не должны превышать норм указанных в технических характеристиках машины.

## 8.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ АКТИВНОГО ЗАХВАТА

8.6.1 Абсолютную погрешность измерителя перемещения активного захвата определять один раз с помощью штангенрейсмасса ШР-500-0,1 ГОСТ 164-80 на участке длиной 100 мм в точках 10, 20, 30, 40, 50, 60... 100 мм.

Штангенрейсмасс устанавливается на разметочную плиту, установленную перед машиной и выверенной в двух взаимоперпендикулярных плоскостях с точностью 1'.

Абсолютную погрешность определять как разность между показаниями измерителя перемещения активного захвата и действительным значением измеряемой величины, отсчитанной по штангенрейсмассу.

## 9 ПОДГОТОВКА МАШИНЫ К ИСПЫТАНИЯМ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Прежде чем начать работать на машине, необходимо убедиться в ее полной исправности. Исправность устанавливается путем внешнего осмотра и опробования.

Убедившись в исправности машины, провести подготовку машины к испытаниям, которая проводится в следующем порядке:

Подключите машину к электросети.

Поставьте пакетный выключатель 47 (рис.9) в положение «включено».

Установите максимальный диапазон нагрузок ручкой 34.2 (рис.2)

Включите кнопкой 51 (рис 9) двигатель насосной установки.

Поднимите поворотом маховичка 54 регулятора скорости по часовой стрелке, подвижную систему машины до соприкосновения опорных плит приспособления для испытания на сжатие и дайте нагрузку. Маховичком 53 стабилизатора давления установите нагрузку превышающую максимальную на 1...2%. Поворотом маховичка 54 по часовой стрелке до упора убедитесь, что установленная нагрузка поддерживается стабилизатором давления. Поворотом маховичка 54 против часовой стрелки сбросьте нагрузку и опустите подвижные части машины.

Установите необходимое приспособление.

Ручка 34.2 (см.рис.2) диапазона нагрузок должна находиться в положении 200 kN.

Поднимите поворотом маховичка 54 (см.рис.9) регулятора скорости по часовой стрелке подвижную систему на масляную подушку (20...30 мм).

Поставьте маховик 54 регулятора скорости в нужное положение. Установите в приспособлении изделие или образец и дайте предварительную нагрузку (соответствующую напряжению 3...5 кг/мм<sup>2</sup>).

Поворотом маховичка 54 (рис.13) регулятора скорости по часовой стрелке нагрузите образец до разрушения или нужной деформации.

Проведите испытание, наблюдая за графиком нагружения на ПК. Для работы с программным обеспечением на компьютере руководствуйтесь документом «Руководство пользователя к ПО».

## 10 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Во всех случаях если устранение неисправности, связанной с монтажом и эксплуатацией машины не может быть произведено собственными силами, обращайтесь к поставщику.

Все обнаруженные дефекты и принятые меры по их устранению вносятся в формуляр.

Перечень основных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Неисправность	Причина	Метод устранения
Быстрый нагрев червячной передачи нижнего захвата	а) Люфт по оси червячного вала	а) Устранить люфт за счет стягивания фланцев (Бурты предварительно проторцевать).
	б) Ослабление крепления нижнего фланца	б) Подтянуть болты крепления пассивного захвата. Если болты порваны, заменить их.
	в) Отсутствие смазки	в) Заполнить картер червячной передачи солидолом марки УС-3 ГОСТ-1033-73.
Зависание подвижных частей	а) В гидросистеме масло устарело	а) Промыть гидросистему.
	б) Возможны задиры в рабочей паре	б) Зачистить и опломбировать места задиров провести проверку машины. силоизмерительных цилиндров.
Нет давления в цилиндрах	а) Засорился дроссель 29.4 (рис.2) слива управляющей полости насоса.	а) Прочистить и промыть дроссель
	б) Под клапан насоса высокого давления попало инородное тело	б) Снять коллектор с насоса и промыть клапан.
	в) Засорился фильтр	в) Промыть фильтр
При стабилизации давления нагрузка колеблется	Засорился дроссель 29.16 (рис.4) в полости обратной связи скалки стабилизатора давления.	Прочистить и промыть дроссель.

## 11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Помещение, где установлена машина, должно быть сухим с температурой в пределах от +15 до +35°C и влажностью воздуха  $65 \pm 15\%$ .

12.2 Применять для работы только рекомендованное в формуляре машины масло. Масло не должно содержать в себе механических включений.

