

ГИДРОМОТОРЫ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫЕ НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ ТИПА МПА

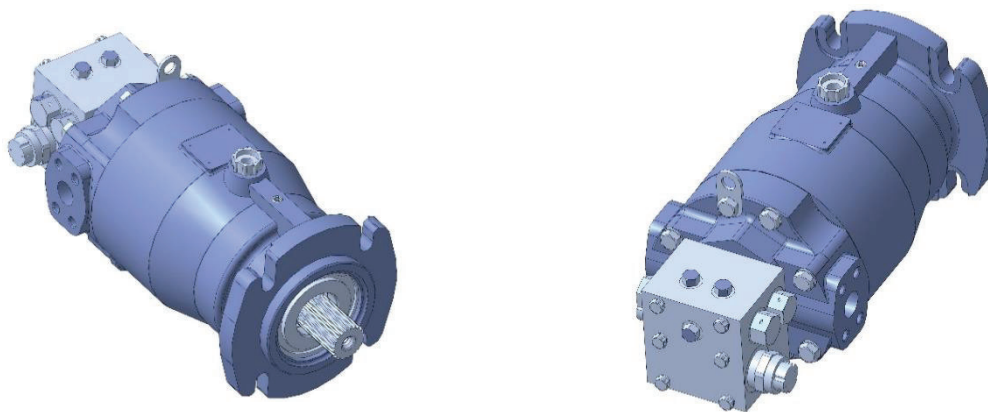


Рисунок 8 Общий вид МПА

Назначение гидромотора

Гидравлические моторы типа МПА (аналоги SMF, МК) предназначены для установки в гидросистемах сельскохозяйственных, строительных, дорожных и коммунальных машин.

Гидравлические моторы (далее по тексту изделия) обеспечивают преобразование энергии потока рабочей жидкости в механическую энергию вращения выходного вала. Направление и частота вращения выходного вала определяется направлением потока и количеством рабочей жидкости, подводимого к изделию.

Состав гидромотора

Гидромотор конструктивно состоит из следующих узлов (Рисунок 9):

- нерегулируемого реверсивного гидромотора ГМ;
- коробки клапанной КК, выполненной в отдельном корпусе.

