

1. Общая часть.

1.1. Настоящая инструкция предназначена для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания электродвигателей переменного и постоянного тока любой мощности.

1.2. При эксплуатации электродвигателей, дополнительно к настоящей инструкции, необходимо пользоваться нормативно-техническими документами, перечисленными в таблице 1.1.

Нормативно-технические документы

Таблица 1.1

ПУЭ	Правила устройства электроустановок
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ИОТ Р 10-053-04	Инструкция по охране труда электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования и электроустановок
ИОТ Р 10-202-04	Инструкция по охране труда для электромонтёра по эксплуатации распределительных сетей
ИОТ Р 10-204-04	Инструкция по охране труда для электромонтёра по обслуживанию подстанций

1.3. После приемки электродвигателя (а также устройств управления и пуска, силовых и контрольных кабелей присоединения, относящиеся к данному электродвигателю) эксплуатирующая организация должна собрать и оформить всю техническую документацию по данному электродвигателю.

На каждый электродвигатель, работающий во взрывоопасной зоне должен быть заведен паспорт, содержащий все необходимые технические данные по электродвигателю (паспортные данные), данные по ремонту, испытаниям и измерениям параметров взрывозащиты, данные по неисправностям и дефектам электродвигателя.

Для электродвигателей обычного исполнения аналогичный паспорт составляется при номинальном напряжении электродвигателя более 1000В или единичной мощности свыше 250кВт включительно.

Форма паспорта утверждается ответственным за электрохозяйство. Результаты, занесённые в паспорт электродвигателя, подписываются так же ответственным за электрохозяйство.

2. Назначение и технические данные.

2.1. Электродвигатель предназначен для преобразования электрической энергии в механическую. Электродвигатель – основной элемент электропривода рабочих машин.

2.2. Каждый электродвигатель характеризуется номинальными данными:

- $P_{ном}$ – номинальная мощность электродвигателя, кВт;
- $U_{ном}$ – номинальное напряжение электродвигателя, В;
- $I_{ном}$ – номинальный ток электродвигателя, А;
- $n_{ном}$ – номинальная частота вращения, об/мин;
- $\cos\phi$ - коэффициент мощности (для электродвигателей переменного тока);
- КПД – коэффициент полезного действия;
- соединение обмоток – Y (звезда) Δ (треугольник) (для трёхфазных электродвигателей переменного тока);

- класс нагревостойкости изоляции обмоток статора – F (буква обозначающая класс);
- $I_{\text{ном. ротора}}$ - номинальный ток ротора, А (для электродвигателей постоянного тока и переменного тока с фазным ротором);
- режим работы электродвигателя – S+цифра обозначающая режим работы.

2.3. Электроизоляционные материалы, применяемые при изготовлении электродвигателей, разделяются на семь классов по нагревостойкости (эти же классы материалов применимы и для других электрических машин). В таблице 2.1 приведены значения температуры изоляции в зависимости от класса. На практике запрещается допускать перегрева электродвигателя (любой из его частей) свыше 80°C, но в аварийных режимах (когда из группы в работе остался только один электродвигатель и т.п. ситуации) можно ориентироваться на цифры в таблице 2.1.

Предельная температура обмоток по классу изоляции

Таблица 2.1

Класс нагревостойкости	Y	A	E	B	F	H	C
Предельно допустимая температура, °C	90	105	120	130	155	180	>180

2.4. В зависимости от температуры окружающего воздуха изменяется номинальная мощность электродвигателя, что следует учитывать при эксплуатации. В таблице 2.2 приведена зависимость мощности от температуры окружающей среды.

Зависимость номинальной мощности электродвигателя от температуры окружающей среды

Таблица 2.2

Температура окружающей среды, °C	40	45	50	55	60
Номинальная мощность, %	100	96	92	87	82

2.5. Каждый электродвигатель рассчитан на эксплуатацию в определённых условиях - климатическое исполнение. В таблице 2.3 приведена увязка климатических исполнений электрических двигателей с категориями их размещения по параметрам окружающей среды.

