ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
CIRCUIT BREAKERS
DISJONCTEURS
LUFTSCHALTER
INTERRUPTORES

АВМ-4, АВМ-10

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
Description and Operating Instructions
Notice descriptive et d'utilisation
Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung
Descripción tecnica e instrucciones para la explotación
ОБЕ.463.002 ТО

V/O «ENERGOMACHEXPORT»
SSSR MOSKVA

ВВЕДЕНИЕ

Прежде чем монтировать выключатели, необходимо ознакомиться с настоящей инструкцией. Текст инструкции может несколько отличаться от конструктивного исполнения отдельных узлов выключателей в связи с изменениями, которые могут быть внесены с целью улучшения конструкции.

1. Техническое описание

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Выключатели автоматические воздушные предназначены для использования в электрических силовых установках постоянного тока до 440 В и переменного до 500 В с частотой 50 или 60 Гц (для экспорта), для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях и перегрузках, а также для нечастых (до 10 раз в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей, в том числе и асинхронных электродвигателей, если их пусковые характеристики согласованы с защитными характеристиками выключателей.

Выключатели по климатическим условиям имеют исполнения:

а) выключатели общего применения — исполнение „У“ категории 3 по ГОСТ 15543—70 и ГОСТ 15150—69. Эти выключатели пригодны также для эксплуатации в исполнении „ХЛ“ категории 4 по ГОСТ 15543—70 и ГОСТ 15150—69;

б) выключатели в морском исполнении „М“ категории 4 по ГОСТ 15543—70;

в) выключатели в тропическом исполнении „Т“ категории 4 по ГОСТ 15150—69.

Выключатели выпускают в открытом исполнении и они рассчитаны на работу в невзрывоопасной среде, которая не содержит большого количества агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не насыщена токопроводящей пылью и водяными парами.

Выключатели могут работать в местности с высотой над уровнем моря не более 1000 м.

Примечание. При высоте 2000 м номинальные токи выключателей переменного тока климатического исполнения „У“ категории 3, климатического исполнения „ХЛ“ категории 4 и номинальные токи катушки максимального расцепителя тока должны быть при частоте 50 и 60 Гц:

для АВМ-4Н; АВМ-4С; АВМ-4НВ; АВМ-4СВ	— 400 А (не меняется)
для АВМ-10Н; АВМ-10С	— 800 А (вместо 1000 А)
для АВМ-10НВ; АВМ-10СВ	— 750 А (не меняется).

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Буквенные и цифровые обозначения типов выключателей:

АВМ-4 — выключатели на номинальный ток до 400 А;

АВМ-10 — выключатели на номинальный ток до 1000 А;

С — селективные выключатели с выдержкой времени при перегрузках и токах короткого замыкания;

Н — неселективные выключатели с выдержкой времени при перегрузках и мгновенного срабатывания при токах короткого замыкания (с часовыми механизмами), а также мгновенного срабатывания при перегрузках и токах короткого замыкания (без часовых механизмов);

В — выдвижное исполнение.

Механическая износостойкость выключателей (общее число операций „включение“ и „отключение“) составляет 10 000 циклов для выключателей с рукояткой и рычажным приводом и 8000 циклов для выключателей с электродвигательным приводом.

1.3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Выключатели, поставляемые на экспорт, комплектуют запасными частями по перечню завода, а выключатели общепромышленного и морского назначения — запасными частями по желанию Заказчика.

На партию выключателей с электродвигательным приводом и выдвижных с ручным поставляется съемная рукоятка для включения выключателя вручную при наладке и ремонте.

С выключателями выдвижного исполнения с ручным приводом кроме съемной рукоятки по заказу может поставляться ручной привод, который устанавливают на дверце ячейки распределитель-

ного устройства для включения и отключения выключателя.

С каждым выключателем или на партию выключателей поставляется настоящая инструкция.

На каждый выключатель поставляется паспорт.

1.4. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Выключатели имеют два коммутационных положения — включенное и отключенное.

Включение и отключение выключателей может производиться ручным непосредственным приводом или ручным дистанционным приводом (в зависимости от исполнения выключателя).

Дистанционное включение осуществляется электродвигательным приводом, а дистанционное отключение — независимым расцепителем или минимальным расцепителем напряжения. Максимальная токовая защита осуществляется максимальными расцепителями тока. Минимальная защита (при снижении напряжения) осуществляется минимальным расцепителем напряжения. Выдержка времени при перегрузках достигается за счет часовых механизмов, установленных на максимальных расцепителях тока, а при токах короткого замыкания — при помощи механического замедлителя расцепления.

Подробное описание отдельных конструктивных узлов приводится ниже.

Таблица 1

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ И КАТУШЕК МАКСИМАЛЬНЫХ РАСЦЕПИТЕЛЕЙ ТОКА

Обозначение выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Номинальный ток катушки максимального расцепителя тока (один из них), А	Срабатывание максимального расцепителя тока	
			при перегрузке	при коротком замыкании
АВМ-4Н-У3 АВМ-4Н-М4 АВМ-4Н-Т4 АВМ-4НВ-У3 АВМ-4НВ-Т4	400	120, 150 200, 250 300, 400	Без выдержки времени или с выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	Мгновенное
АВМ-4С-У3 АВМ-4С-М4 АВМ-4С-Т4 АВМ-4СВ-У3 АВМ-4СВ-Т4	400	120, 150 200, 250 300, 400	С выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	С выдержкой времени при токе короткого замыкания 0,25 и 0,4 с или 0,4 и 0,6 с
АВМ-10Н-У3	1000	500, 600 800, 1000	Без выдержки времени или с выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	Мгновенное
АВМ-10Н-М4 АВМ-10Н-Т4	800	500, 600 800		
АВМ-10НВ-У3 АВМ-10НВ-Т4	750	500, 600 750		
АВМ-10С-У3	1000	500, 600 800, 1000	С выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	С выдержкой времени при токе короткого замыкания 0,25 и 0,4 с или 0,4 и 0,6 с
АВМ-10С-М4 АВМ-10С-Т4	800	500, 600 800		
АВМ-10СВ-У3 АВМ-10СВ-Т4	750	500, 600 750		

Таблица 2

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ПРЕДЕЛЬНАЯ ОТКЛЮЧАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Исполнение по способу установки	Цепь переменного тока				Цепь постоянного тока		
	Электродинамическая устойчивость, кА	380 В	550 В	Коэффициент мощности	220 В	440 В	Постоянная времени, мс
		действующее значение тока отключения, кА			ток отключения, кА		
стационарное	42	20	10	0,3	40	30	10
выдвижное	42	18	10	0,3	40	30	10

Примечание. При подсоединении к нижним зажимам стационарных выключателей предельная отключающая способность их снижается на 50%.

