



# **Машина разрывная**

## **модели РМ-30М**

Техническое описание. Инструкция по эксплуатации  
ГБ2.773.070 ИЭ

г. Иваново  
2015г.

*Настоящий документ предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, монтажом, эксплуатацией и правилами ухода за машиной.*

*Надежность работы машины и срок ее службы во многом зависят от грамотной эксплуатации, поэтому перед монтажом необходимо внимательно ознакомиться с настоящим документом.*

***НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ С МАШИНОЙ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С ТЕХНИЧЕСКИМ ОПИСАНИЕМ.***

*Примечание. В связи с постоянной работой по модернизации в конструкцию машины могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем техническом описании, а в электрической схеме могут быть применены электроэлементы, отличающиеся от указанных в настоящем техническом описании и имеющие характеристики, не ухудшающие параметров машины.*

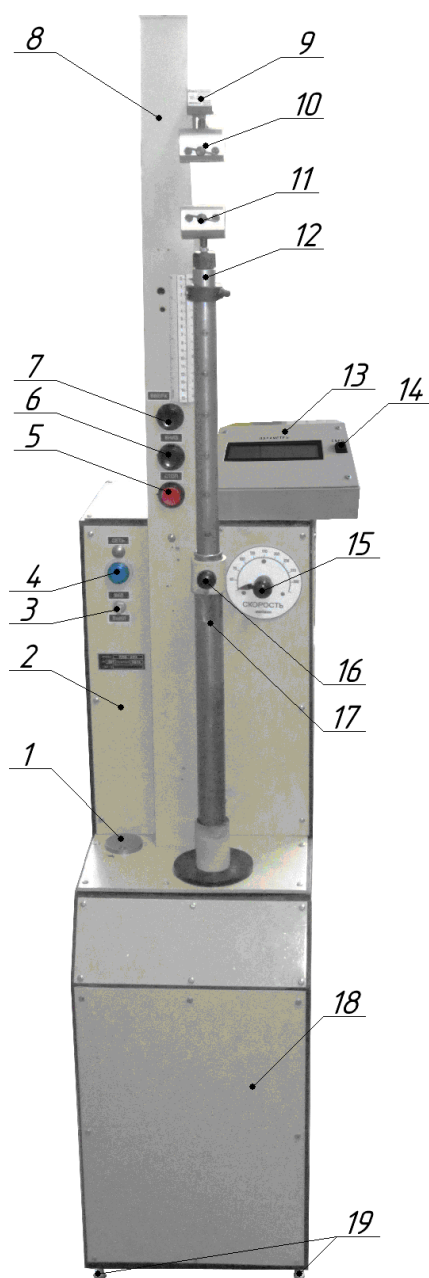
## СОДЕРЖАНИЕ

	ЛИСТ
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ . . . . .	4
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ . . . . .	5
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ . . . . .	6
4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ . . . . .	12
5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ . . . . .	13
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ . . . . .	13
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ . . . . .	14
8 РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА . . . . .	14
9 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ . . . . .	15
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ . . . . .	18

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Разрывная машина РМ-30-1 (далее – машина) предназначена для определения разрывного усилия и удлинения при разрыве бумаги (ГОСТ 13525.1-79).

Благодаря установленному тензометрическому датчику усилия и инкрементальному датчику перемещения данная машина отличается от машин аналогичного назначения высокой точностью определения усилия разрыва и удлинения испытуемого образца.



- 1-Уровень пузырьковый
- 2-Пульт управления
- 3-Тумблер «СЕТЬ»
- 4-Индикатор «СЕТЬ»
- 5-Кнопка «СТОП»
- 6-Кнопка «ВВЕРХ»
- 7-Кнопка «ВНИЗ»
- 8-Швеллер несущий
- 9-Датчик усилия
- 10-Верхний (пассивный) захват
- 11-Нижний (активный) захват
- 12-Штанга
- 13-Электронный блок с LED
- 14-Кнопка «СБРОС»
- 15-Регулятор скорости
- 16-Штифт
- 17-Шпиндель
- 18-Механизм привода
- 19-Опоры