Увязка климатических исполнений электродвигателей с категориями их размещения

Таблица 2.3

Климатическое исполнение	Категория размещения	Температура, °C		Максимальное значение относительной влажности, %
		верхнее значение	нижнее значение	
У	1, 2	+40	-45	100 при 25 °C
У	3	+40	-45	98 при 25 °C
У	4	+35	+1	80 при 25 °C
Т	2	+50	-10	100 при 35 °C
УХЛ	4	+40	-50	100 при 25 °C
ХЛ	1, 2	+40	-60	100 при 25 °C

2.6. Каждый электродвигатель можно охарактеризовать в зависимости от степени защиты (степень защиты электродвигателя обозначена в паспорте, либо на специальной табличке с паспортными данными, закреплённой на самом электродвигателе). В таблицах 2.4 и 2.5 приведены описания и условные обозначения степеней защиты. Таблица 2.5 относится ко всем типам машин (силовым трансформаторам, электродвигателям и т.п.).

2.7. Выбор и установка электродвигателей, пускорегулирующей аппаратуры, контрольно—измерительных приборов, устройств защиты, а также всего электрического и вспомогательного оборудования к ним должны соответствовать требованиям ПУЭ и условиям окружающей среды.

2.8. При выборе мощности электродвигателей необходимо учитывать условия работы производственного механизма, для которого предназначен электродвигатель. Применение электродвигателей недостаточной мощности может привести к нарушению нормальной работы механизма, а использование электродвигателей завышенной мощности ухудшает экономические показатели установки, ведёт к её удорожанию и увеличению потерь электроэнергии.

Цифры в обозначении степеней защиты электродвигателей Таблица 2.4

Номер цифры	Цифра	Степень защиты
Первая цифра	0	Специальная защита отсутствует
	1	Защита от проникновения твёрдых тел диаметром более 50 мм, исключено случайное прикосновение к токоведущим или движущимся частям внутри оболочки частью тела, например рукой
	2	Защита от проникновения твёрдых тел диаметром более 12 мм, исключено прикосновение пальцами к опасным частям внутри оболочки
	3	Защита от проникновения инструментов, проволоки и т.д. диаметром или толщиной 2,5 мм
	4	Защита от проникновения твёрдых тел размером свыше 1 мм
	5	Защита от пыли. Пыль внутрь оболочки не может проникать в количестве, нарушающем работу электродвигателя.
Вторая цифра	0	Защита отсутствует.
	1	Защита от вертикально падающих капель воды
	2	Защита от капель воды при наклоне оболочки до 15°
	3	Защита от дождя под углом до 60°
	4	Защита от брызг в любом направлении
	5	Защита от водяных струй в любом направлении
	6	Защита от воздействия морских волн
	7	Защита при кратковременном погружении в воду на определённую глубину
8	Защита при длительном погружении в воду при условиях, определяемых производителем	

Условные обозначения и описания степеней защиты Таблица 2.5

Условное обозначение	Характеристика степени защиты
IP00	Машина, не имеющая специальной защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с токоведущими и вращающимися частями машины, защиты от попадания твёрдых тел внутрь корпуса, защиты от проникновения воды.
IP01	Машина, защищённая от капель воды, падающих вертикально на оболочку и не имеющая специальной защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с токоведущими и вращающимися частями машины, защита от попадания твёрдых тел внутрь корпуса
IP10	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела (например, руки), от проникновения твёрдых тел размером более 50 мм, защита от проникновения воды отсутствует