1.5. КОНСТРУКЦИЯ

По конструкции выключатели изготавливают в двух основных исполнениях: стационарном с передним присоединением монтажных шин и выдвижном с втычными контактами, расположенными сзади панели выключателя. Эти исполнения могут быть двух- и трехполюсными.

Выключатели собирают на изоляционной панели, на которой устанавливают неподвижную контактную систему, максимальные расцепители тока, механизм свободного расцепления, электродвигательный привод, контакты вспомогательной цепи, минимальный расцепитель напряжения, дугогасительные камеры и подшипники главного вала.

Подвижные контакты укреплены на изолированном валу и соприкасаются с неподвижными контактами при воздействии на вал посредством привода через механизм свободного расцепления.

Размыкание контактной системы производится под действием контактных пружин и отключающей пружины, расположенной слева от выключателя, когда механизм свободного расцепления освобождает главный вал.

Выключатели с электродвигательным приводом имеют схему управления, узлы которой смонтированы на откидной панели.

У селективных выключателей имеются два отключающих валика, которые при воздействии максимальных расцепителей тока на один из них при токах перегрузки, а на другой при токах короткого замыкания отключают выключатель.

У неселективных выключателей имеется один отключающий валик, который при воздействии на него минимального расцепителя напряжения или максимальных расцепителей тока при токах перегрузки и короткого замыкания отключает выключатель.

У выключателей без максимальных расцепителей тока имеется также один валик, который при воздействии на него минимального расцепителя напряжения отключает выключатель.

При максимальной токовой защите выключатели имеют следующие исполнения:

а) с максимальными расцепителями тока мгновенного срабатывания при перегрузках и токах короткого замыкания (мгновенные выключатели);

б) с максимальными расцепителями тока с обратно зависимой от тока выдержкой времени при перегрузках (с часовыми механизмами) и мгновенным срабатыванием при токах короткого замыкания (неселективные выключатели);

в) с максимальными расцепителями тока с обратно зависимой от тока выдержкой времени при перегрузках (с часовыми механизмами) и с независимой от тока выдержкой времени при токах короткого замыкания (селективные выключатели);

г) без максимальных расцепителей тока.

Минимальная защита осуществляется минимальным расцепителем напряжения при снижении напряжения в сети в регламентируемых пределах.

Стационарные выключатели могут быть с ручным непосредственным приводом (рукояткой), с ручным рычажным приводом, с электродвигательным приводом. Выдвижные выключатели — с ручным или электродвигательным приводом.

1.6. КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА

Контактная система каждого полюса состоит из двух параллельно включаемых пар контактов: основных *4* и дугогасительных *1* (рис. 9).

Контакты выполнены:

— основные — из металлокерамики композиций: серебро-никель (подвижные) и серебро-никель-графит (неподвижные);

— дугогасительные — из меди (подвижные) и из металлокерамики композиции медь-графит (неподвижные).

При включении выключателя сначала замыкаются дугогасительные контакты, затем основные. Размыкание контактов происходит в обратной последовательности. В момент касания дугогасительных контактов зазор между основными контактами должен быть не менее 7 мм для выключателей переменного тока и не менее 11 мм для выключателей постоянного тока.

Во включенном положении выключателя провал *A* основных контактов должен быть не менее 2,5 мм (рис. 9), раствор *B* дугогасительных контактов в отключенном положении выключателя — не менее 45 мм (рис. 10). При включении дугогасительные контакты должны замыкаться во всех по-

люсах одновременно (допускаемая неодновременность касания не более 1,0 мм).

Неодновременность касания основных контактов должна быть не более 0,75 мм.

Нажатие на контактах осуществляется при помощи цилиндрических пружин *2* и *3* (рис. 9). На винт основных контактов поставлен изоляционный колпачок *6* (рис. 10) для обеспечения надежной работы выключателя при подводе питания снизу.

Контактная система отрегулирована, и дополнительной регулировки при монтаже не требуется.

1.7. ДУГОГАСИТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

Дугогасительные камеры *1* (рис. 10) служат для гашения дуги, а также для предотвращения переброса ее между полюсами и на другие токоведущие и заземленные части распределительного устройства.

Электрическая дуга, возникающая на дугогасительных контактах, втягивается в деионную решетку, состоящую из ряда металлических пластин *3*, закрепленных в пластмассовых перегородках. Попав в решетку, дуга дробится на большое число отдельных коротких дуг и быстро гаснет.

Для ограничения выброса пламени дуги вверх в верхней части камеры установлено большое количество металлических пластин *2* (пламегасительная решетка). Для ограничения выброса пламени дуги вниз установлен щиток *7*.

Камеры устанавливают симметрично относительно оси полюса и закрепляют винтами *8*.

1.8. МЕХАНИЗМ СВОБОДНОГО РАСЦЕПЛЕНИЯ

Механизм свободного расцепления представляет собой систему шарнирно связанных друг с другом рычагов, из которых рычаг *3* жестко связан с рукояткой управления или с кулисой электродвигательного привода, а рычаг *10* — с главным валом выключателя (рис. 11).

Механизм свободного расцепления препятствует удержанию контактов во включенном положении при срабатывании какого-либо расцепителя выключателя, удерживает контактную систему во включенном положении, делает независимой скорость отключения контактов от отключающих элементов и обеспечивает свободное расцепление выключателя в любом положении подвижных контактов.

Взведение механизма свободного расцепления предшествует включению выключателя и осуществляется поворотом рычага *3* по часовой стрелке рукояткой или приводом.

При взведении механизма свободного расцепления рычаги *7* и *8* (рис. 11) выпрямляются, создавая жесткую связь между рычагами *3* и *10*, а зуб *14* рычага *5* заходит за промежуточный валик *13*.