Рис.1 – Общий вид машины

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1 Максимальная испытательная нагрузка: 30кгс (300N).
- 2.2. Диапазоны измерения нагрузки:
  - I Диапазон – 0,1÷5кгс (1÷50N).
  - II Диапазон – 1÷30кгс (10÷300N).
- 2.3 Дискретность отсчета усилия: 0,001/0,01(плавающая точка).
- 2.4 Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерения усилия:  $\pm 1\%$ .
- 2.5 Диапазон измерения деформации (изменения расстояния между захватами) от 0 до 100 мм.
- 2.6 Дискретность измерителя деформации (измерения расстояния между захватами): 0,001 мм.
- 2.7 Пределы допускаемого значения погрешности измерителя деформации  $\pm 0,1$  мм.
- 2.8 Диапазон скоростей движения активного захвата: от 50÷300 мм/мин.
- 2.9 Цена деления регулятора скорости движения активного захвата 10 мм/мин.
- 2.10 Отклонение скорости движения активного захвата от заданного значения при рабочем ходе без нагрузки не более:  $\pm 5\%$ .
- 2.11 Расстояние между захватами (начальное) регулируемое с интервалом через 50 мм в диапазоне от 50 до 400 мм.
- 2.12 Рабочий ход активного захвата не менее 300 мм.
- 2.13 Мощность, потребляемая машиной, не более 0,200 кВт.
- 2.14 Габаритные размеры ДхШхВ, мм, не более: 450х500х1725.
- 2.15 Масса машины не более 106 кг.

## 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 3.1 Устройство машины

В конструкцию машины входят следующие основные узлы (рис.1): электронный блок 13; несущий швеллер 8 с установленным на нем тензометрическим датчиком усилия 9 и пассивным захватом 10; активный захват 11; пульт управления 2 с двумя рукоятками: рукояткой тумблера сеть 3 (индицируется лампой 4 СЕТЬ) для включения машины, рукояткой регулятора скорости 15; механизм привода 18 активного захвата, управляемый кнопками ВНИЗ, ВВЕРХ и СТОП (7, 6, 5).

Электронный блок считывает показания тензометрического датчика 9 и фотоинкрементального энкодера (поз 22, рис.4), и настроен таким образом, чтобы фиксировать максимальное значение усилия и удлинения в момент разрыва образца, а так же автоматически останавливать при этом привод.

Пассивный захват 10, подвешенный к датчику усилия 9, служит для закрепления образца.

В нижней части машины, исполненной в виде шкафа, помещено устройство для управления приводом, электродвигатель 2 (см. рис.2) и редуктор 13.

### 3.2 Описание кинематической схемы (см. рис.2,5)

Кинематика машины выполняет следующие функции:

- нагружение образца;
- измерение удлинения полоски бумаги.

Электродвигатель 2 ременной передачей 41 через редуктор 13(37) передает вращение винту 11(40), по которому передвигается шпиндель 10(38), связанный с активным захватом 9 штангой 4.

Перемещение активного захвата отсчитывают энкодером 6 посредством блочной связи тягой 5, жестко сцепленной с активным захватом. Для остановки движения активного захвата в крайних верхнем (концевой выключатель 32) и нижнем (концевой выключатель 36) положениях, служит ограничитель хода 12(34), установленный на поводке 35 и фиксируемый болтом 39.

В машине применен серийно выпускаемый редуктор.