Условное обозначение	Характеристика степени защиты
IP11	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела (например, руки), от проникновения твёрдых тел размером более 50 мм и от капель воды, падающих вертикально на оболочку
IP12	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела (например, руки), от проникновения твёрдых тел размером более 50 мм и от капель воды, падающих вертикально на оболочку при наклоне оболочки на любой угол до 15° относительно нормального положения.
IP13	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела (например, руки), от проникновения твёрдых тел размером более 50 мм и от капель воды, падающих на оболочку под углом 60° от вертикали
IP20	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной более 80 мм, от проникновения твёрдых тел размером свыше 12 мм, защита от проникновения воды отсутствует
IP21	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной более 80 мм, от проникновения твёрдых тел размером свыше 12 мм и капель воды, падающих вертикально на оболочку
IP22	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной более 80 мм, от проникновения твёрдых тел размером свыше 12 мм и капель воды, падающих вертикально на оболочку при наклоне оболочки на любой угол до 15° относительно нормального положения
IP23	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной более 80 мм, от проникновения твёрдых тел размером свыше 12 мм и капель воды, попадающих на оболочку под углом 60° от вертикали
IP43	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки проволоки и твёрдых тел размером более 1 мм и капель воды, падающих на оболочку под углом 60° от вертикали
IP44	Машина, защищённая от проникновения внутрь оболочки проволоки и твёрдых тел размером более 1 мм и от воды, разбрызгиваемой на оболочку в любом направлении
IP54	Машина, не полностью защищённая от проникновения внутрь оболочки пыли (однако пыль не может проникать в количестве, достаточном для нарушения работы изделия) и от воды, разбрызгиваемой на оболочку в любом направлении
IP55	Машина, не полностью защищённая от проникновения внутрь оболочки пыли (однако пыль не может проникать в количестве, достаточном для нарушения работы изделия) и защищённая от струй воды, попадающих на оболочку в любом направлении
IP55	Машина, не полностью защищённая от проникновения внутрь оболочки пыли (однако пыль не может проникать в количестве, достаточном для нарушения работы изделия) и защищённая от волн воды (вода при волнении не попадает внутрь оболочки в количестве, достаточном для повреждения)

2.9. Электродвигатели характеризуются определённым режимом работы – установленным заводом-изготовителем порядком чередования периодов, характеризуемых величиной и продолжительностью нагрузки, отключений, торможений, пуска и реверса по время работы. В таблице 2.6 приведены режимы и их характеристики. Запрещается эксплуатировать электродвигатели (за исключением острой необходимости или в аварийных ситуациях) в не свойственных для них режимах работы.

Режимы работы электродвигателей

Таблица 2.6

Режим работы	Характеристика режима
Продолжительный режим S1	Режим работы электродвигателя, когда при неизменной номинальной нагрузке $P_{ном}$ работа электродвигателя продолжается так долго, что температура перегрева всех его частей успевает достигнуть установившихся значений. Различают продолжительный режим с неизменной нагрузкой и продолжительный режим с изменяющейся нагрузкой.
Кратковременный режим S2	Режим работы электродвигателя, при котором периоды неизменной номинальной нагрузки чередуются с периодами отключения электродвигателя. При этом периоды работы настолько кратковременные, что температура всех частей электродвигателя не успевает достигнуть установившихся значений, а периоды отключения настолько продолжительны. Что все части электродвигателя успевают достигнуть температуры окружающей среды. В условном обозначении указывается продолжительность работы электродвигателя, например S2-30мин (стандартно: 10; 30; 60 и 90 минут)
Повторно-кратковременный режим S	Режим работы электродвигателя, при котором кратковременные режимы работы электродвигателя чередуются с периодами его отключения (паузами), причём за период работы превышение температуры не успевает достигнуть установившихся значений, а за период паузы части электродвигателя не успевают охладиться до температуры окружающей среды. Режим характеризуется относительной продолжительностью включения в процентах: S3-40% - ПВ=40% (электродвигатель 40% времени работает, 60% - отдыхает). Разрешается перевод электродвигателя из режима S1 в режим работы S3, при этом мощность электродвигателя может быть увеличена: при ПВ=60% - на 30%; при ПВ=40% - на 60%; при ПВ=25% - на 100% и при ПВ=15% - в 2,6 раза.

3. Устройство и работа.

3.1. Асинхронный электродвигатель представляет собой машину переменного тока, имеющую неподвижный статор с обмоткой и вращающийся ротор, который выполняется в зависимости от конструкции электродвигателя. Характерной особенностью асинхронного электродвигателя является неравенство частот вращения ротора и вращающегося поля статора.