Для безотказной работы механизма свободного расцепления необходимо, чтобы заход этого зуба за промежуточный валик был не менее 1 мм и не больше величины, при которой происходит четкое отключение выключателя. Регулируется подгибом скобы *11*.

При повороте рукоятки выключателя до отказа в положение „Выключатель взведен“ заход зуба *14* рычага *5* за промежуточный валик *13* (размер *Б*) должен быть не менее 5 мм (для выключателей с электродвигательным приводом — не менее 10 мм). При этом ролик *6* не должен касаться панели выключателя. Регулируется количеством шайб *4* буфера (рис. 13), при этом в отключенном положении выключателя между винтом *5* (рис. 10) подвижных контактов и винтом *7* (рис. 14) рычажков отключающего валика должен быть зазор не менее 9 мм.

Включение выключателя возможно только после взведения механизма свободного расцепления. Оно осуществляется вращением рукоятки в сторону, противоположную взведению. Во включенном положении выключателя рычаг *3* заходит за мертвое положение и прижимается к валику *4* рычага *5*, чем надежно удерживает выключатель во включенном положении.

Отключение выключателя вручную производится поворотом рукоятки в том же направлении, как и при взведении механизма свободного расцепления. При этом рычаг *3* выводится из мертвого положения и происходит излом рычагов *7* и *8*. Зуб *14* рычага *5* остается в зацеплении с промежуточным валиком *13*.

Автоматическое отключение выключателя происходит при воздействии расцепителей на отключающие валики или скобу *11*. Излом рычагов *7* и *8* осуществляется роликом *6* при освобождении зуба *14* из зацепления с промежуточным валиком *13*.

Защелка *2* (рис. 12) помещается на левой щеке механизма свободного расцепления и при отключении выключателя предотвращает отброс подвижных контактов в сторону включения — фиксирует главный вал выключателя. При взведении механизма свободного расцепления поворачивается вал *1*, при этом поворачивается защелка *2* и освобождает главный вал.

1.9. БУФЕР И КОНТАКТЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ

Буфер *3* (рис. 13) расположен на левом подшипнике выключателя и служит для поглощения кинетической энергии подвижных контактов при их размыкании. В выключателях с электродвигательным приводом буфер имеет пружину *2*, которая, подталкивая при взводе главный вал, обеспечивает четкое взведение механизма свободного расцепления.

Контакты вспомогательной цепи служат для управления вспомогательными электрическими цепями и сигнализации положений выключателя.

На контактах вспомогательной цепи, в верхней их части, имеется механический указатель коммутационного положения выключателя: 1 — выключатель включен, 0 — выключатель отключен.

При установке контактов вспомогательной цепи ролик *6* контактора вспомогательной цепи не должен касаться кулачков *5* главного вала. Регулировка зазора *А* (рис. 13) производится перемещением контактов вспомогательной цепи по высоте. Положение контактов вспомогательной цепи при этом должно быть такое, чтобы при включенном выключателе обеспечивался раствор размыкающих контактов не менее 4,5 мм и провал замыкающих контактов не менее 2 мм.

1.10. МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСЦЕПИТЕЛИ ТОКА И МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАМЕДЛИТЕЛЬ РАСЦЕПЛЕНИЯ

Максимальные расцепители тока служат для отключения выключателя при прохождении через него недопустимых токов перегрузки и токов короткого замыкания. Максимальный расцепитель тока мгновенного срабатывания состоит из сердечника, якоря, катушки *3*, пружины *1* и упорного винта *2* (рис. 14).

Регулировка токов срабатывания расцепителя производится натяжением пружины *1* и изменением зазора магнитной системы с помощью винта *2*.

При токах, превышающих значения уставок тока на шкале расцепителя (табл. 3), якорь мгновенно притягивается к сердечнику, преодолевая натяжение пружины, и своим бойком ударяет по скобе отключающего валика, тем самым отключает выключатель.

Таблица 3

УСТАВКИ СРАБАТЫВАНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО РАСЦЕПИТЕЛЯ ТОКА МГНОВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Тип выключателя	Номинальный ток катушки максимального расцепителя тока (один из них), А	Уставки максимальной токовой защиты, А	
АВМ-4Н	120	240	600
АВМ-4НВ	150	300	750
	250	500	1250
	400	800	2000
АВМ-10Н	600	1200	3000
	800	1600	4000
	1000	2000	5000
АВМ-10НВ	600	1200	3000
	750	1500	3750

Если в процессе эксплуатации обнаружится, что ток срабатывания отличается от уставки, необходимо изменить натяжение пружины *1*.

Максимальный расцепитель тока с часовым механизмом работает следующим образом. При токе перегрузки якорь *1* (рис. 14) притягивается к сердечнику *20* и скоба *11* движется вместе с ним благодаря наличию пружины *2*, которая при токах перегрузки является как бы жесткой связью между якорем *1* и скобой *11*. Наличие часового механизма, связанного тягой *13* со скобой *11*, создает выдержку времени, по истечении которой в селективных выключателях боек *4* поворачивает отключающий валик *6*, а в неселективных выключателях (где этот валик отсутствует) боек *3* ударяет по рычагу *5*, поворачивает отключающий валик *6*, и выключатель отключается.

Если ток перегрузки в цепи выключателя прекращается за время, меньшее выдержки времени, создаваемой часовым механизмом расцепителя, якорь возвращается в исходное положение под действием пружины *18*, и выключатель остается включенным.

При токе короткого замыкания якорь *1* мгновенно притягивается к сердечнику, преодолевая натяжение пружины *2*, так как часовой механизм задерживает движение скобы *11*. Боек *3* якоря *1* ударяет по рычагу *5* и поворачивает отключающий валик *6*, происходит отключение селективного выключателя через механический замедлитель расцепления с определенной выдержкой времени, а неселективного — без выдержки времени (мгновенно), так как отсутствует замедлитель расцепления.

Если ток короткого замыкания в цепи выключателя прекращается за время, меньшее выдержки времени, создаваемой механическим замедлителем расцепления, сектор *4* (рис. 15) замедлителя расцепления возвращается в исходное положение под действием пружины *5*, и выключатель остается включенным.

