МАШИНА ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ РГМ-2000-М-2

Описание

Машины испытательные универсальные РГМ производятся в соответствии с ГОСТ 28840-90 и предназначены для проведения испытаний металлов и сплавов на их основе, в т.ч. арматурной стали, конструкционных сталей, чугуна и других материалов в режимах растяжения, сжатия и изгиба, а также, при применении специальной оснастки, обеспечивают возможность проведения испытаний на прокол, сдвиг, срез и загиб.

Машины разрывные РГМ, зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений России № 57860-14, Республики Казахстан № KZ.02.03.06423-2015/57860-14 и Республики Беларусь № РБ 03 03 5680 15, имеют необходимые сертификаты и свидетельства, а также удостоены грамот и дипломов.

Структура обозначения машин:

РГМ-XXXXX-Z-W, где:

РГМ – разрывная гидравлическая машина;

XXXXX – наибольшая разрывная нагрузка;

Z – способ обработки данных испытания и управления машиной при испытании:

без обозначения – ручное управление и обработка данных на пульте оператора,

M – управление ручное и обработка данных на ПК,

A – автоматическое управление и обработка данных на ПК;

W – версия программного обеспечения:

1 – относительная погрешность силоизмерителя 1%,

2 – относительная погрешность силоизмерителя 0,5%.

Технические возможности машины

Технические и конструктивные особенности разрывной гидравлической машины позволяют не только испытывать материалы с высокой точностью, но и выполнять другие функции, а именно:

- визуализировать текущие и максимальные значения нагрузки и деформации, перемещение активного захвата, поступающие с датчиков, в режиме реального времени на ПК;
- строить графики испытаний в режиме реального времени;
- редактировать и настраивать параметры графиков испытания;
- выводить данные испытания на печать;
- автоматически отключать работу гидростанции при превышении максимально допустимой нагрузки на 5-10%;
- автоматически отключать работу гидростанции при превышении максимального хода гидравлического поршня;
- управлять процессом нагружения вручную при помощи гидравлических клапанов подачи и сброса;
- точно поддерживать требуемую скорость нагружения, благодаря особой конструкции клапана подачи масла в гидроцилиндр;
- усиленная силовая рама позволяет проводить испытания на сжатие и изгиб при наибольшей разрывной нагрузке.

Дополнительные возможности машины обеспечиваются наличием программного обеспечения «MTest»

- математическая обработка данных;
- перевод данных в различные форматы;
- автоматическое сохранение результатов групп образцов испытаний;
- формирование протоколов испытаний в соответствии с ГОСТ;
- печать результатов испытаний;

- экспорт результатов испытания в Excel для возможности анализа данных за пределами программного комплекса;
- автоматический или полуавтоматический расчет механических характеристик образцов по методике ГОСТ (по техническому заданию заказчика).- усиленная силовая рама позволяет проводить испытания на сжатие и изгиб при наибольшей разрывной нагрузке.

Основные технические данные РГМ-2000-М-2

Наименование параметра		Значение
1 Наибольшая разрывная нагрузка, кН		2000
2 Номинальная цена деления единицы наименьшего разряда силоизмерителя, кН		0,1
3 Доверительный диапазон измерения нагружения, кН		от 80 до 2000
4 Предел допускаемой погрешности измерения нагрузки при прямом ходе, %		±0,5
5 Предел относительной погрешности поддержания скорости нагружения, %		±5,0
6 Высота рабочего пространства, не менее:	верхняя зона, мм	980
	нижняя зона, мм	855
7 Полный рабочий ход подвижной траверсы, мм		980
8 Полный рабочий ход гидравлического поршня, мм		250
9 Ширина рабочего пространства между колоннами, мм		680
10 Максимальная скорость перемещения активного захвата, мм/мин		50
11 Максимальная скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин		300
12 Габаритные размеры, мм:		
модуль силозадающий:	длина	1100
	ширина	800
	высота	3250
электрогидравлический шкаф управления:	длина	620
	ширина	500
	высота	990
13 Размеры для монтажа (рисунок 6):	А	1020
	В	675
14 Масса, не более, кг		7000
15 Потребляемая мощность, не более, кВт		5,0
16 Питание, В/Гц		380/50
17 Шумовая нагрузка, не более, дБ		75