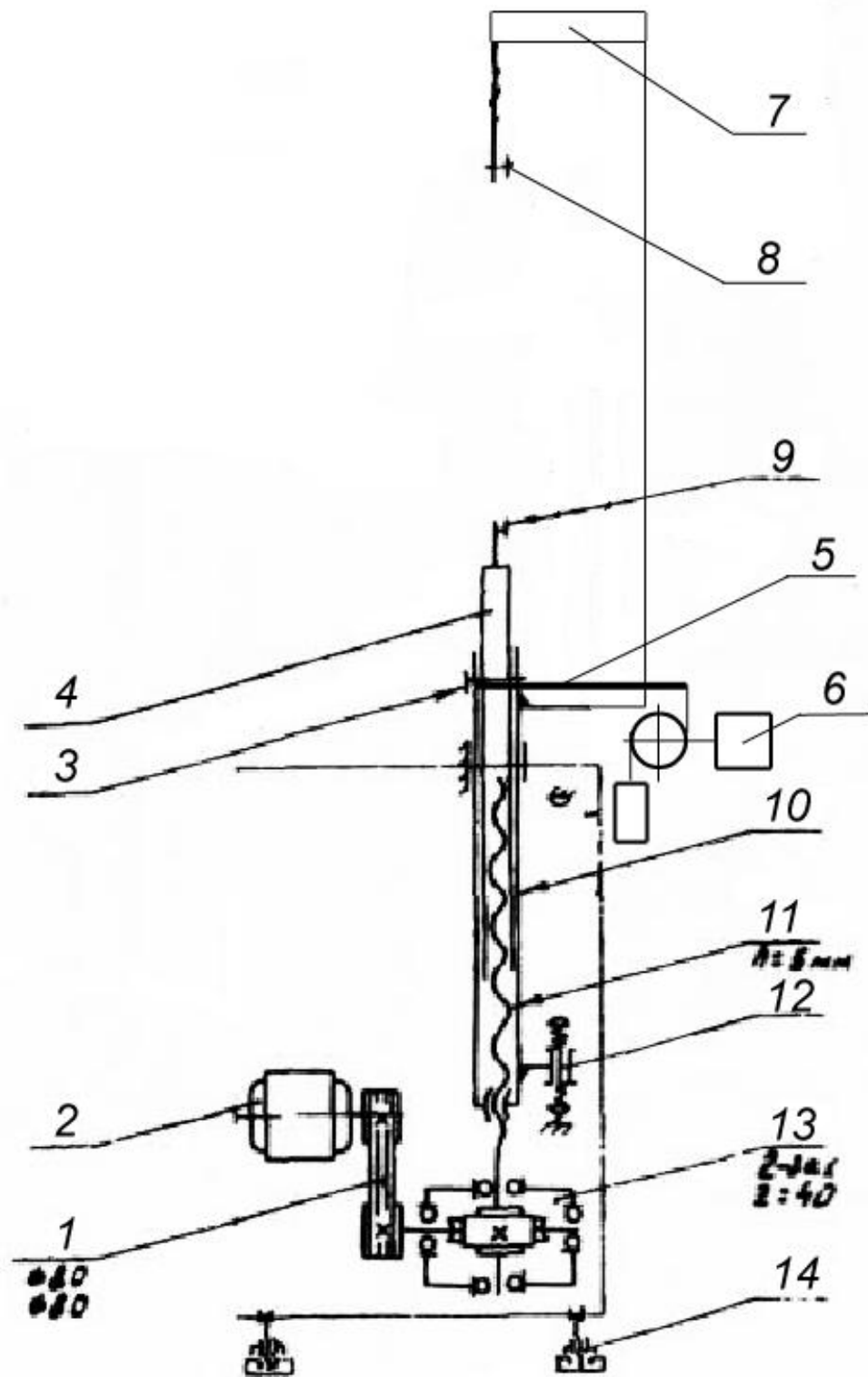


Рис.2 – Схема кинематическая машины

- 1 — передача клиноременная; 2 — электродвигатель; 3 — штифт;  
 4 — штанга; 5 — тяга датчика перемещения; 6 — энкодер;  
 7 — тензометрический датчик усилия; 8 — пассивный захват;  
 9 — активный захват; 10 — шпиндель; 11 — винт. 12 — ограничитель  
 хода; 13 — редуктор. 14 — опора виброизолирующая

### 3.3 Описание электрической схемы (см. рис.1 и рис.3-5)

Включение разрывной машины производится тумблером поз. 3. Свечение индикатора «Сеть» La1 поз. 4 сигнализирует что машина включена. Далее питание через автоматический выключатель Q1 поз. 28 подается на тиристорный регулятор оборотов двигателя поз. 25. Обороты двигателя, а следовательно и скорость перемещения нижнего захвата задается потенциометром R1 поз. 21.

Направление вращения электродвигателя поз. 25, а следовательно подъем или опускание нижнего захвата осуществляется кнопками «ВВЕРХ» или «ВНИЗ» поз. 6 и поз. 7. Остановка электродвигателя происходит после нажатия кнопки «СТОП» поз. 5 или при достижении верхнего либо нижнего пределов посредством конечных выключателей KB поз. 32 и KH поз. 36.

Реверс электродвигателя осуществляется изменением полярности на якоре через пускатели P1 (Вверх) поз.24 и P2 (Вниз) поз.29. На схеме обозначение OB – обмотка возбуждения электродвигателя. Дроссель-реактор L2 поз. 26 служит для осуществления обратной связи по току и поддерживают стабильные обороты электродвигателя при увеличении нагрузки.

Дроссель L1 поз.27 служит для сглаживания пульсаций, вносимых тиристорным приводом в сеть .

Клеммная рейка поз. 30 служит для удобства внешних электрических подключений.

Приложенное усилие при измерении преобразуется датчиком BP1 поз. 9, а перемещение датчиком VL1 в электрические сигналы и выводится на LED индикатор электронного блока A1 поз. 13.