Пружина *12* (рис. 14) служит для амортизации ударов, передаваемых на часовой механизм при токах короткого замыкания.

Токи уставок при перегрузках и коротких замыканиях указываются соответственно на шкалах *17* и *10* и регулируются натяжением пружин *18* и *2*.

Часовые механизмы служат для создания при перегрузке выдержки времени, обратно зависимой от величины тока, и имеют шкалу выдержки времени с метками 0, МАКС. При установке указателя часового механизма на метку 0 выключатель будет отключаться при токах перегрузки и токах короткого замыкания мгновенно, а при установке на метку МАКС — с максимальной выдержкой времени при токах перегрузки.

Для смены часового механизма необходимо отсоединить тягу *13*, выбить конический штифт *14*, который фиксирует положение колодки *15* на оси часового механизма, и затем отвинтить часовой механизм от стакана *16*.

Перед установкой нового часового механизма нужно убедиться в том, что он чист, не запылен.

Для нормальной работы максимального расцепителя тока необходимо, чтобы:

а) раствор *А* магнитной системы был 17 мм (устанавливается путем подгиба упора *19*);

б) риска на колодке *15* стояла против риски с цифрой *1* на корпусе часового механизма (осуществляется изменением длины тяги *13*);

в) при выходе из зацепления часового механизма между бойком *4* и рычагом *9* в селективных выключателях или бойком *3* и рычагом *5* в неселективных выключателях оставался зазор не менее 1,5 мм;

г) в момент отключения выключателя максимальным расцепителем тока через отключающий валик *8* зазор между бойком *4* и рычагом *5* оставался не менее 1,5 мм;

д) отключение выключателя максимальным расцепителем тока наступило раньше, чем якорь *1* дойдет до упора на сердечнике *20*;

е) якорь *1* не касался токовой катушки при любых его положениях, а витки токовых катушек не касались друг друга.

Регулировка зазоров, указанных в пунктах „в“ и „г“, осуществляется поворотом рычагов *9* и *5* на

отключающих валиках. После регулировки рычагов они фиксируются винтами на клею.

Механический замедлитель расцепления (рис. 15) служит для создания выдержки времени при токах короткого замыкания. При воздействии максимального расцепителя тока на отключающий валик *9* при токе короткого замыкания последний поворачивается и рычаг *8*, жестко связанный с отключающим валиком *9*, натягивает пружину *7*, которая приводит в движение сектор *4*, находящийся в зацеплении с шестерней *3*.

Анкер *1*, притормаживающий движение этой шестерни, создает определенную выдержку времени до выхода зубьев из зацепления, по истечении которой боек *6* сектора *4* поворачивает промежуточный валик *13* (рис. 11) механизма свободного расцепления и выключатель отключается. Замедлитель расцепления калибруется на две уставки выдержки времени согласно заказу и устанавливается на заводе на меньшую из уставок, маркированных на прессованной крышке замедлителя белой краской. Изменение выдержки времени замедлителя на вторую уставку производится путем изменения количества зубьев шестерни *3*, находящихся в зацеплении с анкером *1*. Для этого необходимо снять крышку *2*, вывинтить винт *A* и отвести сектор *4* до выхода из зацепления с шестерней. Затем повернуть шестерню и ввести в зацепление с ней сектор *4* так, чтобы в исходном положении зуб анкера находился против другой метки на шестерне *3*. После этого необходимо завинтить и затянуть винт *A* и надеть крышку *2*.

1.11. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАСЦЕПИТЕЛИ

Минимальный расцепитель напряжения может быть установлен только на неселективных выключателях. Он состоит из якоря *5*, сердечника *7*, пружины *1* и катушки *6* (рис. 16).

Минимальный расцепитель напряжения отрегулирован так, что при снижении напряжения до 30% номинального и ниже он отключает выключатель, а при напряжении 50% номинального и выше не отключает.

Расцепитель не препятствует включению выключателя ручным или рычажным приводом при напряжении 70% номинального и выше, а электродвигательным приводом при напряжении 85% номинального и выше.

Регулировка напряжения срабатывания минимального расцепителя напряжения производится натяжением пружины *1*.

В начале включения выключателя на катушку расцепителя подается напряжение, якорь *5* притягивается к сердечнику, преодолевая натяжение пружины *1*, и выключатель включается. Когда напряжение на катушке расцепителя окажется недостаточным для удержания якоря, он оторвется от сердечника своим бойком ударит по скобе *2* отключающего валика и тем самым отключит выключатель.

У расцепителей постоянного тока между якорем и сердечником при замкнутой магнитной системе должен быть зазор (0,4 . . . 0,5) мм, который образуется выступающей частью заклепки *4*. Зазор между бойком якоря *3* и скобой *2* отключающего валика при притянутом якоре *5* должен быть (1,5 . . . 2,5) мм. Этот зазор регулируется подгибом скобы *2*. При отключенном положении выключателя (при отсутствии напряжения на катушке расцепителя) между якорем и сердечником должен быть зазор (0,4 . . . 0,8) мм.

Для смены катушки расцепителя нужно обесточить ее, затем отсоединить провода, снять пружину *1*, якорь *5* и катушку. После этого поставить новую катушку и собрать расцепитель.

После смены катушки отрегулировать напряжение срабатывания расцепителя натяжением пружины *1*. Катушка расцепителя минимального напряжения присоединяется только на линейное напряжение главной цепи выключателя со стороны подвода питания.

Независимый расцепитель (рис. 17) предназначен для дистанционного отключения выключателя. Он укреплен на щеке механизма свободного расцепления и состоит из якоря *4*, сердечника со стопом *2* и катушки *3*.

При подаче напряжения на катушку *3* якорь *4* притягивается и, ударяя по скобе *1* промежуточного валика механизма свободного расцепления, отключает выключатель. Катушка расцепителя включается через замыкающий контакт вспомогательной цепи. Расцепитель рассчитан на кратковременную работу (не более 10 отключений подряд с интервалом 15 с при напряжении от 50 до 110% номинального).

Для смены катушки расцепителя нужно обесточить ее, затем отсоединить провода, снять расцепитель с выключателя, вывинтить винты *5*, снять катушку и заменить новой.

Сборка расцепителя ведется в обратной последовательности. Для правильной работы необходимо сохранить зазор 4 мм.