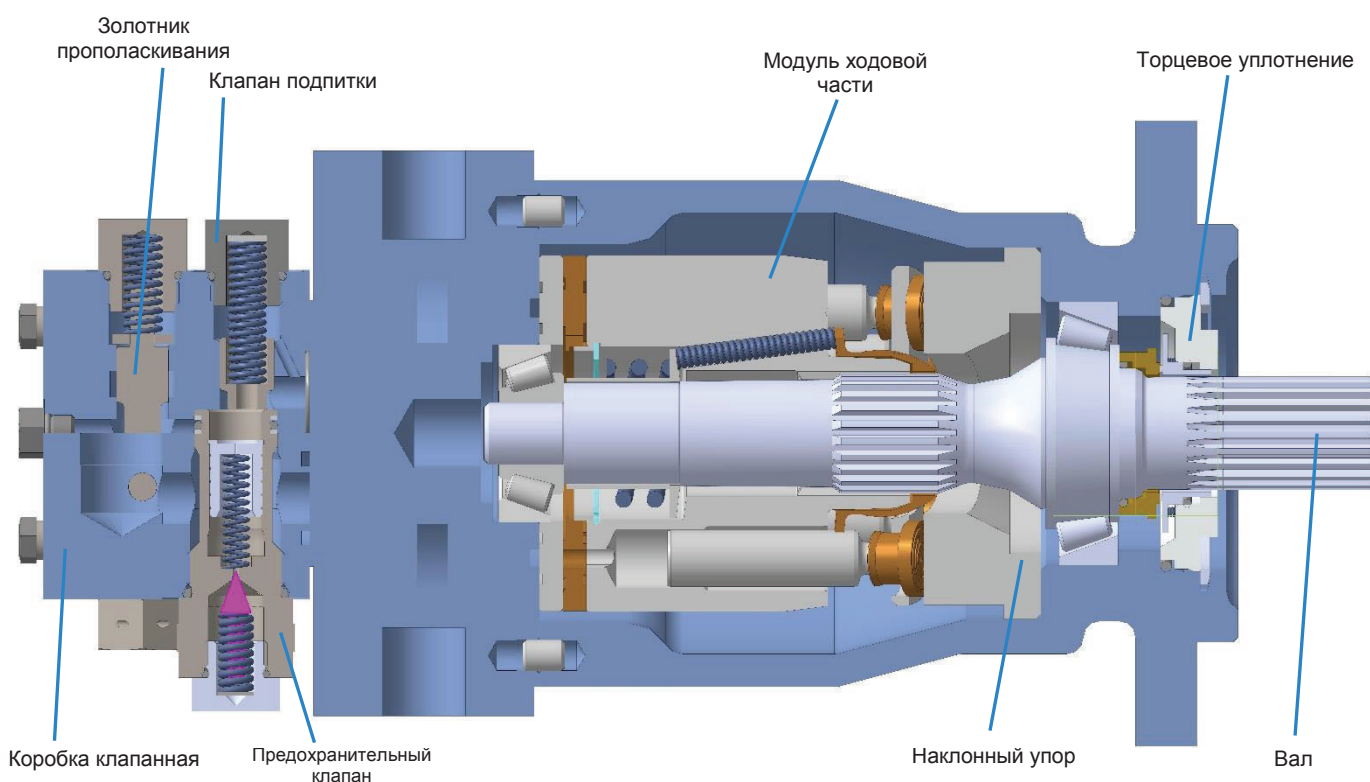


Рисунок 9 Состав гидромотора

Устройство и принцип работы гидромотора

Основной нерегулируемый реверсивный гидромотор ГМ

Поток рабочей жидкости из гидравлической системы подается в крышку заднюю через точку подсоединения нагнетающей линии А(В) (рис. 10). Через силовой канал крышки, распределительные окошки стального распределителя и латунного распределителя рабочая жидкость подается в поршневую полость блока цилиндров. В нагнетающей области при воздействии давления рабочей жидкости на поршни последние совершают возвратнопоступательное движение, взаимодействуя с упором, который имеет постоянный угол наклона. Постоянное поджатие поршней к упору обеспечивается сепаратором, втулкой сферической и шестью пружинами. Шесть пружин через шайбу передают усилие на центральную пружину, который в свою очередь через шайбу и кольцо стопорное обеспечивает торцевое поджатие блока цилиндров к распределителям латунному и стальному. С целью ограничения усилия поджатия часть усилия от пружины передается подшипнику, установленному в задней крышке, через центральную втулку. Распределители предназначены для распределения рабочей жидкости по полостям девяти поршней, разделения полостей девяти поршней, находящихся во всасывающей и нагнетающей линиях, а так же обеспечения роли жидкостного торцевого подшипника за счет специально выполненных гидростатических и динамических поясков. Угловая фиксация латунного распределителя по отношению к блоку цилиндров обеспечивается штифтом, центрирование кольца. Угловая фиксация стального распределителя по отношению к задней крышке обеспечивается штифтом, центрирование подшипником. Осевое вращение вала обеспечивается двумя радиально-упорными коническими подшипниками. Подшипник установлен в корпусе. Температурный зазор по подшипникам обеспечивается набором шайб.

При совершении поступательного движения поршни сообщают вращательное движение блоку цилиндров. Блок цилиндров через шлицевое соединение передает вращение вала. Поршни, продолжая вращательное движение совместно с блоком цилиндров, попадают в область слива и за счет уменьшения поршневой полости вытесняют рабочую жидкость в гидравлическую систему через распределительные окошки распределителей и силовой канал крышки задней из точки подсоединения В(А). Реверсирование направления вращения вала осуществляется подачей рабочей жидкости к точке подсоединения В(А) с вытеснением из точки подсоединения А(В). Частота вращения выходного вала и величина развиваемого момента прямо пропорциональны величине потока и давления рабочей жидкости соответственно.