3.2. Конструктивно асинхронные электродвигатели переменного тока подразделяются на два основных типа: с фазным ротором и с короткозамкнутым ротором. Эти типы электродвигателей имеют одинаковую конструкцию статора и отличаются лишь формой выполнения ротора. На рисунке 1 представлена конструкция асинхронного электродвигателя.

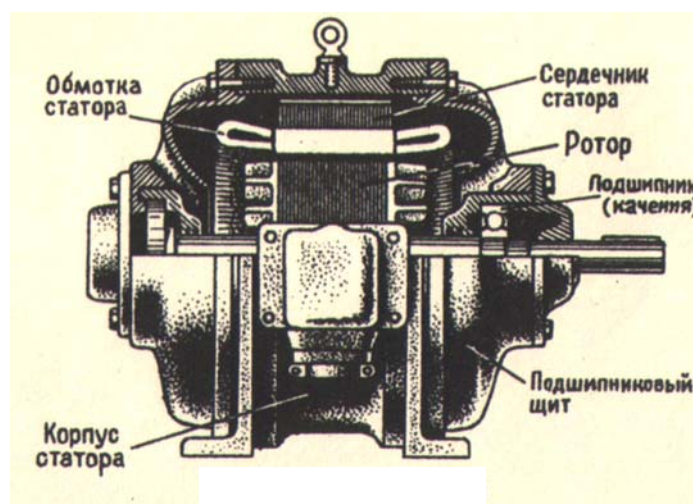


Рис. 1 Асинхронный электродвигатель в разрезе.

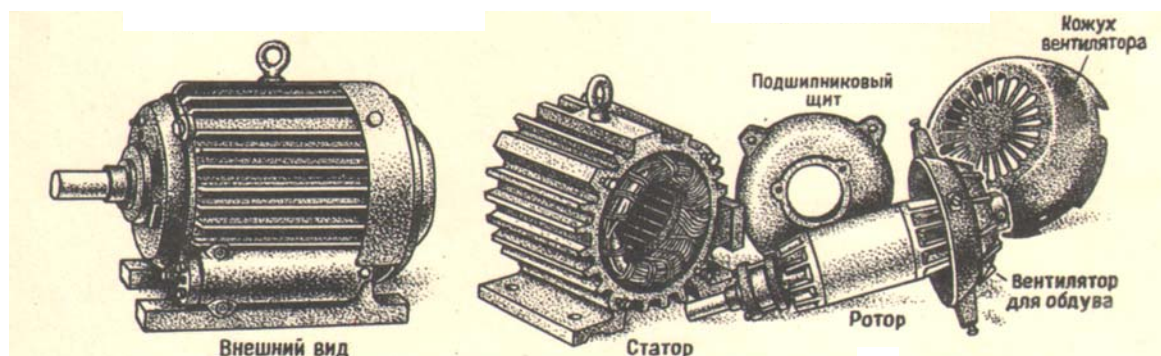


Рис. 2 Асинхронный электродвигатель серии АО, внешний вид (слева) и элементы его конструкции (справа).

3.3. Асинхронные машины относятся к категории неявнополюсных машин, поскольку ни на статоре, ни на роторе асинхронной машины нет явно выраженных полюсов, при этом обмотки (и статора и ротора) равномерно распределены в пазах по внутреннему периметру сердечника статора и внешнему периметру сердечника ротора.

3.4. Электродвигатель постоянного тока по конструкции состоит из статора и ротора. Характерной его особенностью является наличие у них коллектора и контактных щёток - механического преобразователя переменного тока в постоянный. На рисунке 3 представлен электродвигатель постоянного тока с его конструктивными деталями.