Состав машины, назначение составных частей

Конструктивно машина испытательная универсальная РГМ-М состоит из: силозадающего модуля с гидроприводом, электрогидравлического шкафа управления, системы измерения и управления с ПК
Силозадающий модуль представляет собой закрепленную на основании жесткую раму с шестью колоннами и траверсами: нижней подвижной и верхней неподвижной. Предназначен для деформирования и разрушения испытываемых образцов с использованием специальной оснастки.

Для различных испытаний машина оснащена следующими приспособлениями:
- разрыв - клиновыми гидравлическими захватами,
- сжатие – плитами сжатия;
- изгиб – раздвижными опорами и ножом.

Датчик перемещения измеряет передвижение активного верхнего захвата и стола.
Для удобства регулирования перемещения подвижной траверсы и гидравлических захватов предусмотрен дистанционный пульт оператора (рисунок 2).
В нижней части силозадающего модуля расположен гидроцилиндр, на котором установлен силоизмерительный тензодатчик.
Электрогидравлический шкаф управления предназначен для управления процессом испытания, преобразования электрических сигналов в гидравлические. Кроме того, шкаф управления РГМ-М обеспечивает контроль над распределением питания, защищает машину от перегрузок и замыканий, повышает надежность ее работы и позволяет свести к минимуму потери энергии.
Внимание! Сброс заводских настроек может привести к возникновению аварийных ситуаций и повреждению машины.
Перед отправкой потребителю машина проходит контрольные испытания и наладку, поэтому при запуске машины нет необходимости регулировать низкое и основное давление.
Силозадающий модуль и шкаф управления соединены между собой рукавами высокого давления.
Для безопасного перемещения машины при монтаже и транспортировании предусмотрены рым-болты с поворотной петлей.

Устройство

Схема устройства машины РГМ-2000-М-2 (общий вид) рисунок 1

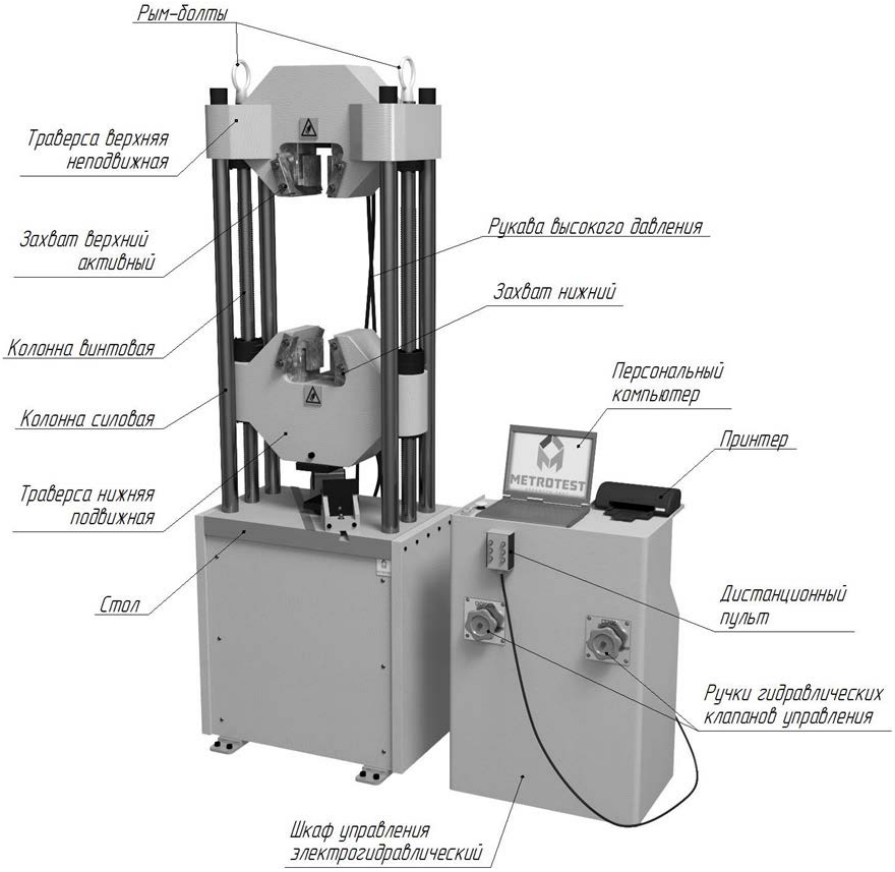
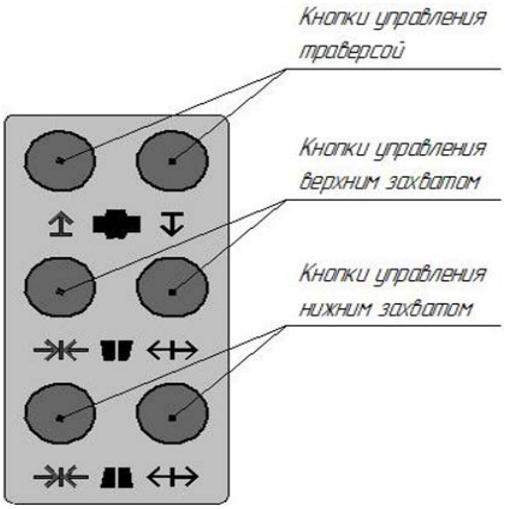