Утечки рабочей жидкости из внутренних полостей изделия отводятся через точки подсоединения дренажной линии Т1 или Т2. Выбор точки подсоединения безразлично, по усмотрению потребителя.

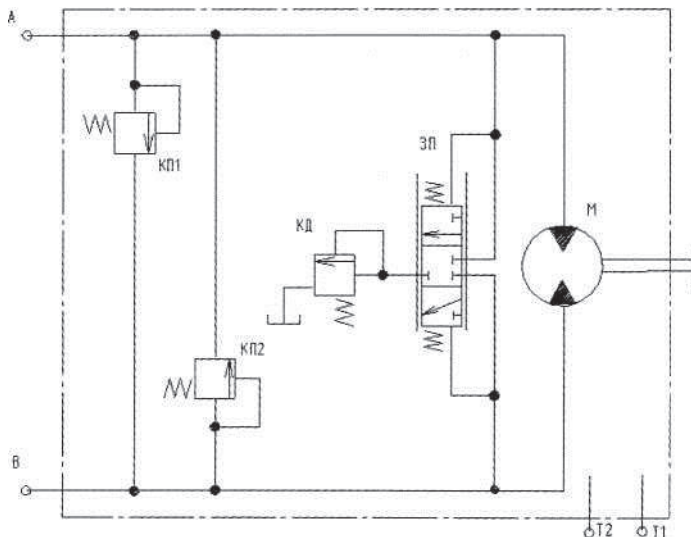


Рисунок 10 Схема гидравлическая принципиальная гидромотора МГА

ЗП – золотник прополаскивания,
КП1, КП2 – предохранительные клапаны,
КД – клапан давления управления и подпитки,
М – мотор,
А, В – точки присоединительных каналов,
Т1, Т2 – точки присоединительных дренажных линий

Коробка клапанная КК

Коробка клапанная (рис. 11) предназначена для ограничения максимального давления в силовых магистралях с целью защиты гидросистемы от разрушения при достижении максимальных нагрузок на выходном валу изделия, а также для принудительной замены рабочей жидкости с целью исключения перегрева гидросистемы и охлаждения изделия.

Конструктивно коробка клапанная состоит из:

- корпуса КР;
- двух клапанов предохранительных КП1, КП2;
- золотника прополаскивания ЗП;
- клапана давления КД.

Корпус КР - предназначен для размещения элементов конструкции коробки клапанной.

Клапаны предохранительные КП1, КП2 - предназначены для ограничения максимального давления в силовых магистралях и представляют собой двухкаскадные клапаны непрямого действия.

Каждый предохранительный клапан встроен в соответствующую линию и поддерживает максимальное давление в нагнетающей магистрали с перепуском рабочей жидкости в сливную линию.

Золотник прополаскивания ЗП - предназначен для принудительной замены рабочей жидкости в силовых магистралях с целью обеспечения благоприятного температурного режима работы гидросистемы изделия, а также постоянной возможности очистки объемно замкнутого контура от продуктов приработки и износа.

При достижении незначительного перепада давления на торцах золотник ЗП воздействует на шайбу упорную, сжимает пружину золотника и смещается в соответствующую сторону. При этом, линия с меньшим давлением (сливная магистраль) соединяется с линией слива в корпус изделия через клапан давления КД. Пружины золотника поджаты пробками.

Клапан давления КД - предназначен для поддержания давления управления и подпитки в гидросистеме объекта применения при срабатывании золотника прополаскивания ЗП.