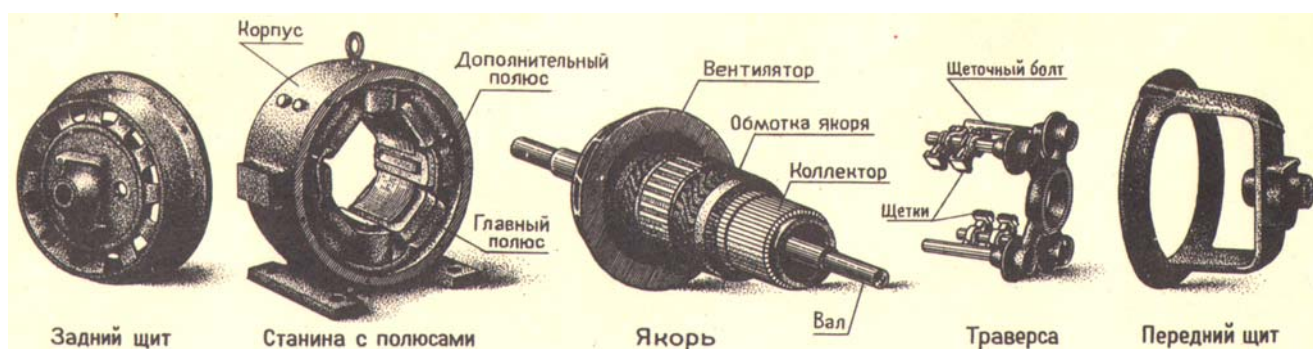


Рис. 3 Электродвигатель постоянного тока открытого исполнения в разобранном состоянии.

3.5. Электродвигатели постоянного тока различаются по способу возбуждения: электродвигатели могут быть с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением, а также с использованием постоянного магнита. Электродвигатели постоянного тока являются обратимыми машинами – машину можно использовать в качестве электродвигателя и в качестве генератора.

3.6. Принцип работы асинхронных электродвигателей переменного тока и электродвигателей постоянного тока состоит во взаимодействии магнитных полей статора и ротора.

В асинхронном электродвигателе трёхфазное магнитное поле статора индуцируемое трёхфазным переменным током создаёт магнитное поле в роторе, и соответственно ток в его обмотке, что в свою очередь создаёт магнитное поле ротора. В результате два магнитных поля, взаимодействуя, создают вращательный момент. ЭДС самоиндукции в обмотке статора действует в встречно подводимому напряжению и ограничивает ток через обмотку.

В электродвигателе постоянного тока вращательный момент создаётся постоянным магнитным полем статора и якоря (ротора). Магнитное поле статора не изменяемое (постоянное), магнитное поле якоря изменяется, или регулируется, за счёт

изменения тока якоря. Изменение параметров магнитного поля якоря и обуславливает регулировочные характеристики электродвигателя постоянного тока.

4. Подготовка к работе.

4.1. До начала работы электродвигателя оперативному персоналу (если ввод в работу электродвигателя производится оперативным персоналом) или оперативно-ремонтному персоналу (если электродвигатель вводится в работу силами оперативно-ремонтного персонала) необходимо:

- произвести внешний осмотр электродвигателя и приводимого им механизма;
- проверить соответствие реальных пусковых условий пусковым условиям номинальным – проверить уровень напряжения на шинах 0,4кВ – уровень напряжения должен быть в пределах номинального для данного электродвигателя;
- проверить затяжку всех болтовых соединений;
- проверить надёжность цепи зануления для электродвигателей 0,4кВ;
- проверить ограждение токоведущих частей электродвигателя;
- проверить наличие ограждения вращающихся частей электродвигателя;
- проверить готовность схем и пуско - регулирующих устройств для электродвигателей (схемы с коммутационными аппаратами в цепях управления должны быть введены в работу);
- доложить начальнику смены ЭСН КС «Ухтинская» о готовности электродвигателя к пуску;

4.2. Приведённый выше порядок подготовки электродвигателя к пуску действителен как для вновь вводимых электродвигателей, так и для электродвигателей, прошедших ремонт.

4.3. Оперативному персоналу запрещается производить пуск электродвигателя без проведения внешнего осмотра.