Рисунок 1 - Схема устройства машины РГМ-М (общий вид)



Дистанционный пульт оператора (рисунок 2)

Принцип работы

Принцип действия машины основан на преобразовании энергии давления гидравлической жидкости в поступательное движение штока гидроцилиндра и в усилие нагрузки, прикладываемой к испытываемому образцу.

На литом основании закреплены винтовые колонны, при помощи которых производится поступательное движение вверх или вниз подвижной траверсы. Посередине литого основания установлен силовой гидравлический цилиндр одностороннего действия.

Гидравлическая схема РГМ-2000-М-2 представлена на рисунке 4.

Во время испытания масляный насос нагнетает масло в силовой гидроцилиндр, чем создает условия выхода штока из поршня вверх и, соответственно, движение вверх активного захвата в зоне растяжения или нижней плиты в зоне сжатия.

Работа гидравлических захватов осуществляется посредством гидроцилиндров двустороннего действия, встроенных в траверсы. Первоначальное усилие сжатия клинового захвата регулируется игольчатым клапаном. Во время испытания сила сжатия клинового захвата пропорционально возрастает с нагрузкой. При помощи электромагнитных клапанов происходит переключение подачи масла в гидравлические захваты.

Гидравлическая схема РГМ-2000-М-2:

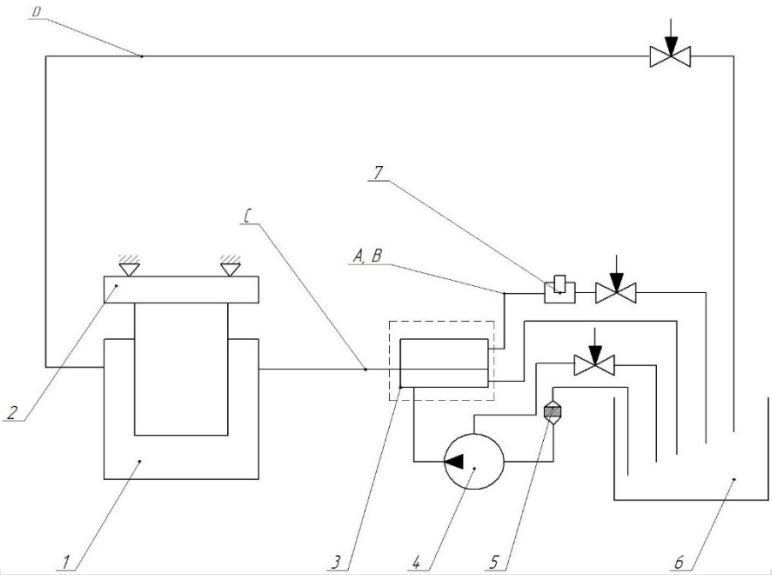


Рисунок 4 – Гидравлическая схема РГМ-М:

Обозначения:
1 – гидроцилиндр;
2 – датчик силоизмерительный;
3 – распределитель давления;
4 – масляный насос высокого давления;
5 – фильтр;
6 – бак масляный;
7 – гидрозахваты,
D – рукав высокого давления.

Принципиальная электрическая схема машины РГМ-2000-М-2

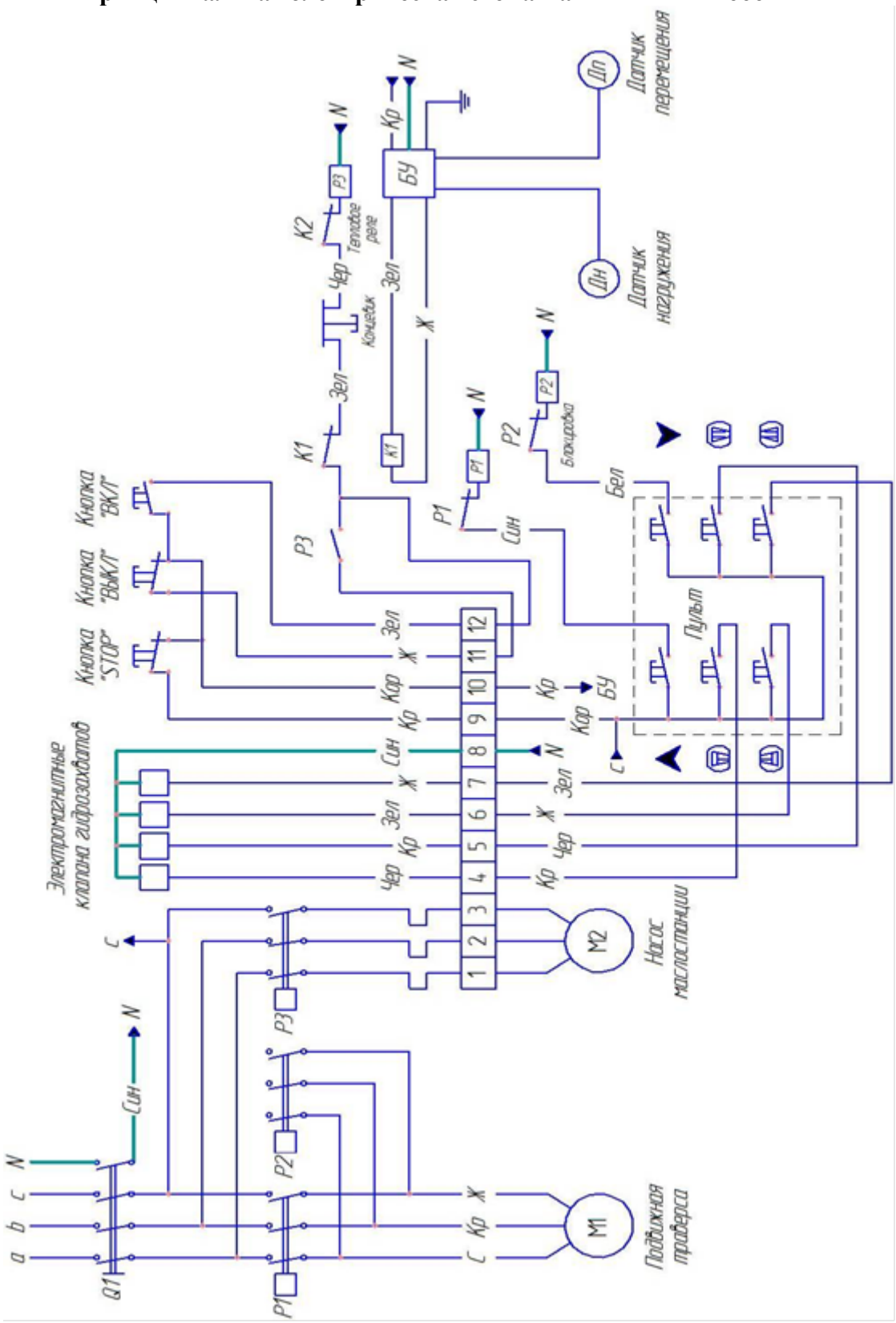


Рисунок 5 - электрическая схема машины РГМ-2000-М-2

Програмное обеспечение

Програмное обеспечение «M-Test» на основании решения Экспертного совета по программному обеспечению при Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 10 апреля 2019 г. включено в единый государственный реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных и допущено для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд

Основные функции программного обеспечения:
- Визуализация процедуры испытаний в виде графиков;
- Сохранение данных на ПК;
- Математическая обработка данных с расчетом основных характеристик образца;
- Распечатка протокола испытаний;
- Расчет и оформление протокола испытаний по за-данному ГОСТу;
- Погрешность измерения усилия – 0,5%

Программа представляет собой приложение Windows, производящее опрос системы измерения с заданным временным интервалом, регистрирующее полученные данные в главном окне программы и управляющее испытательной машиной.

Возможности программы

Функциональные возможности программного обеспечения следующие:
- построение графиков «Нагрузка – Перемещение», «Нагрузка – Время», «Переме-щение - Время» в режиме реального времени;
- определение текущего и максимального значения нагрузки и деформации прило-женной к образцу;
- определение текущих скоростей перемещения (мм/с) и нагружения (кН/с);
- экспорт результатов испытания в Excel для возможности анализа данных за преде-лами программного комплекса;
- сохранение результатов испытания и загрузка ранее сохраненных результатов для последующей обработки;