1.12. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНЫЙ ПРИВОД И СХЕМА ЕГО УПРАВЛЕНИЯ

Электродвигательный привод (рис. 20) предназначен для дистанционного включения выключателя. Он состоит из электродвигателя *7*, редуктора *4* с включающим диском *5*, конечного выключателя (рис. 18), установленного на корпусе редуктора, кулисы *3* и тормозного устройства (рис. 21).

При подаче напряжения на двигатель вращение якоря двигателя передается через червячную пару диску *5*, воздействующему посредством пальца *6* на кулису *3*.

Благодаря связи между кулисой *3* и включающим валом выключателя *1* механизма свободного расцепления, осуществляемой кулачком *2*, перемещение кулисы при одном обороте диска *5* обеспечивает взведение механизма свободного расцепления и затем включение выключателя.

После включения выключателя напряжение с двигателя снимается при помощи конечного выключателя и реле управления, и затем осуществляется торможение. Тормозная система состоит из рычага *2*, стальной ленты *3*, охватывающей тормозные полудиски *4*, которые вращаются вместе с валом двигателя *5* и свободно раздвигаются в радиальном направлении под действием центробежных сил. В момент торможения поворачивается рычаг *2*, лента натягивается, прижимается к полудискам и останавливает двигатель. После остановки двигателя полудиски и лента возвращаются

в исходное положение. Регулировка тормоза производится изменением длины тормозной ленты винтом *1*. При правильной регулировке тормоза выключатель четко включается, а привод всегда ставится в исходное положение (между пальцем *6* и нижним рычагом кулисы *3* должен быть зазор не менее 5 мм) и готов для следующего включения выключателя после его отключения. При отключении выключателя катушка реле блокировки *РБ* получает питание и якорь притягивается к сердечнику.

Для нормальной работы привода необходимо, чтобы двигатель вращался по часовой стрелке на маховике *8* (рис. 20).

Конечный выключатель (рис. 18 и 19) отрегулирован так, что при вращении двигателя от руки раствор его контактов должен быть не менее 5 мм. При этом между толкателем *1* и пластиной *2* и между толкателем и мостом зазор должен быть не менее 1 мм.

Принципиальная схема управления электродвигательным приводом выключателя показана на рис. 22.

При подаче напряжения на схему управления срабатывает реле блокировки *РБ*, замыкается контакт $РБ_1$ и размыкаются $РБ_2$ и $РБ_3$. Схема управления подготовлена к включению выключателя электродвигательным приводом.

При замыкании кнопки включения *ВКЛ* (или другого рода контактов включения) подается напряжение на катушку реле управления *РУ*. Это реле отрегулировано таким образом, что срабатывает только при напряжении 85% номинального и выше, при которых гарантируется четкая работа электродвигательного привода. Замыкаются контакты $РУ_2$ и $РУ_3$, подается питание в цепь двигателя электродвигательного привода. Двигатель начинает вращаться, и включается выключатель.

В конце цикла включения размыкается контакт конечного выключателя *ВК*. Реле управления теряет питание и размыкает свои контакты в цепи двигателя.

Якорь электродвигателя по инерции продолжает вращаться, а затем останавливается тормозной системой. Контакты *ВК* замыкаются.

При включенном выключателе все элементы схемы управления электродвигательным приводом обесточиваются.

Если в процессе включения выключателя электродвигательным приводом произошло его отключение при замкнутых контактах включения, то повторного самопроизвольного включения выключателя не произойдет, т. к. еще в процессе включения выключателя катушка *РБ* оказывается зашунтированной контактами включения *ВКЛ*, а контакт *РБ* в цепи *РУ* разомкнутым. После размыкания контактов включения реле блокировки *РБ* получит питание и схема окажется снова подготовленной для включения выключателя электродвигательным приводом.

Для того чтобы в процессе блокировки не образовалось короткозамкнутого участка цепи, в схеме применен резистор R_1, на который в этом режиме прикладывается все напряжение схемы управления. В результате он потребляет мощность большую чем номинальная, и поэтому длительность замыкания *ВКЛ* (или других контактов включения) не должна превышать 30 с.

Резистор R_1, кроме этого, ограничивает пусковой ток реле *РБ* и вместе с резистором R_2 служит для ограничения тока реле *РБ* в длительном режиме. Плавкий предохранитель служит для защиты электродвигателя.

Схема принципиально одинакова для работы на переменном и постоянном токе. Питание схемы управления может осуществляться как от главной цепи выключателя, так и от независимого (постороннего) источника питания.

При подсоединении схемы управления электродвигательным приводом выключателя к системе фаза-нуль необходимо фазу подключить к клемме, указанной в элементных схемах *27* и *28*.

Для смены катушек реле управления и блокировки (рис. 23) необходимо обесточить ее, затем отсоединить провода, вывинтить и вынуть винт *3*, снять сердечник *2*, вывинтить и вынуть винт *1*, снять катушку с сердечника и поставить новую.

Сборку реле производить в обратной последовательности. Установить зазор между якорем и сердечником, какой был до смены катушки.

После смены катушки реле управления *РУ* необходимо отрегулировать натяжением пружины *4* так, чтобы оно срабатывало только при напряжении 85% номинального и выше.

1.13. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Элементные схемы включений выключателя и принципиальная схема управления электродвигательным приводом выключателя приведены на рис. 22 и рис. 24—28.

Питание катушки минимального расцепителя напряжения должно осуществляться от главной цепи выключателя со стороны привода питания.

При использовании минимального расцепителя напряжения для дистанционного отключения выключателя в цепь питания катушки расцепителя вводятся размыкающие контакты кнопочного управления или какого-либо аппарата (например, защитного реле).

Включенное и отключенное положение выключателя дополнительно следует фиксировать сигнальными лампами, включенными через замыкающие и размыкающие контакты контактов вспомогательной цепи, т. к. положение рукоятки не определяет положения выключателя.