В машине применен серийно выпускаемый привод ЭПУ2-1-271Е. Более подробное описание см. «Электроприводы ЭПУ2-1...Е и ЭПУ2-1...М Тех. описание и инструкция по эксплуатации. ИГФР.654534.002 ТО»



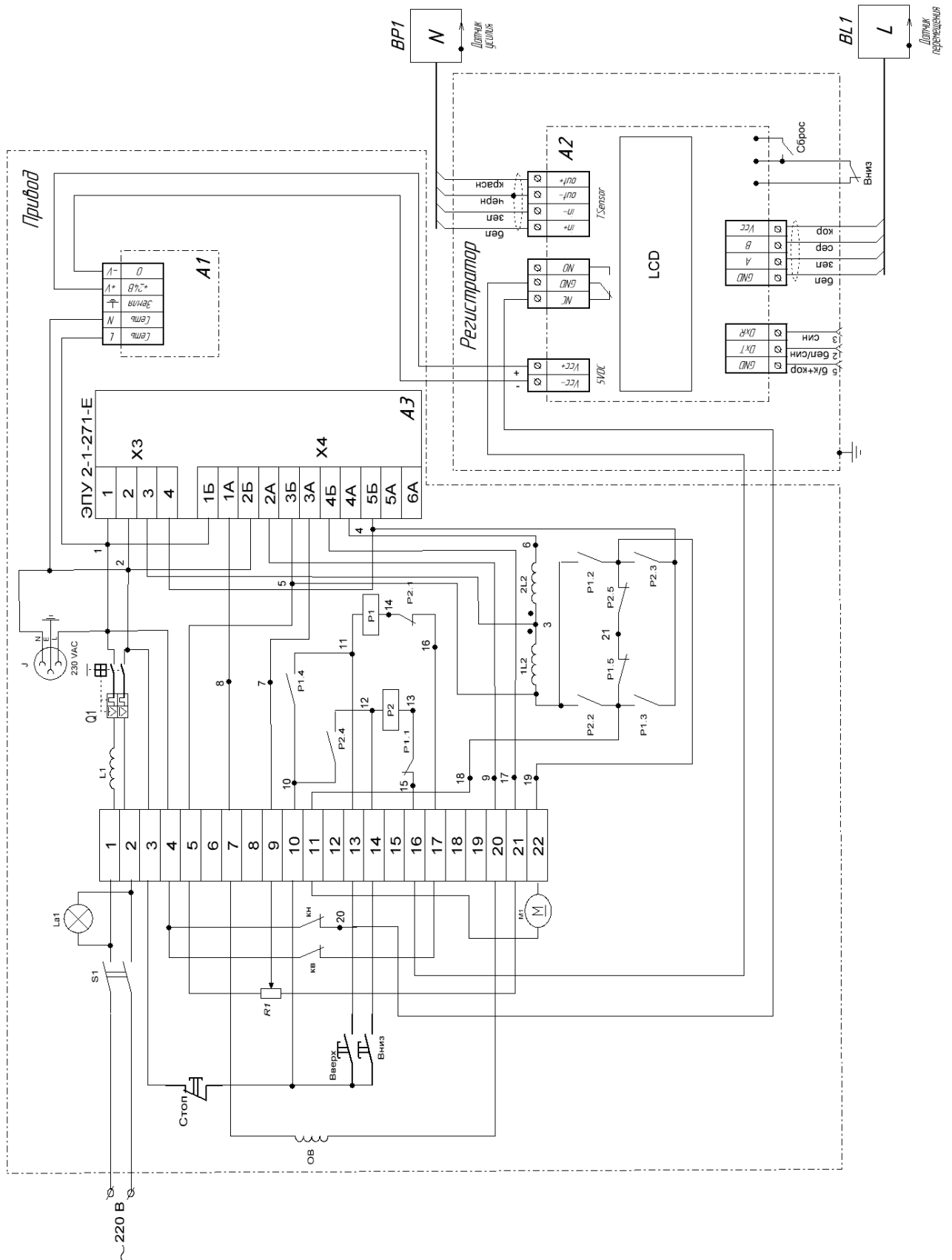


Рис.3 – Схема электрическая принципиальная машины

Таблица 1 – Перечень компонентов

<b>Обозн.</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тип</b>	<b>Кол.</b>
A1	Источник питания	MW RS-25-5	1
A2	Электронный блок	-	1
A3	Тиристорный электропривод	ЭПУ 2-1-271-Е	1
Q1	Автоматический выключатель	e.mcb.45.2 C6	1
P1,P2	Магнитный пускатель	ПМЕ-111 с кат. 220 В	2
S2..S4	Кнопка управления	KE 011	3
S1	Выключатель «тумблер»	TB2-1	1
La1	Индикатор «Сеть»	U-meter	1
L1	Дроссель-реактор		1
L2	Дроссель-уравнитель		1
R1	Резистор	ППБ-15Г 3,3 кОм	1
BP1	Датчик усилия	L6D-C3-5kg-0,4В	1
BL1	Датчик перемещения	Kubler 8.KIN40.5462.2048	1
KB,KN	Микропереключатель	МП-10-4	2
M1	Электродвигатель ПЛ-062	120 W 110 V 3000 об/мин	1
X1	Разъем DB9 Female		1