4.4. Электродвигатели с короткозамкнутыми роторами разрешается пускать из холодного состояния 2 раза подряд, из горячего 1 раз, если заводской инструкцией не допускается большего количества пусков. **Последующие пуски разрешаются после охлаждения электродвигателя в течении времени, определяемого заводской инструкцией для данного типа электродвигателя.**

4.5. Повторные включения электродвигателей в случае отключения их основными защитами разрешаются после обследования и проведения контрольных измерений сопротивления изоляции. **Для электродвигателей ответственных механизмов, не имеющих резерва, одно повторное включение после действия основных защит разрешается по результатам внешнего осмотра двигателя.** Повторное включение электродвигателей в случае действия резервных защит до выяснения причины отключения не допускается.

4.6. Выбор плавких вставок для защиты от многофазных замыканий электродвигателей механизмов с лёгкими условиями пуска производится по формуле:

$$I_{\text{вставки}} = \frac{I_{\text{пусковой}}}{2,5}$$

а для двигателей механизмов с тяжёлыми условиями пуска (большая длительность разгона, частые пуски и т.д.) по формуле:

$$I_{\text{вставки}} = \frac{I_{\text{пусковой}}}{1,6}$$

где $I_{\text{вставки}}$ – номинальный ток плавкой вставки (А)

$I_{\text{вставки}}$ – пусковой ток электродвигателя ($I_{\text{вставки}} = I_{\text{ном}} * k_{\text{пуск}}$, где $k_{\text{пуск}}$, - коэффициент пускового тока для конкретного электродвигателя)

4.7. Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием на клейме номинального тока вставки. Клеймо должно быть завода—изготовителя или электротехнической лаборатории. Применять некалиброванные вставки запрещается.

4.8. Защита всех элементов сети потребителей, а также технологическая блокировка узлов должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечивался самозапуск электродвигателей ответственных механизмов. **Перечень ответственных механизмов, участвующих в самозапуске, должен быть утверждён техническим руководителем Потребителя.**

Аппараты управления следует располагать по возможности ближе к электродвигателю в местах, удобных для обслуживания, если по условиям экономичности, удобства обслуживания и расхода кабеля не требуется иное размещение.

Если с места, где установлен аппарат управления электродвигателя (кнопка, ключ и т.п.), не виден приводимый им механизм и, если этот механизм постоянно обслуживается персоналом, необходимо предусматривать следующее:

1. Сигнализацию или звуковое оповещение о предстоящем пуске механизма.
2. Установку вблизи электродвигателя и приводимого механизма аппаратов для аварийного отключения электродвигателя, исключающих возможность дистанционного пуска.

При наличии управления из нескольких мест должны предусматриваться аппараты (выключатели, переключатели), исключающие возможность дистанционного пуска механизма или линии, выведенных в ремонт.

5. Требования к безопасному производству работ.

5.1. На электродвигателях и на приводимых ими механизмах должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения механизма и двигателя. На пускорегулирующих устройствах должны быть отмечены положения «Пуск» и «Стоп». При кнопочном включении и отключении оборудования и механизмов, кнопки включения должны быть заглублены на 3—5 мм за габариты пусковой коробки.

5.2. Выключатели, контакторы, магнитные пускатели, рубильники, пускорегулирующие устройства и т.п., а также предохранители должны иметь надписи, указывающие, к какому электродвигателю они относятся.

5.3. Выводы статорной и роторной обмоток и кабельной воронки должны быть закрыты ограждениями. Вращающиеся части машин – шкивы, муфты, вентиляторы, открытые части валов, должны быть закрыты ограждениями, снятие которых во время работы электродвигателей запрещается.

5.4. Защита электродвигателей должна быть выполнена в соответствии с ПУЭ. На электродвигателях, у которых возможна систематическая перегрузка по техническим причинам, устанавливается защита от перегрузки, действующая на сигнал, автоматическую разгрузку механизма или на отключение. При отключении электродвигателя ответственного механизма от действия защиты и отсутствии резервного допускается повторное включение электродвигателя после тщательной проверки схемы управления, защиты и самого электродвигателя.