Через 700-800 часов работы машины нужно заменять масло в гидросистеме. После слива масла в бак промыть керосином. Один раз в два года необходимо снимать маслопроводы, поршни рабочего и силоизмерительных цилиндров, скалки регулятора скорости и стабилизатора давления и тщательно промывать.

Для удаления масла и продуктов промывки из маслобака в нем предусмотрена сливная пробка, а для удобств сбора масла и продуктов промывке в фундаменте (рис.7) под сливной пробкой маслобака предусмотрена ниша.

12.3. Протереть все части машины перед началом и после работы начисто и подтянуть ослабнувшие крепления. Через каждые 3 месяца работы проверить затяжку гаек тяг и колонн машины.

12.4. Смазывать все, трущиеся детали в машине в соответствии со схемой (рис.13) и картой смазки (табл.4).

12.5. Проверять показания машины, не менее одного раза в год. После ремонта машины, когда нет уверенности в правильности показаний обязательна внеочередная проверка.

Если погрешность показаний машины превышает  $\pm 1\%$ , провести юстировку машины. Перед юстировкой машины необходимо убедиться в отсутствии задиров в рабочей паре и силоизмерительных цилиндрах. Юстировка машины заключается в совмещении показаний шкалы силоизмерителя с показаниями шкалы индикатора динамометра, что достигается перемещением призмы 33.1(рис5) блока торсиона в даль рычага 33.2. Динамометр для юстировки машины крепится с помощью приспособлений для испытания цилиндрических образцов с головками (рис17).

12.5. В случае длительного хранения машины необходимо все металлические части, не имеющие антикоррозийного покрытия предохранить от коррозии нанесением тонкого слоя безкислотной смазки с добавлением 10-15% ингибиторной присадки АКОР-1.

12.7. В случае замедления скорости нагружения образца при повышении величины нагрузки необходимо обнаружить утечки масла

в местах соединения маслопроводами гидроаппаратов, опущенных в бак и устранить их. Для этого отсоединить маслопроводы наружной разводки от пульта управления. Отверстия в коллекторе насосной установки для питания захватов нагружающего устройства и канавки противодавления рабочего цилиндра заглушить, а отверстия для нагнетательного и силоизмерительного маслопроводов объединить общим маслопроводом. После этого прокинуть верхнюю часть пульта относительно маслобака так, чтобы все гидроаппараты оказались над уровнем масла, всасывающий фильтр опустить в масло, используя гибкий маслопровод, включить машину и повышая величину давления в гидросистеме наблюдать по шкале силоизмерителя.

12.8. Электронные узлы машины не требуют специального эксплуатационного ухода. Необходимо лишь периодически очищать их от пыли (осторожно сухой ветошью или струей воздуха).

12.9. Для заполнения чернильницы самописца следует пользоваться чернилами канцелярскими по ГОСТ18339-73.

## **12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Строповка машины показана на рис. 11 и 12. Машина транспортируется в деревянных ящиках, размеры которые вписываются в „очертание погрузки, железных дорог и в габарит 0,2-Т подвижного состава в соответствии с требованиями ГОСТ9238-73.

При транспортировании нагружающего устройства в зону сжатия необходима установить деревянный брус.

При транспортировании пульта управления рейку силоизмерителя рекомендуется привязать к толкателю блока торсиона.

Условия транспортирования в том числе морские- в трюме, в части воздействия климатических факторов по группе Ж1 (для тропиков ОЖ1) по ГОСТ15150-69.

## **13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

Условия хранения машин в части воздействия климатических факторов по группе Ж1 ( для тропиков ОЖ1) по ГОСТ15150-69.