- редактор графиков «Нагрузка – Перемещение», «Нагрузка – Время», «Перемещение - Время» для возможности ручной коррекции/анализа контрольных точек испытания;
- вывод информации о результатах (в виде протоколов, графиков в координатах в любом масштабе, выбор фрагмента диаграммы) испытаний на дисплей персонального компьютера, с возможностью дальнейшей распечатки;
- автоматическая остановка испытания при разрушении образца;
- автоматический или полуавтоматический расчет механических характеристик образцов по методике в соответствии с ГОСТ;

Примечание: внесение в ПО соответствующей методики производится по техническому заданию заказчика.
- возможность использования отложенной регистрации показаний при достижении заданного усилия на образце;
- возможность калибровки нескольких диапазонов/датчиков усилия;
- возможность подключения модуля защиты для аварийной остановки машины при превышении максимального усилия;
- автоматическое обнуление показаний в начале испытания;
- калибровка датчиков испытательной машины в диалоговом режиме;
- защита программы и калибровочных данных от несанкционированного изменения/подмены;
- парольный доступ к настройкам и калибровкам программы (с возможностью установки собственного пароля);
- автоматический контроль состояния модулей системы измерения и достоверности получаемых данных..

В протоколе выводится название машины, допустимая погрешность, максимальная и относительная

погрешности прямого и обратного хода, общая таблица проведенной поверки и итоговый результат поверки

Проведение испытания на машинах РГМ

В программе реализованы два метода управления проведением испытаний: ручной и программный.
Ручное управление предполагает выбор оператором положение клапана (подробно гл. 8), которое можно изменять во время испытания.