Условные обозначения в схемах:

АВМ — автоматический выключатель
РУ — реле управления
РБ — реле блокировки
R_1 и R_2 — резисторы
БК — контакт вспомогательной цепи выключателя
ПР — плавкий предохранитель
ВК — конечный выключатель
ОТКЛ — кнопка отключения
ВКЛ — кнопка включения
Д — электродвигатель
МР — минимальный расцепитель напряжения
НР — независимый расцепитель
$КЛ_1$ и $КЛ_2$ — сборка зажимов
Р — разъем

1.14. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ

В выключателях общего применения, морского назначения и выключателях, поставляемых на экспорт в страны с умеренным климатом, консервации подвергаются шлифованные поверхности магнитных систем. Для консервации применяется масло К-17 ГОСТ 10877—64. Если выключатели по истечении двух лет (с месяца выпуска) не установлены для эксплуатации, то необходимо смазку заменить новой. Места заземления покрывают смазкой УН ГОСТ 782—59 с 20% добавкой церезина марки 80 ГОСТ 2488—47.

В выключателях, поставляемых на экспорт в страны с тропическим климатом, консервации подвергаются все доступные для смазки детали, трущиеся в процессе работы, шлифованные поверхности магнитных систем, а также места заземления, шкалы и съемная рукоятка (маслом К-17 ГОСТ 10877—64).

Запасные детали выключателей покрывают маслом К-17 ГОСТ 10877—64.

На заводе консервация производится по специальной инструкции.

Расконсервация выключателей производится перед монтажом путем снятия смазки ветошью, смоченной в бензине, марки БР1 ГОСТ 443—56 или уайт-спирите ГОСТ 3134—52.

При эксплуатации выключателей на время длительных перерывов в работе необходимо на шлифовальные поверхности магнитных систем вновь нанести смазку.

1.15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

При выгрузке из вагона, контейнера или транспортной тары и транспортировании до места монтажа выключатели должны предохраняться от механических повреждений и от воздействия атмосферных осадков.

Выдвижные выключатели при транспортировании должны стропиться крюками за специальные отверстия в каркасе выключателя.

На стропах для транспортирования стационарных выключателей вместо крюков должен быть специальный захват (рис. 36), охватывающий верхний край изоляционного основания выключателя. Стропить выключатель в других местах запрещается. Не допускается одновременное транспортирование подъемным механизмом двух и более выключателей. При укладке выключателей они не должны упираться друг в друга. Стационарные выключатели разрешается укладывать только на основание.

После получения выключатели должны быть распакованы. При распаковке нужно соблюдать осторожность, чтобы избежать повреждений частей выключателя. Необходимо очистить выключатели от пыли или мусора, которые могли скопиться на их частях в результате упаковки и транспортирования.

Если не требуется монтировать выключатели немедленно, то они должны быть внимательно осмотрены (нет ли повреждений) и затем сложены на хранение в чистом, сухом, отапливаемом помещении.

Не разрешается при хранении и перевозке ставить выключатели друг на друга.

Для предохранения выключателей от оседания на них пыли рекомендуется их закрывать толем или картоном.

Выключатели экспортного и тропического исполнения, если они не монтируются и их тара не повреждена при транспортировании, могут храниться в заводской упаковке (ящиках).

2. Инструкция по эксплуатации

2.1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатация выключателя и его обслуживание должны производиться оперативно-ремонтным персоналом в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей и настоящей инструкцией.

Выключатели необходимо монтировать в отключенном положении, а все подводящие проводники, которые присоединены к выключателям, должны быть обесточены.

Выключатели должны надежно заземляться. Стационарные выключатели должны быть заземлены в соответствии с правилами устройства электроустановок. Стационарные выключатели имеют заземляющий болт, расположенный на правой щеке механизма свободного расцепления, а выключатели с рычажным приводом имеют дополнительное заземление корпуса рычажного привода при помощи винта, крепящего этот корпус, куда также должен подводиться заземляющий провод.

Стационарные выключатели в тропическом исполнении дополнительно имеют на левом подшипнике главного вала второй заземляющий болт.

Выдвижные выключатели заземляют через элементы комплектного распределительного устройства. При этом скользящие контакты ячейки и заземляющие контакты выключателя должны касаться друг друга в рабочем и контрольном положении, обеспечивая надежный электрический контакт.

Выдвижные выключатели должны эксплуатироваться только при запертых дверях ячейки распределительного устройства, чтобы двери ячеек не могли открыться под давлением газов, выделяющихся при отключении токов короткого замыкания.

Отключение выключателями токов коротких замыканий сопровождается сильным огневым эффектом, поэтому в установках, в которых могут возникать большие токи короткого замыкания, с целью обеспечения безопасности оператора рекомендуется устанавливать перед выключателями с ручным приводом заградительный изоляционный

щиток или применять выключатели с рычажным или электродвигательным приводом.

Эксплуатация выключателей хотя бы без одной камеры, а также снятие камер при наличии напряжения на контактах запрещается.

Съемную рукоятку оставлять на выключателях запрещается. Во всех случаях, когда требуется вращать от руки маховик электродвигателя или оперировать съемной рукояткой, необходимо предварительно вынуть предохранитель в схеме управления приводом.

В стационарных выключателях осмотр, ремонт и снятие дугогасительных камер разрешаются только при отсутствии напряжения в главной и вспомогательных цепях выключателя, а в выдвижных — только в ремонтном положении выключателя.

Проверку действия цепей управления разрешается проводить в выдвижных выключателях только в ремонтном положении (при включенном штепсельном разъеме), а в стационарных выключателях — только при отсутствии напряжения на выводах выключателя.

Если выключатель предназначен для запуска асинхронных электродвигателей, то до начала эксплуатации следует проверить, что:

— длительность пускового тока электродвигателя не превышает 2 с, после чего ток снижается до величины 0,75 номинального максимальных расцепителей тока;

— уставка тока короткого замыкания на шкалах максимальных расцепителей тока должна превышать максимальную величину пускового тока не менее, чем в два раза;

— уставки на шкалах часовых механизмов должны быть максимальными.

Выдвижные выключатели как в рабочем, так и в ремонтном положении должны быть зафиксированы фиксаторами (рис. 7) в отверстиях в рельсах ячейки. Расстояние между втычными контактами и встречными ножами в зафиксированном ремонтном положении выключателей должно быть примерно 25 мм.

В выдвижных выключателях необходимо проверить четкость работы механической блокировки (рис. 8), которая не позволяет разъединить втычные контакты при выключенном выключателе и не позволяет вкатить включенный выключатель в рабочее положение.