ПРИЛОЖЕНИЯ

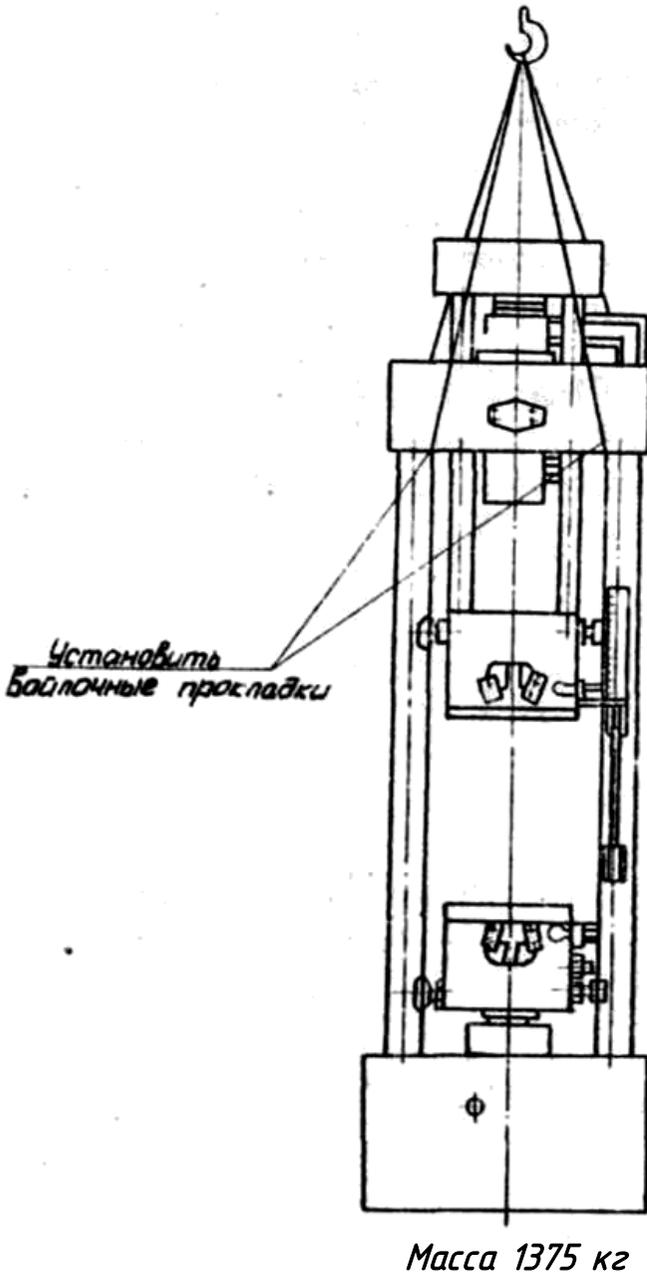
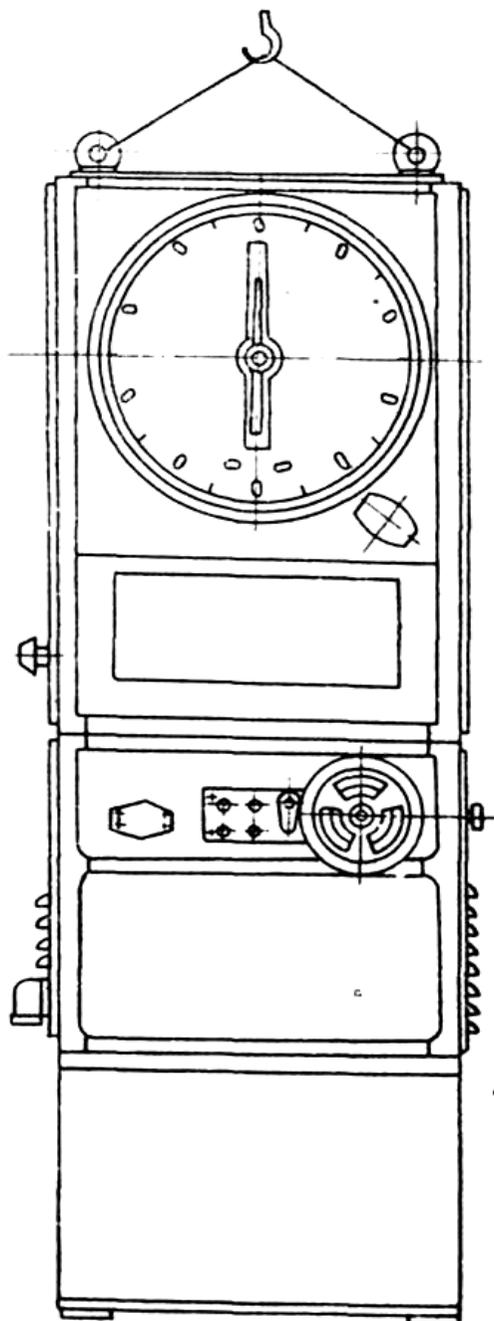
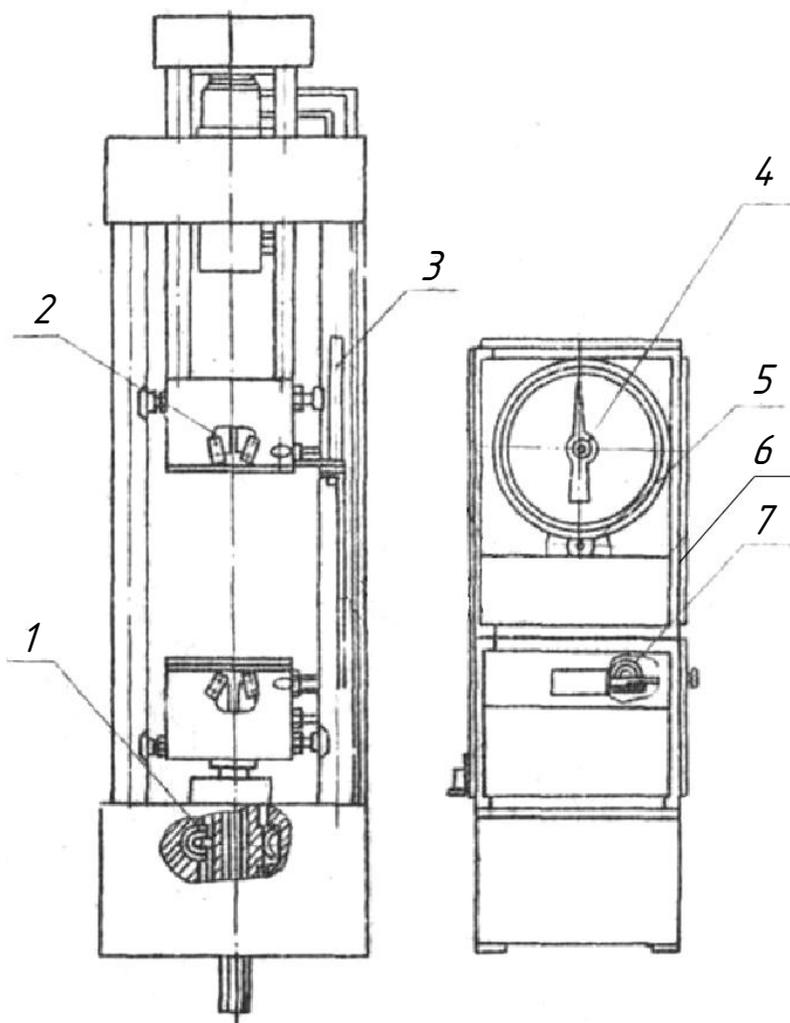