Условия эксплуатации

Для обеспечения долгосрочной и бесперебойной работы машины необходимо соблюдать условия эксплуатации.
Машина может быть использована в производственных помещениях и исследовательских лабораториях в различных отраслях промышленности.
Климатическое исполнение машин и категория размещения УХЛ 4.2 согласно ГОСТ 15150.
Не допускается эксплуатация машин в одном помещении с кислотами, реактивами, красками, прочими химикатами, а также другими агрессивными материалами, пары которых могут оказывать вредное воздействие на машину. Недопустимы наведенные вибрации от работающего оборудования.
Условия эксплуатации машины:
- температура воздуха в помещении: от плюс 18°С до плюс 28°С;
- относительная влажность воздуха: от 45 до 80%;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (630 - 800 мм.рт.ст).

Монтаж

Основные работы по сборке и установке в проектное положение машины с ее закреплением, присоединением коммуникаций, средств контроля и управления должны выполняться специалистами, обладающими необходимой квалификацией и навыками.
При проектировании и производстве монтажных работ следует выполнять требования ВСН 361,
К началу производства работ по монтажу необходимо сооружение независимого фундамента, согласно схеме на рисунке 6
Между машиной и стенами помещения или другого оборудования, где предполагается эксплуатация машины, необходимо оставлять проходы шириной не менее 0,7 м.

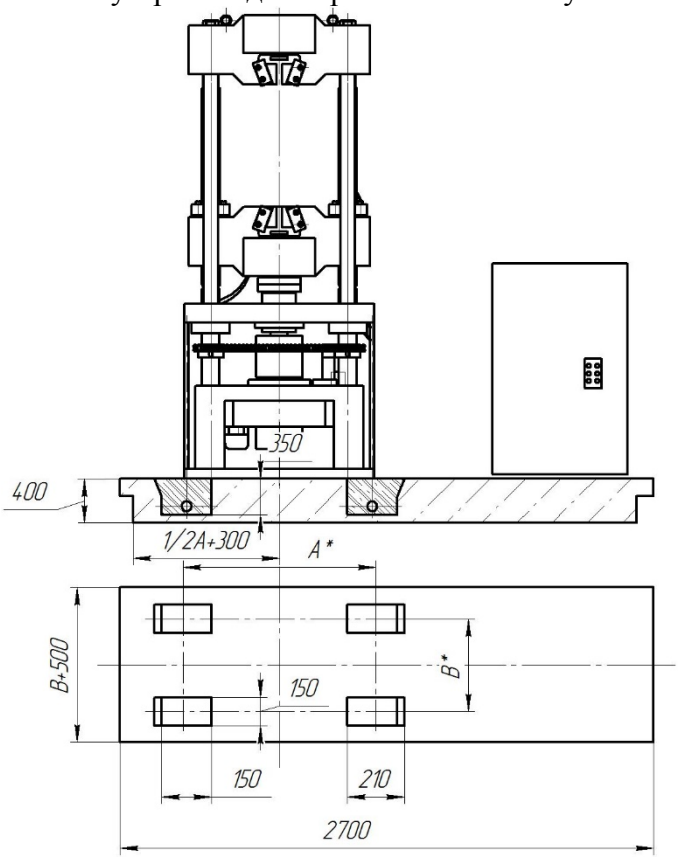


Схема независимого фундамента и установочные размеры

Рисунок 6 - Независимый фундамент и установочные размеры.
Размеры для монтажа (рисунок.1):
A 1020
B 675