2.2. ПОДГОТОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ К РАБОТЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Приступая к монтажу, надо проверить, соответствуют ли условиям работы технические данные выключателей, указанные на заводской табличке, и убедиться в полной сохранности выключателей после транспортирования. Рекомендуется перед монтажом продуть выключатели воздухом для удаления пыли.

Необходимо проверить соответствие напряжения сети напряжению катушки минимального расцепителя напряжения.

Катушка минимального расцепителя напряжения всегда подсоединяется к верхним шинам выключателя со стороны подвода питания. Если подвод питания будет осуществляться к нижним шинам, то ее необходимо пересоединить.

Длительность импульса на включение выключателя должна быть не более 30 с. Если по условиям эксплуатации возможен более длительный импульс, необходимо резистор в цепи реле блокировки R_1 заменить на резистор той же величины, но соответственно большей мощности, установив его вне выключателя.

При раздельном питании цепей управления и двигателя электродвигательного привода стационарных выключателей длительность импульса на включение должна быть не менее 1 с. Для осуществления раздельного питания необходимо снять перемычки *19—50* и *20—51* и подать питание на клеммы *19—20* и *50—51*.

Выключатели поставляют с часовыми механизмами, указатель которых установлен на метке МАКС. Если по условиям эксплуатации выключатель при токах перегрузки должен срабатывать мгновенно, то необходимо указатель часового механизма переставить на метку 0. Свободные контакты вспомогательной цепи можно пересобирать на месте монтажа с размыкающих на замыкающие и наоборот, но при этом все замыкающие контакты должны быть расположены подряд за верхним замыкающим контактом, а за ними подряд размыкающие контакты. Комбинация чередования размыкающих и замыкающих контактов запрещается.

Выключатели должны монтироваться в чистом, сухом месте, удобном для обслуживания.

Стационарные выключатели устанавливают вертикально и крепят четырьмя болтами. Основание для крепления выключателя должно быть достаточно прочным, чтобы оно могло выдержать вес выключателя (вес выключателя указан на заводской табличке).

Необходимо соблюдать достаточные расстояния от частей выключателя, расположенных с задней стороны панели и находящихся под напряжением, до металлических частей установок, на которых монтируется выключатель. Панель выключателя должна быть установлена так, чтобы в ней не возникло изгибающих напряжений от возможных перекосов. Над камерами выключателя не должно быть токоведущих и заземленных частей на расстояниях, меньше указанных на рис. 1, 2, 5. Необходимо также при монтаже обеспечить достаточное место для оперирования рукояткой для включения — отключения выключателя.

Корпус рычажного привода можно устанавливать в разных местах по горизонтали в пределах, указанных на рис. 2. При установке на панель необходимо выдержать размеры 225 и 250. Обратить внимание на то, чтобы тяга *а* (рис. 2) изгибом была обращена вниз. Сверление отверстий в щите для установки рычажного привода указано на рис. 29.

Для регулировки рычажного привода (рис. 30) надо расположить ось *АБ* вертикально и навернуть регулировочную гайку *3* на винт *4* так, чтобы при этом рычаг *1* был горизонтален. При переводе рукоятки рычага *1* вниз до упора механизм свободного расцепления должен четко взвестись. При пе-

реводе рукоятки рычага вверх до упора выключатель должен полностью включиться. Полное включение определяется по легкому щелчку в механизме свободного расцепления (см. раздел 1.8).

Для выполнения этих требований необходимо повернуть регулировочную гайку *3* в нужную сторону, после чего ее следует зафиксировать контргайкой. Если этой регулировки недостаточно, то производится дополнительная регулировка размера *В*, который нормально устанавливается примерно 65 мм и фиксируется болтом *2*.

Каркас распределительного щита, в который встраивается выключатель с рычажным приводом, должен быть достаточно жестким, чтобы усилие на тяге привода не вызывало прогиба каркаса щита при включении выключателя более чем на 1 мм.

Для соединения схемы управления выключателя с внешней цепью на выдвижном выключателе имеется штепсельный разъем. При монтаже необходимо к розетке разъема припаять припоем ПСр-3 (ГОСТ 8190—56) с флюсом 209 или ПОС 61 ГОСТ 21930—76 гибкие провода необходимой длины марки ПВ×1,5 (ГОСТ 6323—62) или им подобные провода.

Перед монтажом выключателя необходимо предварительно вкатить его в распределительное устройство и убедиться, что оси симметрии шин главных втычных контактов и шин втычных контактов распределительного устройства совпадают по вертикали и по горизонтали, а проверить, чтобы не было смещения крайнего контакта главных втычных контактов выключателя с шин втычных контактов распределительного устройства. Допускается в рабочем положении выключателя просвет между задними колесами каркаса и рельсами примерно 2 мм.

Нажатие на главных втычных контактах отрегулировано на заводе, и регулировка их в процессе эксплуатации не требуется.

Вкатывание выключателя в комплектное распределительное устройство (врубывание втычных контактов и их разъединение) производится вручную, для чего на передней части каркаса имеются две скобы.

Рекомендуется шины, идущие от источника тока, присоединять к верхним выводам выключателя, а от приемника к нижним. Допускается и противоположное присоединение шин (за исключением стационарных выключателей на переменном токе), но в этом случае подвижные контакты и максимальные расцепители тока при отключенном выключателе остаются под напряжением, вследствие чего возрастает опасность случайного прикосновения к частям, находящимся под напряжением.

При подводе питания к нижним выводам выключателей в процессе их эксплуатации необходимо соблюдать заводскую регулировку: зазор между винтом *5* (рис. 10) и винтом, крепящим кулачки на отключающем валике, должен быть не менее 9 мм, а сами винты закрыты изоляционными колпачками *6*.

Винты, крепящие кулачки на отключающих валиках и предохранитель к изоляционной панели (на выключателях с электродвигательным приводом), закрашены дугостойкой эмалью типа ГФ-92-ХС.

Зажимы главной цепи выключателей допускают присоединение медных или алюминиевых шин.

Выключатели АВМ-4 допускают присоединение кабеля. Минимальные и максимальные сечения шин на длине не менее 1,5 м от клиентских болтов выключателя даны в табл. 4.