При достижении настроенного давления, усилие на торце клапана давления КД сжимает пружину и соединяет через золотник прополаскивания ЗП линию слива с дренажной линией изделия, поддерживая при этом давление управления и подпитки. Настройку давления срабатывания клапана давления КД производят подбором усилия сжатия пружины с помощью дисков размещенных в пробке.

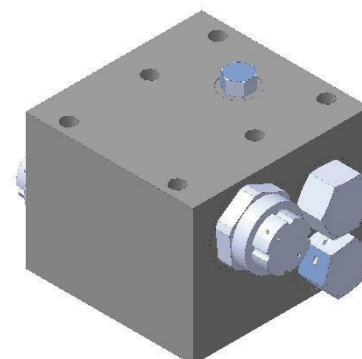
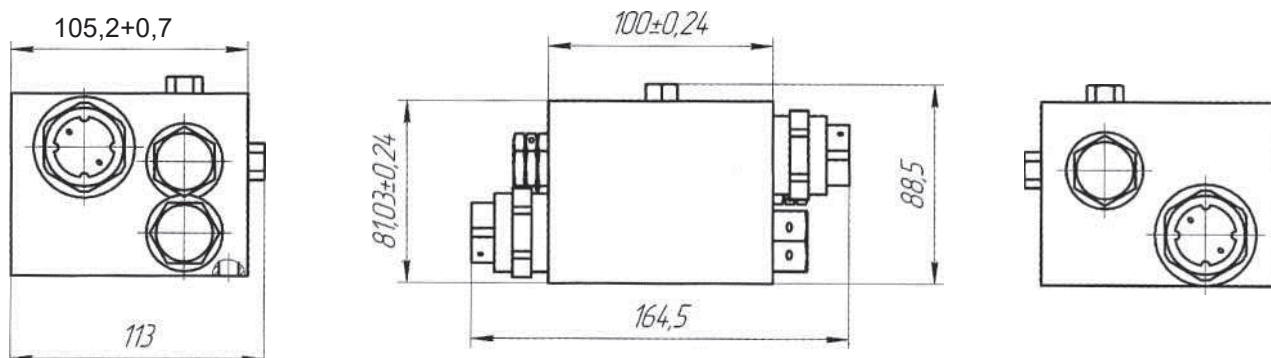


Рисунок 11 Коробка клапанная

Технические характеристики и параметры КК:

- При прохождении через изделие рабочей жидкости в количестве $0,8^{+002} \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ ($4,8^{+1} \text{ л/мин}$) должно поддерживать давление $38,6^{+14} \text{ МПа}$ ($386^{+14} \text{ кгс/см}^2$);
- Утечки по клапанам предохранительным изделия при давлении 27^{+1} МПа ($270^{+10} \text{ кгс/см}^2$) не должны превышать $6,7 \times 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$ ($0,4 \text{ л/мин}$);
- Клапан перепускной изделия, при прохождении через него рабочей жидкости в количестве $0,8^{+002} \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ ($4,8^{+1} \text{ л/мин}$), должен поддерживать давление $1,2^{+03} \text{ МПа}$ (12^{+3} кгс/см^2);
- Золотник изделия при перепаде давлений в силовых магистралях не более $0,85 \text{ МПа}$ ($8,5 \text{ кгс/см}^2$) должен обеспечить перепуск рабочей жидкости в полость слива. При перепаде давлений в силовых магистралях менее $0,2 \text{ МПа}$ (2 кгс/см^2) золотник не должен срабатывать;
- Изделие должно быть герметичным при давлении $38,6^{\text{М}} \text{ МПа}$ ($386^{+14} \text{ кгс/см}^2$).

Габаритные размеры КК:



Клапан предохранительный КП1, КП2

Конструктивно клапан предохранительный состоит из стакана, вспомогательного клапана первого каскада, настроенного на давление срабатывания с перепуском незначительного потока рабочей жидкости на слив, пружины клапана первого каскада, основного клапана второго каскада, перепускающий основной поток рабочей жидкости с минимальным перепадом давления, пружины клапана второго каскада.