Схема подключения рукавов высокого давления

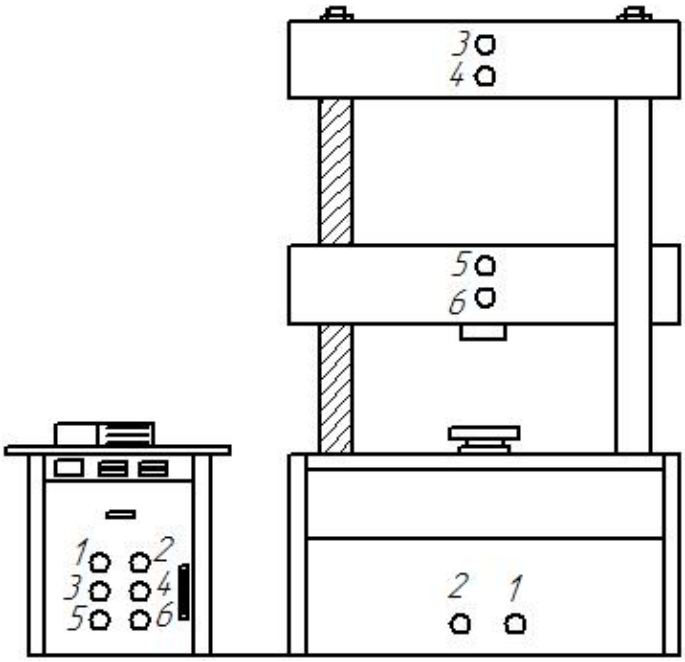


Рисунок 7 – Схема подключения РВД.
Примечание – допускается расположение разъемов для подключения РВД на боковых сторонах машины.

Ресурсы, сроки службы и гарантия изготовителя

Система менеджмента качества предприятия-изготовителя ООО «Метротест» соответствует требованиям ИСО 9001.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемой продукции требованиям ГОСТ 28840, СТО-75829762-002, при соблюдении покупателем условий транспортировании, хранения, монтажа и эксплуатации.

В случае выхода из строя оборудования в течение гарантийного срока, при соблюдении покупателем условий эксплуатации, обращаться непосредственно к предприятию-изготовителю.

Гарантийные обязательства и срок эксплуатации установлены в гарантийном талоне.

Средняя наработка на отказ – не менее 1000ч.

Полный средний срок службы машин – не менее 15 лет.

Сведения о приемке готового изделия указаны в разделе 17.1 «Формуляр. Свидетельство о приемке».

Упаковка

Упаковка машины должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170, ГОСТ 23216, СТО-75829762-002, обеспечивать сохранность машины от повреждений на весь период транспортирования, а также хранения у заказчика в складских условиях.

Температура воздуха в складском помещении должна быть от плюс 15°С до плюс 35°С, при относительной влажности не более 70%.

Машина РГМ-М должна быть упакована в первичную упаковку и транспортную тару в виде жесткой упаковки.

В качестве жесткой упаковки допускается использовать:

- дощатый ящик (ГОСТ 10198);
- деревянный поддон плоский (ГОСТ 9078).

В качестве первичной упаковки используется пленка полиэтиленовая (ГОСТ 10354), бумага парафинированная БП-3-35 (ГОСТ 9569) или пропитанная парафином конденсатор-ная бумага (ГОСТ 1908), либо пылезащитные чехлы из воздухопроницаемого материала.

Перед упаковкой подвижная траверса должна быть опущена в крайнее нижнее положение, предварительно под траверсу устанавливается брус.

Отверстия для установки рукавов высокого давления закрывают пробками.

На детали силозадающего модуля, не защищенные постоянным покрытием, выступающие (наружные)

части резьбовых деталей, а также резьбовые или штифтовые отверстия, в которых нет болтов, винтов и штифтов наносится масло И-50А или ИГП-72
Силовые и винтовые колонны, стол обертывают слоем бумаги парафинированной, закрепляют при помощи липкой ленты.
Соединительные устройства, РВД, эксплуатационную документацию и сертификаты упаковывают в пленку, закрепляют к электрогидравлическому шкафу управления при помощи липкой ленты.
Электрогидравлический шкаф устанавливают на поддон или в ящик вертикально, упаковывают в пылезащитный чехол или пленку.
Силозадающий модуль, для удобства транспортирования устанавливают на поддон в горизонтальном положении, упаковывают в пылезащитный чехол или пленку.
Сведения об упаковке готового изделия указаны в разделе 17.2 «Формуляр. Свидетельство об упаковывании».