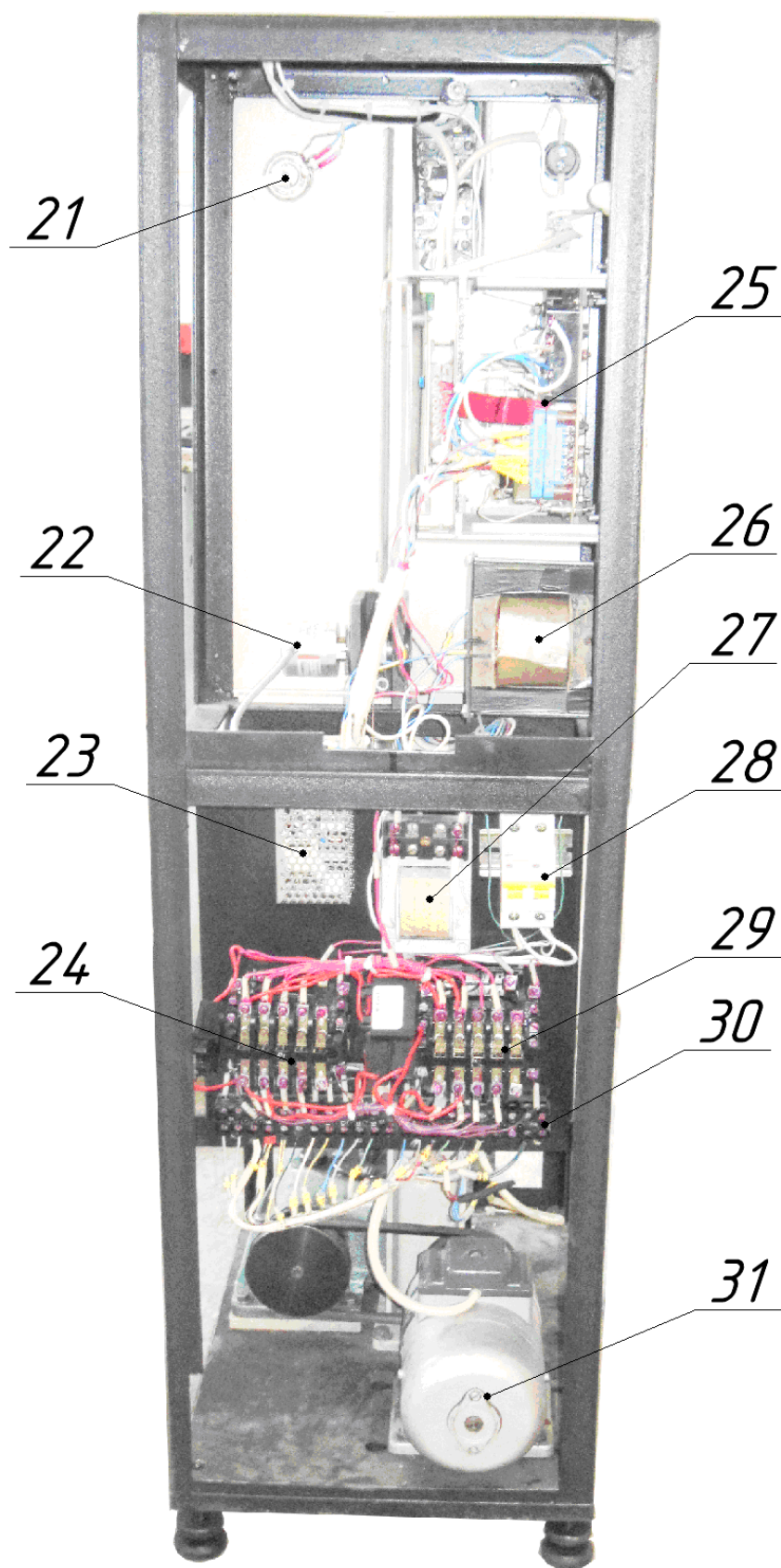


Рисунок 4 – Расположение электрических компонентов (вид сзади со снятой крышкой)