При достижении настроечного давления усилие на торце клапана сжимает пружину и открывает проход для слива рабочей жидкости из-за клапана второго каскада. При этом образуется поток, проходящий через дроссель, выполненный в составе клапана. Проходящий поток образует на клапане перепад давления, сжимающий пружину с последующим осевым смещением клапана по отношению к стакану. При смещении открываются основные окна, соединяющие линию нагнетания со сливной линией. При уменьшении давления ниже настроечного пружина возвращает клапан в исходное положение. Клапан садится на седло стакана и перекрывает канал связи линии нагнетания со сливом и падением давления перепада на клапане. Клапан возвращается в исходное положение, становится в упор на кольцо стопорное и перекрывает канал перепуска основного потока со сливом. Настройка срабатывания вспомогательного клапана первого каскада производится с помощью дисков, предназначенных для подбора усилия сжатия пружины. Диски устанавливаются в пробку.



Рисунок 12 Клапан предохранительный

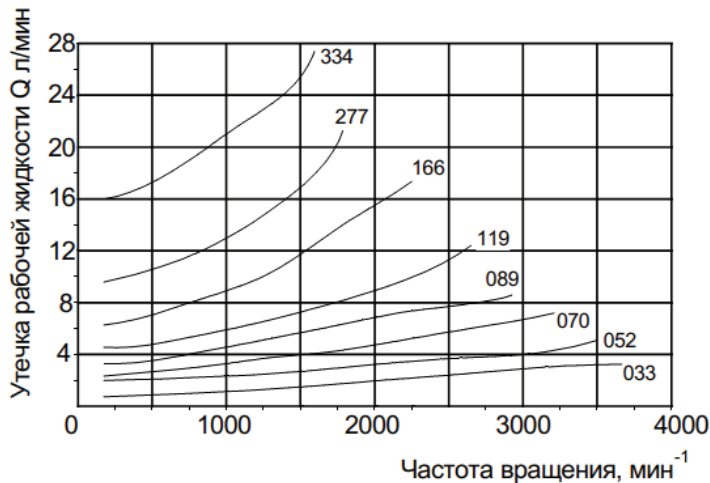
Средства измерения

В гидравлической системе объекта применения необходимо предусмотреть подключение контрольных средств измерения давления к точкам:

T1, T2 - для контроля давления в линиях подпитки и управления.

Шкала измерения на контрольно-измерительных манометрах должна обеспечивать замер давления с коэффициентом запаса не менее 1,5 от максимального контролируемого давления. Точности измерительных приборов не хуже класса точности 2,5. Для сохранности измерительных приборов от пульсации давления в гидросистеме необходима установка демпфирующих элементов.

График утечек рабочей жидкости (общий)



Определение номинальных параметров гидромотора МПА

$$Q = \frac{V_0 \cdot n \cdot \eta_{об}}{1000} \text{ (л/мин)} - \text{объёмная подача}$$

$$M = \frac{15,9 \cdot V_0 \cdot \Delta p}{100 \cdot \eta_{мг}} \text{ (Н·м)} - \text{крутящий момент}$$

$$N = \frac{M_e \cdot n}{9550} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_{общ}} \text{ (кВт)} - \text{мощность}$$

V_0 - рабочий объём, см³

Δp - перепад давления, Мпа

n - частота вращения, мин⁻¹

$\eta_{об}$ - объёмный КПД, %

$\eta_{мг}$ - механогидравлическое КПД, %

$\eta_{общ}$ - общий КПД, %

Структура условного обозначения гидромоторов МПА (кодировка)