5.5. Электродвигатели механизмов, технологический процесс которых регулируется по току статора, а также механизмов, подверженных технологической перегрузке, должны быть оснащены амперметрами, устанавливаемыми на пусковом щите или панели. Амперметры должны быть также включены в цепи возбуждения синхронных электродвигателей. На шкале амперметра должна быть красная черта соответствующая длительно допустимому или номинальному значению тока статора (ротора). **На электродвигателях постоянного тока, используемых для привода ответственных механизмов, независимо от их мощности должен контролироваться ток якоря.**

5.6. Электродвигатели, длительно находящиеся в резерве, должны быть постоянно готовы к немедленному пуску; их необходимо периодически осматривать и опробовать вместе с механизмами по графику, **утверждённому техническим руководителем Потребителя.** При этом у электродвигателей наружной установки, не имеющих обогрева, должны проверяться сопротивление изоляции обмотки статора и коэффициент абсорбции.

5.7. Электродвигатели должны быть немедленно отключены от сети в следующих случаях:

- при несчастных случаях с людьми;
- появлении дыма или огня из корпуса электродвигателя, а также из его пускорегулирующей аппаратуры;
- поломке приводного механизма;
- резком увеличении вибрации подшипников механизма;
- нагреве подшипников сверх допустимой температуры, установленной в инструкции завода изготовителя;
- значительным снижением числа оборотов, сопровождающимся быстрым нагревом электродвигателя.

5.8. Если работа на электродвигателе или приводимом им в движение механизме связана с прикосновением к токоведущим и вращающимся частям, электродвигатель должен быть отключен с выполнением технических мероприятий, предотвращающих его ошибочное включение. При этом у двухскоростного электродвигателя должны быть отключены и разобраны обе цепи питания обмоток статора.

5.9. Работа, не связанная с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, может производиться на работающем электродвигателе. Не допускается снимать ограждения вращающихся частей работающих электродвигателя и механизма.

5.10. При работе на электродвигателе допускается установка заземления на любом участке кабельной линии, соединяющей электродвигатель с секцией РУ, щитом, сборкой. Если работы на электродвигателе рассчитаны на длительный срок, не выполняются или прерваны на несколько дней, то отсоединенная от него кабельная линия должна быть заземлена также со стороны электродвигателя. В тех случаях, когда сечение жил кабеля не позволяет применять переносные заземления, у электродвигателей напряжением до 1000В допускается заземлять кабельную линию медным проводником сечением не менее сечения жилы кабеля либо соединять между собой жилы кабеля и изолировать их. Такое заземление или соединение жил кабеля должно учитываться в оперативной документации наравне с переносным заземлением.

5.11. Перед допуском к работам на электродвигателях, способных к вращению за счёт соединённых с ними механизмов (дымососы, вентиляторы, насосы и др.), штурвалы запорной арматуры (задвижек, вентилей, шиберов и т.п.) должны быть заперты на замок. Кроме того, приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей или расцеплению соединительных муфт. **Необходимые операции с запорной арматурой должны быть согласованы с начальником смены технологического цеха, участка с записью в оперативном журнале.**

5.12. Со схем ручного дистанционного и автоматического управления электроприводами запорной арматуры, направляющих аппаратов должно быть снято

напряжение. На штурвалах задвижек, шиберов, вентилей должны быть вывешены плакаты " Не открывать! Работают люди", а на ключах, кнопках управления электроприводами запорной арматуры - "Не включать! Работают люди".

5.13. На однотипных или близких по габариту электродвигателях, установленных рядом с двигателем, на котором предстоит выполнить работу, должны быть вывешены плакаты "Стой! Напряжение" независимо от того, находятся они в работе или остановлены.

5.14. При необходимости проведения опробования в процессе работы порядок включения электродвигателя (для опробования) должен быть следующим:

- производитель работ удаляет бригаду с места работы, оформляет окончание работы и сдаёт наряд оперативному персоналу.
- оперативный персонал снимает установленные заземления, плакаты, выполняет сборку схемы.
- после опробования при необходимости продолжения работы на электродвигателе оперативный персонал вновь подготавливает рабочее место и бригада по наряду повторно допускается к работе на электродвигателе.

5.15. Работа на вращающемся электродвигателе без соприкосновения с токоведущими и вращающимися частями может проводиться по распоряжению.