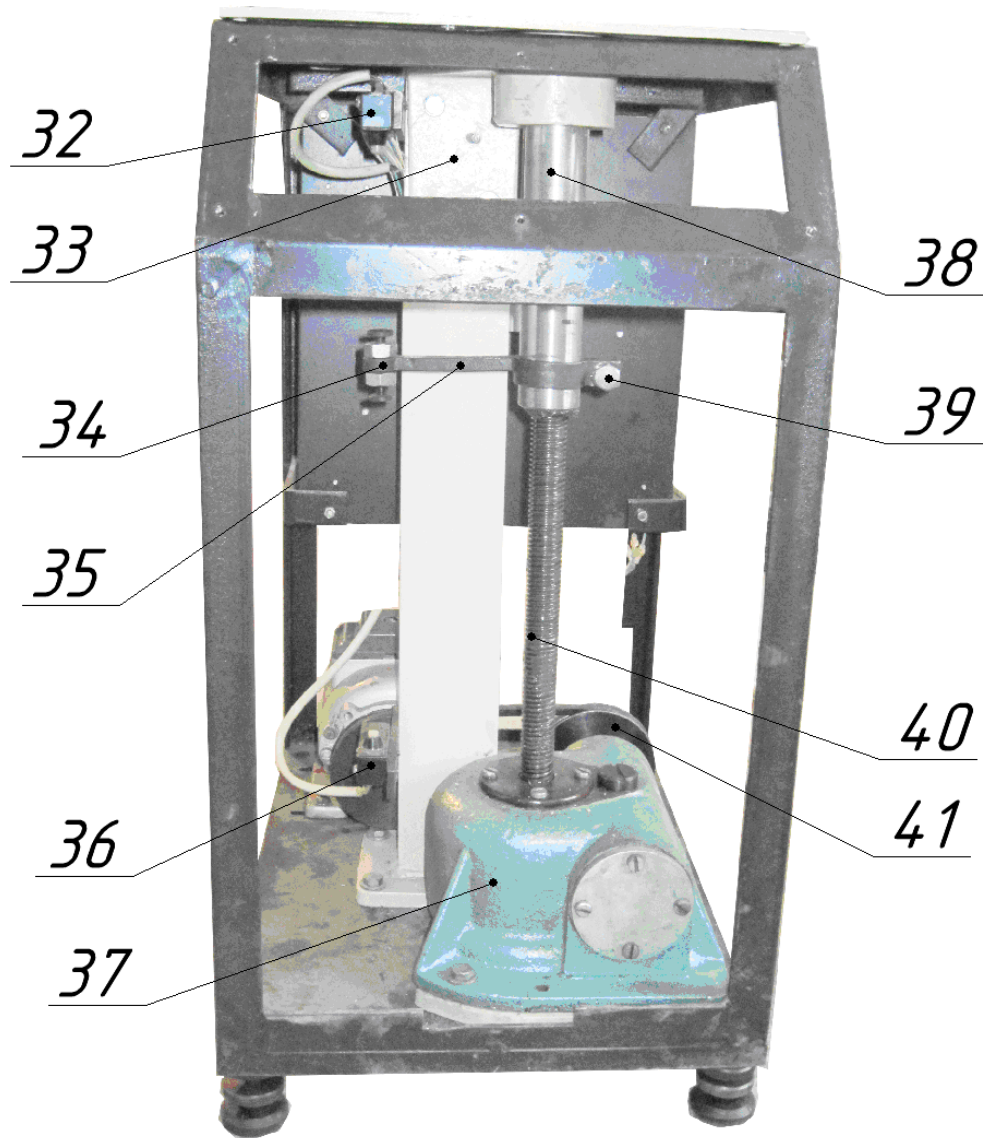


Рисунок 5 – Механизм привода

#### **4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 Запрещается работать на машине лицам, не знакомым с паспортом и техническим описанием данной машины.

4.2 Не допускается:

- нагружать машину выше предела диапазона измерений (max 5 кгс);
- работать на незаземленной машине;
- работать с открытым приводом;
- регулировать и настраивать машину, находящуюся под напряжением.

## **5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ**

5.1 Извлеките машину из упаковочного ящика, осмотрите ее и проверьте комплектность. Удалите антикоррозионную смазку со всех узлов и деталей машины ветошью, смоченной керосином или бензином.

5.2 Установите машину на жестком ровном полу в чистом и сухом помещении с температурой от + 10 до +35°C. Относительная влажность окружающего воздуха не должна быть более 80% при +25°C и при более низких температурах; при более высоких температурах относительная влажность ниже.