МПА	-		-		-		-		-		-	
01		02	03	04	05	06	07	08				

01	МПА	Мотор поршневой аксиальный										
		Рабочий объём										
02	033	052	070	090	112	119	166	Типоразмер				
	33.3	51.3	69.8	89	112	118.7	165.8	Рабочий объём (см ³ /об)				
		Габаритное исполнение										
03	•	•	•	•	•	•	•	Стандартное исполнение				
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	MD	Серия с уменьшенными габаритами			
04	•	•	•	•	•	•	•	Тр	Торцевое уплотнение*			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	Мж	Манжетное уплотнение			
		Исполнение вала										
05	-	-	◦	-	-	-	-	C1	20 зуб. 16/32 питч. ϕ 32,91*			
	•	•	•	◦	◦	-	-	C2	21 зуб. 16/32 питч. ϕ 34,5			
	-	-	-	•	•	-	-	C3	23 зуб. 16/32 питч. ϕ 37,68			
	-	-	-	◦	-	•	◦	C4	27 зуб. 16/32 питч. ϕ 44,03*			
	-	-	-	-	-	◦	•	C5	13 зуб. 8/16 питч. ϕ 43,75*			
	◦	◦	◦	◦	◦	-	-	C6	14 зуб. 12/24 питч. ϕ 31,22			
	◦	-	-	-	-	-	-	C7	25x1,5x9g ГОСТ 6033-80*			
	-	-	-	-	◦	-	-	C8	35x1,5x9g ГОСТ 6033-80*			
	-	-	-	◦	-	-	-	C9	32x1,5x20 S _{за} ГОСТ 6033-80*			
	•	•	-	-	-	-	-	C10	13 зуб. 16/32 питч. ϕ 22,2**			
	-	-	◦	◦	-	-	-	K1	конус 1:8, SAE J501, ϕ 41,27*			
	◦	◦	◦	-	-	-	-	Ц1	цилиндр под призматическую шпонку 7,976x7,976x63, ϕ 34,925*			
-	-	-	◦	-	◦	◦	Ц2	цилиндр под призматическую шпонку 9,576x9,576x63, ϕ 44,45*				
		Тип фланца под РВД										
06	◦	-	-	-	-	-	-	M1	M1=ISO M10-7H, 26,2x52,4*			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	-	M2	M2=ISO M12-7H, 26,2x52,4			
	•	•	•	•	•	•	-	D1	D1=3000PSI SAE J518c code61 3/8-16UNC-2B			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	-	D2	D2=6000PSI SAE J518c code62 7/16-14UNC-2B			
-	-	-	-	-	-	•	D3	D3=6000PSI SAE J518c code62 5/8-11UNC-2B*				
		Давление настройки предохранительного клапана										
07	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	17	=17МПа			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	21	=21МПа			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	27	=27МПа			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	32	=32МПа			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	35	=35МПа			
	•	•	•	•	•	•	•	40	=40МПа			
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	42	=42МПа			
		Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150										
08	•	•	•	•	•	•	•	УХЛ2				
	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	T2*				

Примечание:

- – стандартное исполнение
- – исполнение по заказу
- – нет исполнения
- * – отсутствует для серии с уменьшенными габаритами (MD)
- ** – присутствует только для серии с уменьшенными габаритами (MD)

Пример записи гидромотора при заказе и в документации другого изделия

Гидромотор поршневой аксиальный с рабочим объемом 33см³/об, с исполнением выходного вала 16/32 питч, 21 зуб, с дюймовой резьбой на фланцах под РВД (рукава высоко-го давления), давлением предохранительных клапанов 40 МПа климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2 ГОСТ 15150-69.
Наименование гидромотор МПА - 33 - С2 - Д1 - 40 - УХЛ2
Обозначение ИМРЦ.063144.023
Технические условия ТУ4142-005-07522144-2003

Таблица: Обозначение гидромоторов

Наименование	Обозначение
МПА-33	ИМРЦ.063144.023
МПА-52	ИМРЦ.063144.021
МПА-70	ИМРЦ.063144.007
МПА-90	ДЭЦ2.957.004
МПА-112	ИМРЦ. 063144.112
МПА-119	ИМРЦ. 063144.024
МПА-166	ИМРЦ.063144.025