5.16. Обслуживание щётчного аппарата на работающем электродвигателе допускается по распоряжению обученному для этой цели работнику, имеющему группу 3, при соблюдении следующих мер предосторожности:

- работать с использованием средств защиты лица и глаз, в застёгнутой спецодежде, остерегаясь захвата её вращающимися частями электродвигателя.
- пользоваться диэлектрическими галошами, коврами.
- не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземляющих частей.
- кольца ротора допускается шлифовать на вращающемся электродвигателе лишь с помощью колодок из изоляционного материала.

6. Техническое обслуживание

6.1. Периодичность ТО устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже 1 раза в 2 месяца. При ТО надо производить:

- чистку электродвигателей от загрязнений (удаление с доступных частей масла, влаги и пыли);
- проверять состояние контактных колец и щёток у электродвигателей с фазным ротором;
- надёжность заземления и соединения электродвигателей с приводными механизмами;
- необходимо периодически контролировать режим работы, не перегружать электродвигатели;
- исправное состояние болтовых соединений электродвигателей..

6.2. Периодичность капитальных и текущих ремонтов электродвигателей, **определяет технический руководитель Потребителя**. В зависимости от местных условий, как правило, текущий ремонт и обдувка электродвигателей должны производиться одновременно с ремонтом приводимых механизмов.

6.3. При ТР должна производиться:

- разборка электродвигателя, внутренняя чистка его;
- замена смазки подшипников, (замена смазки в подшипниках при нормальных условиях эксплуатации должна производиться через 4000 ч работы, но не реже 1

раза в год). При работе электродвигателя в пыльной и влажной среде смена смазки должна производиться чаще, в зависимости от местных условий;

- измерение сопротивления изоляции обмоток от корпуса, при обнаружении понижения сопротивления изоляции обмотки статора необходимо немедленно принять меры к её восстановлению в соответствии с ПТЭЭП;
- после сборки электродвигателя производят пробный пуск, во время которого убеждаются в отсутствии стуков и вибраций, задевания вентилятора о кожух

6.4. Капитальный ремонт с выемкой ротора электродвигателей ответственных механизмов, работающих в тяжёлых температурных условиях и при загрязнённости окружающей среды, должен производиться не реже одного раза в 2 года.

6.5. Профилактические испытания и измерения на электродвигателях должны проводиться в соответствии с нормами испытаний электрооборудования.

6.6. Для контроля наличия напряжения на групповых щитках и сборках электродвигателей должны быть установлены вольтметры или сигнальные лампы.

6.7. Для обеспечения нормальной работы электродвигателя необходимо поддерживать напряжение на шинах в пределах от 100 до 105% номинального. В случаях необходимости допускается работа электродвигателя при отклонении напряжения от -5 до $+10\%$ номинального.

6.8. Вибрация электродвигателя, измеренная на каждом подшипнике, не должна превышать величин, указанных в таблице 2.7.

6.9. Контроль за нагрузкой электродвигателей, щётчным аппаратом, вибрацией, температурой элементов и охлаждающих сред электродвигателя (обмотки и сердечники статора, воздуха, подшипников и т.д.), уход за подшипниками (поддержание требуемого уровня масла) и устройствами подвода охлаждающего воздуха, а также операции по пуску и останову электродвигателя должен осуществлять персонал подразделения, обслуживающего механизма.

Допустимые уровни вибрации электродвигателей

Таблица 2.7

Синхронная скорость вращения (об/мин)	3000	1500	1000	750 и ниже
Допустимая амплитуда вибрации подшипника, мм	0,05	0,10	0,13	0,16

7. Вывод из эксплуатации.

7.1. При окончании срока эксплуатации и демонтажа электродвигателя (электродвигателей), при невозможности его (их) дальнейшего использования на объектах, необходимо провести следующие мероприятия:

- а) разобрать электродвигатель (электродвигатели) и отделить цветные и черные металлы для последующей переработки или использования;
- б) оставшиеся части электродвигателя (электродвигателей) утилизировать в соответствии с инструкцией на утилизацию данного материала.