5.3 Поставьте под отверстия в подошве машины виброизолирующие опоры 23.

5.4 Выставьте машину по уровню 1 (см. рис.1).

5.5 Подключите машину с помощью сетевого шнура к сети переменного однофазного тока напряжением 220 В с колебаниями от плюс 10 до минус 15%, частотой 50±1 Гц.

5.6 Заземлите машину, соединив ее корпус с контуром заземления болтом ЗЕМЛЯ. Соединение выполните медным проводником сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

5.7 Обесточьте машину после окончания работ, очистите от пыли и грязи и накройте чехлом.

## **6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

6.1 Установите рукоятку тумблера 3 (см. рис.1) в положение ВКЛ., при этом должна загореться сигнальная лампа 4 СЕТЬ.

6.2 Подгоните активный захват 12 в верхнее крайнее положение кнопкой «ВВЕРХ» 6 до срабатывания концевого выключателя.

6.3 Выставьте необходимое расстояние между захватами путем перемещения штанги 12 и фиксации ее штифтом 16.

Расстояние между захватами регулируется с шагом 50 мм в диапазоне от 50 до 400 мм.

6.4 Регулятором скорости 15 установите необходимую скорость движения активного захвата в соответствии с методикой испытаний.

6.5 Сразу после включения электронный блок готов к работе как только появится индикация текущего усилия и перемещения.

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Зафиксируйте испытуемый образец с помощью пассивного захвата 10.

7.2 Протяните образец под активный захват 11.

7.3 Зажмите полоску бумаги в активном захвате, держа ее в натянутом состоянии.

7.4 Убедитесь, что с помощью регулятора скорости установлена необходимая скорость перемещения активного захвата.

7.5 Для проведения испытания нажмите на кнопку «ВНИЗ» 7, после чего активный захват должен опуститься. При этом происходит автоматическое обнуление показаний электронного блока.

*Кнопка 14 «СБРОС» служит для ручного обнуления показаний электронного блока, когда движение траверсы вниз не требуется (напр. при тарировке или первоначальный сброс).*

7.6 При разрыве образца движение захвата должно автоматически прекратиться, если этого не произошло остановите его кнопкой «СТОП» 5.

7.7 Зафиксируйте усилие разрыва и удлинение образца по показаниям электронного блока 13.

7.8 Нажмите на кнопку «ВВЕРХ» 6. Активный захват должен подняться и занять крайнее верхнее положение, после чего электродвигатель автоматически отключится.

7.9 По окончании испытания выключить машину.

## 8 РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Регулировка и настройка машины должна проводиться квалифицированным техническим персоналом.

8.1 Отрегулируйте расстояние между захватами, ввинчивая (вывинчивая) пассивный захват, затем законтрите его гайкой.

Если вышесказанным образом отрегулировать расстояние не получается, необходимо руководствоваться следующей инструкцией:

- 1) Подогнать нижний зажим кнопкой "ВВЕРХ" 6 до конечного положения.
- 2) Обесточить машину, вынуть вилку с розетки.
- 3) Снять крышку, чтобы получить доступ к механизму ограничения хода (см рис.5).
- 4) Для регулирования отпустить болт 39 рис.5, и перемещая поводок 35 по шпинделю 38 вверх или вниз выставить нужное

расстояние, при этом проследить, чтобы ограничитель 34 находился в одной плоскости с выключателями 32 и 36, после чего болт 39 зажать.

- 5) Включить машину и проверить расстояние, если необходимо произвести повторную регулировку согласно пунктам 1-4.
- 6) Закрыть крышку.

## 9 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Основные правила поверки машины изложены в РД 50-462-84. Учитывая специфику данной машины, в разделе изложены особенности ее поверки.

### 9.1 Операции и средства поверки.

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

Поверка обязательна при эксплуатации, после ремонта и длительного хранения.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	СИТ, применяемые во время поверки
1. Внешний осмотр машины	9.3	
2. Опробование	9.4	
3. Определение метрологических характеристик	9.5	
4. Определение погрешности показаний силоизмерителя	9.5.1	Гири образцовые 4-го разряда
5. Определение абсолютной погрешности измерителя перемещения	9.5.2	Штангенрейсмас ШР-400-0,05 ГОСТ 164-90
6. Проверка скорости перемещения активного захвата	9.5.3	Секундомер СОПр-2б-2-000 ГОСТ 5072-79

### **Примечание:**

1. Допускается использование других СИТ имеющих характеристики не хуже указанных.
2. Все СИТ должны иметь действующие документы по их поверке.

Периодичность поверки машины не реже одного раза в год.