Таблица 4

Величина выключателя	Допустимое сечение внешних шин, мм²	
	минимальное	максимальное
АВМ-4 АВМ-10	По правилам устройства электроустановок в зависимости от величины номинального тока и температуры окружающей среды	40 × 4 2 (60 × 8)

Контактные поверхности монтажных шин и кабельных наконечников в месте присоединения к выводам выключателя должны иметь защитное металлическое покрытие, ровную поверхность и должны быть чистыми и свободными от заусениц и других механических повреждений. Они должны быть прочно закреплены болтами, чтобы препятствовать чрезмерному нагреву.

Присоединяемые кабели и шины должны быть надежно укреплены до выключателя на расстоянии не более 400 мм от клиентских болтов, чтобы механические и электродинамические нагрузки не передавались выключателю. Через 5—8 суток после монтажа следует произвести подтягивание болтовых контактных соединений.

По окончании монтажа дугогасительные камеры установить на выключатель, проверить, чтобы подвижные части не соприкасались со стенками камер и с пластинками дугогасительной решетки.

Перед началом эксплуатации выключатели надо вновь осмотреть в соответствии с указаниями, данными в разделе 2.3.

Если выключатели до эксплуатации длительно хранились, необходимо их осмотреть и, если все детали исправны, очистить от пыли, удалить старую смазку и нанести новую. После этого необходимо проверить работу всех узлов согласно настоящей инструкции и сопротивление изоляции выключателя, которое должно быть не менее 20 МОм в холодном состоянии (без напряжения в главной цепи).

2.3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Когда выключатель смонтирован, его нужно несколько раз включить рукояткой, чтобы убедиться, что все части двигаются свободно и пра-

вильно, без заедания. Если выключатель снабжен минимальным расцепителем напряжения, он не может включаться до тех пор, пока расцепитель не будет под током с минимумом напряжения или пока якорь не удерживается ручным способом во взведенном положении.

Включение выключателя с рукояткой и рычажным приводом нужно производить быстрым, уверенным и непрерывным движением с обязательной доводкой рукоятки в крайнее положение. Перед включением выключателя его нужно взвести.

Включение и отключение выключателя производятся рукояткой или рычагом рычажного привода.

Выдвижные выключатели с ручным приводом включаются поворотом рукоятки из крайнего правого положения влево по часовой стрелке до упора, а отключение — поворотом рукоятки в обратную сторону до упора.

Включение выключателей с электродвигательным приводом запасной рукояткой возможно при правильном положении диска *5* (рис. 20) привода. Если этого не наблюдается, необходимо довести диск до исходного положения вращением рукой маховика *8* двигателя.

Выключатель с электродвигательным приводом после этого несколько раз включить электрически, чтобы убедиться в правильности монтажа схемы и хорошей регулировке электродвигательного привода. Допускается не более 10 включений подряд с интервалом не менее 10 с, после чего необходим перерыв, достаточный для охлаждения электродвигателя.

Выключатель включается только при напряжении от 85 до 110% номинального в цепи электродвигательного привода.

Проверка работы электродвигательного привода и схемы управления выключателей выдвижного исполнения может проводиться в ячейке в ремонтном положении выключателя (разомкнуты втычные контакты) при замкнутых контактах штепсельного разъема.

2.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Через определенные промежутки времени, в зависимости от условий среды и режима работы, раз или два раза в год выключатели нужно осматривать и ремонтировать. Независимо от этого после каждого отключения, предельного для выключателей тока короткого замыкания, необходимо провести их осмотр. Если сразу после отключения короткого замыкания выключатели по условиям работы осмотреть нельзя, то можно снова их включить, но уже с обязательным условием, что осмотр будет проведен при первой же возможности. Если при эксплуатации выключателя окружающая температура (−30 . . . −40)°С, рекомендуется при этой температуре провести перетяжку винтов и болтовых соединений, обратив внимание на надежность затяжки гаек регулировочного винта тормозной ленты электродвигательного привода.

При осмотре и ремонте выполняются:

а) чистка от пыли, грязи и копоти. Выключатель протирают чистой тряпкой, а изоляционные детали тряпкой, смоченной бензином; необходимо удалить брызги металла с изоляционных деталей;

б) проверить затяжку болтов, винтов и гаек;

в) удалить старую смазку с помощью тряпки, смоченной в бензине, и нанести новую (см. раздел 2.6.);

г) проверить состояние главных контактов. Контакты следует протереть чистой тряпкой, смоченной в бензине. Если же на контактных поверхностях образовались бугры, то их нужно удалить напильником, стараясь сохранить первоначальную заводскую форму контактов, при этом могут оставаться отдельные выемки. Не допускается зачистка контактов наждачной бумагой;

д) проверить зазор и провал в контактной системе. Зазор между основными контактами при касании дугогасительных контактов должен быть не менее 5 мм для выключателей переменного тока и не менее 9 мм для выключателей постоянного тока. Если он окажется меньше и его регулировка затруднительна (сильно обгорели дугогасительные контакты), необходимо дугогасительные контакты заменить запасными. Также необходимо проверить одновременность касания контактов (см. раздел 1.6.), которая регулируется гайками *4* (рис. 10). Провалы главных контактов по мере их износа регулировать подкладыванием тонкой пластины (0,5 мм) под верхнюю шину;

е) зачистить контакты цепей управления при их обгорании, а при полном износе заменить запасными;

ж) дугогасительные камеры зачистить от брызг металла, а при большом износе заменить запасными;

з) проверить работы механизма свободного расцепления и привода, с этой цель выключатель включить и выключить несколько раз;

и) проверить вручную работу дополнительных и максимальных расцепителей тока.

Если при осмотре обнаружится ненормальная работа выключателя, необходимо выяснить причину, используя рекомендации в разделе 2.5.

Для увеличения механической износостойкости выключателя с электродвигательным приводом необходимо бронзовую шестерню при большом износе зубьев снять с вала, переклепать шип с обратной стороны и поставить шестерню на вал обратной стороной. В этом случае малоизношенные зубья шестерни будут получать максимальную нагрузку при включении, а изношенные зубья будут получать небольшую нагрузку при взведении выключателя (рис. 37).