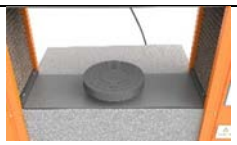
Транспортирование

Транспортирование машин допускается всеми видами транспорта (кроме авиационного) в соответствии с "Правилами перевозок грузов", действующими на данном виде транспорта.
Транспортировать машину необходимо в упаковке, предусмотренной п.13.
Условия транспортирования – средние, по группе (С), согласно ГОСТ 23216.
Транспортирование машин допускается при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 50°С.
При транспортировании должна быть исключена возможность перемещения машин внутри транспортных средств. Для крепления машин к кузову транспортного средства используются стяжные ремни.
Категорически запрещается кантовать и переворачивать тару с упакованной машиной.
В пределах помещения машину транспортируют за рым-болты или поддон грузоподъемными механизмами, используя транспортные средства соответствующей грузоподъемности. Допускается перемещение в распакованном виде.

Комплектность поставки

№	Наименование	Кол-во
1	Машина испытательная гидравлическая, в том числе:	1шт
1.1	Модуль силозадающий;	1шт.
1.2	Электрогидравлический шкаф управления;	1шт.
1.3	Захваты клиновые гидравлические универсальные;	1 к-т.
1.4	Вкладыши для закрепления плоских образцов;	1 к-т.
1.5	Вкладыши для закрепления цилиндрических образцов;	1 к-т.
1.6	Вкладыши для закрепления цилиндрических образцов;	1 к-т.
1.7	Столы сжатия;	1 к-т.
1.8	Изгибающее приспособление	1 к-т.
2	Документация, в том числе:	1 к-т.
2.1	Упаковочный лист	1 экз.
2.2	«Машина испытательная универсальная РГМ-М. Паспорт»	1 экз.
2.3	«Машина испытательная универсальная РГМ-М. Руководство по эксплуатации»	1 экз.
2.4	Инструкция оператора по работе с модернизированными машинами с установленной программой MTest	1 экз.
2.5	«Свидетельство об утверждении типа средств измерений»	1 экз.
2.6	Документ таможенного союза декларации о соответствии ЕАС.	1 экз.
2.7	«Свидетельство о первичной поверке оборудования»	1 экз.

Дополнительное оборудование. Приспособления и захваты

	Вкладыши для удержания образцов при растяжении - вкладыши для удержания цилиндрических образцов диаметром Ø40-60, Ø60-80 мм; - вкладыши для удержания плоских образцов толщиной 0-60 (ширина – 80 мм); - для увеличения сопротивления на контактных поверхностях вкладышей нанесена крестообразная насечка; - имеют специальную маркировку; - проходят перед отправкой контроль качества; - твердость HRC 55...60. Стоимость: комплекта – 120 000 руб. без НДС. Размеры приспособления могут быть изменены в соответствии с тех. Заданием Заказчика
	Приспособление для проведения испытания на трехточечный изгиб - используется для определения модуля упругости при изгибе как отношения приращения напряжения к соответствующему приращению относительной деформации; - максимальная нагрузка – 2000 кН; - расстояние между опорами – max 600 мм., регулируется вручную; - высота опоры – 100 мм.; - диаметр опорных роликов – 50 мм.; - ширина опоры – 140 мм.; - высота ножа – 70 мм.; - диаметр ролика ножа – 30 мм.; - проходит перед отправкой контроль качества; Стоимость: 200 000 руб. без НДС. Размеры приспособления могут быть изменены в соответствии с тех. заданием Заказчика
	**Столы для испытания на сжатие** - размеры столов – 205*205 мм; - столы проходят перед отправкой контроль качества; **Стоимость**: 60 000 руб. без НДС. Размеры приспособления могут быть изменены в соответствии с тех. заданием Заказчика
	Электронный экстензометр - предназначен для определения продольной деформации - погрешность измерения деформации ±0,5%; - базовая длина – 50 мм; - диапазон измерения деформации –10мм. Стоимость: 150 000 руб. без НДС. Базовая длина может быть изменена по техническому заданию Заказчика
	Комплект приспособлений для проведения испытаний на срез сварной арматуры - используется для определения прочности крестообразных сварных соединений; - максимальная нагрузка – 2000 кН; - диаметр арматуры испытываемых образцов – 6-40мм.; - проходит перед отправкой контроль качества; **Стоимость**: 330 000 руб. без НДС