#### **9.2 Условие поверки и подготовка к ней.**

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С
- относительная влажность воздуха ( $65 \pm 15$ )%
- атмосферное давление 96-106кПа
- за время проведения испытаний температура не должна изменяться более чем

на  $\pm 2$  °С

- в месте установки машины должны отсутствовать источники вибрации,

мощные электрические и магнитные поля.

#### ***Машина должна быть заземлена!***

- перед поверкой поверяемая система должна находиться во включенном состоянии не менее 30 мин;
- напряжение в сети ( $220 \pm 22$  V) АС
- частота тока ( $50 \pm 0,4$  Гц).

### **Проведение поверки**

#### **9.3 Внешний осмотр.**

Проверку внешнего вида проводят визуально, а оценку комплектности в соответствии с паспортом п.3, при этом проверяют:

- отсутствие на машине и СИТ, которые входят в комплект следов коррозии и механических повреждений;
- наличие маркировки содержащей обозначение машины, год и месяц выпуска;
- правильность монтажа машины и ее составных частей, заземление машины.

#### **9.4 Опробование.**

9.4.1 Для опробования машины на холостом ходу активный захват перемещают из одного крайнего положения в другое. Захват должен перемещаться плавно и без заеданий.

9.4.2 Убеждаются что: все органы управления, регулирования и сигнальные устройства работают.

#### **9.5 Определение метрологических характеристик.**



**Датчик усилия, перемещения и электронный блок поверяют в составе машины.**

9.5.1 Определение погрешности показаний силоизмерительного устройства:

- снять верхний захват 10;
- установить нижний захват 11 в положение позволяющее закрепить на датчике усилия 9 подвеску для укладывания образцовых гирь;
- установить «0» на индикаторе усилия кнопкой 14 «СБРОС»;

После этого, последовательно задавать усилия: (10; 20; 30; 40; 50; 60; 80; 100)% от max значения диапазона. Повторяют измерения 3 (три) раза. Результаты измерений заносят в протокол измерений.

Относительную погрешность показаний силоизмерителя определяют по формуле:

$$\Delta = \frac{\Delta P}{P_n} \cdot 100\%$$

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

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

$P_n$  – действительное значение нагрузки (вес гири);

Относительная погрешность силоизмерителя должна быть не более  $\pm 1\%$  в каждой поверяемой точке.

9.5.2 Определение абсолютной погрешности измерителя перемещения (ИП) активного захвата определяют один раз с помощью штангенрейсмаса ШР-400-0,05 (ГОСТ 164-80) в 5 точках. Штангенрейсмас устанавливается на разметочную плиту, установленную перед машиной и выверенной в двух взаимоперпендикулярных плоскостях с точностью  $\pm 1'$ .

Определение погрешности измерителя перемещения проводят в точках (10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100%) диапазона измерений при прямом ходе.

Абсолютную погрешность определяют как разность между показаниями электронного блока 13 и действительным значением измеряемой величины отсчетной по штангенрейсмасу. Обнуление показаний производить кнопкой 14 «СБРОС».

Погрешность ИП не должна превышать  $\pm 0,1$  мм в диапазоне  $0 \div 100$  мм.

9.5.3 Определение погрешности скорости перемещения активного захвата проводят при рабочем ходе (без нагрузки), непрямым методом, измеряя расстояние, которое прошел захват за определенное время. В связи с тем, что частота обновления показаний электронного блока составляет 1 Гц, измерение пройденного расстояния производить по

штангенрейсмасу. Проверку производят один раз в точках 50,100,170,230 и 300 мм/мин. Время замера не должно быть меньше 10 сек.

Погрешность задания скорости определять по формуле

$$\Delta V = \frac{(V - \frac{S \cdot 60}{t})}{V} \cdot 100$$

где  $\Delta V$  – погрешность задания скорости (%);

$S$  – действительное расстояние, пройденное активным захватом (мм);

$t$  – время прохождения активным захватом расстояния  $S$  (сек);

$V$  – установленная скорость (мм/мин)

Величина погрешности установки скорости не должна превышать  $\pm 5\%$ .

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 Нормальная и длительная работа машины может быть обеспечена лишь при своевременном и правильном уходе, который включает в себя периодическую смазку, профилактические проверки и ремонт механизмов машины, а также своевременное предохранение деталей и узлов от коррозии.

Еженедельно смазывайте консистентной смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 направляющую и ходовой винт.

Раз в год проводите замену масла в редукторе.

**Запрещается проводить испытания образцов с разрывной нагрузкой более 50 N(5 кгс).**