Рис.11 Схема строповки при транспортировании нагружающего устройства



Масса 436 кг

Рис.12 Схема стреловки при транспортировании пульты управления



*Рис.13 Схема смазки*

КАРТА СМАЗКИ ИЗДЕЛИЯ см. рис.19)

Таблица 4

Наименование и обозначение изделия, механизма	Наименование смазочных материалов			Кол-во точек смазки	Способ нанесения смазочных материалов	Периодичность поверки и замены смазки	Примечание
	При температуре до минус 40 <sup>0</sup> С	При температуре от 15 <sup>0</sup> С до 35 <sup>0</sup> С	Для длительного хранения				
1. Редуктор винта нижнего захвата. 2. Обоймы губок захватов. 3. Ролики захватов. 4. Редукторы управления регулятора нагрузок. 5. Подшипники силовизмрителя. 6. Подшипники блока торсиона. 7. Двигатель блока торсиона.	Изделие подлежит эксплуатации при температуре от + 15 <sup>0</sup> С до +35 <sup>0</sup> С	Солидол УС-3ГОСТ1033-73	Солидол УС-3ГОСТ1033-73	1	Набивной	1 раз в год	С добавлением 10% присадки АКОР-1 ГОСТ15171-70  То же  То же  То же
		Масло индустриальное 50 (машинное СУ) То же	Масло индустриальное 50 (машинное СУ) То же	4	Поверхн.	1 раз в мес.	
		Солидол С ГОСТ4366-76	Солидол С ГОСТ4366-76	2	Поверхн.	1 раз в мес.	
		Масло приборное (НВП) ГОСТ1805-75	Масло приборное (НВП) ГОСТ1805-75	1	Поверхн.	1 раз в мес.	
		То же	То же	2	Поверхн.	1 раз в мес.	
		То же	То же	2	Поверхн.	1 раз в мес.	
		То же	То же	3	Поверхн.	1 раз в мес.	
		То же	То же				