

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

**МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ВРАЩАЮЩИЕСЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
АСИНХРОННЫЕ И СИНХРОННЫЕ.
РЕМОНТ**

ТУ 3300.003-23194343-03

ООО "ЦКТБЦЭР"

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие общие технические условия (в дальнейшем ТУ) разработаны в соответствии с требованиями ГОСТ 2.602 и устанавливают требования к текущему и капитальному ремонту на машины электрические переменного тока частоты 50 и 60Гц асинхронные и синхронные общего и специального назначения:

- взрывозащищенные групп I и II по ГОСТ 12.2.020 и ГОСТ Р 51330.0 с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 22782.6 и ГОСТ Р 51330.1, а также комбинированным видам взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" активной части и защита вида "е" по ГОСТ 22782.7 и ГОСТ Р 51330.8 вводного устройства;
 - крановые;
 - судовые;
 - тяговые;
 - турбо и –гидрогенераторы
- (в дальнейшем "машины") рядов номинальных мощностей, напряжений и частот вращения по ГОСТ 12139.

Климатическое исполнение У, УХЛ, Т по ГОСТ 15150.

Настоящие ТУ не распространяются на машины, предназначенные для применения в бортовых системах подвижных средств наземного, водного и воздушного транспорта, бытовой техники.

Ремонт осуществляется в условиях электроремонтного предприятия или выездными бригадами этого предприятия на месте эксплуатации машин.

Характеристика видов ремонта приведена в приложении А.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3300.003-23194343-03	Лит.	Лист	Листов
Гл. инж.	Якубик	С.С.	21.03.07					
Зам. дир.	Аляутдинов	А.С.	21.03.07					
Н.контр	Смирнов	С.С.	21.03.07					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подпись и дата

ООО "ЦКТБЦЭР"

СОГЛАСОВАНО

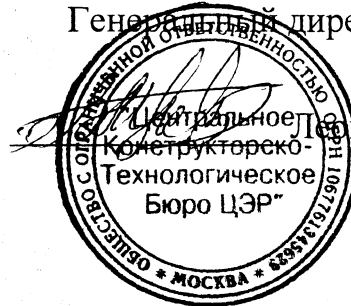
ОАО «Центрэлектроремонт»
Генеральный директор



Килин Э.К.

УТВЕРЖДЕНО

ООО "ЦКТБЦЭР"
Генеральный директор



Лавров В.М.

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА АСИНХРОННЫЕ И СИНХРОННЫЕ. РЕМОНТ

Общие технические условия

ТУ 3300.003-23194343-03

(Взамен: ТУ 3300.003-23194343-95,
РФЛИ.525000.002УО)

Дата введения с

01.01.03

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПО
"Севкавэлектроремонт"

письмом В.А. Нестеренко
№ 012-1627 от 20.12.91

Продолжение на следующем листе

1.2. При ремонте машин, на которые распространяются специальные требования, утвержденные в установленном порядке, (кроме требований п.1.1 настоящих ТУ), а также при модернизации машин: изменении мощности, напряжения, частоты вращения, класса нагревостойкости, настоящие ТУ дополняются техническим заданием, или руководством по ремонту, или техническими условиями по ГОСТ 2.602.

1.3. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ, приведен в приложении Б.

1.4. Положения настоящих технических условий подлежат применению расположенными на территории России субъектами хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также органами управления России.

Настоящие технические условия могут применять юридические и физические лица иных государств с разрешения разработчика.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3380.003-23194343-03

Лист

2

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПО
"Уралэлектроремонт"

письмом Ю.К. Черепанов
№ 10/14-160 от 10.02.92

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПО
"Электропромремонт"

письмом Н.И. Лепешкин
№ 2К-4742 от 25.12.91

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПО
"Союзхимпромэнерго"

телетайпограммой
В.С. Орбис-Дияс

№ 417538/28 от 07.02.92

2. СДАЧА И ПРИЕМКА В РЕМОНТ

2.1. Сдачу машин в ремонт производит предприятие (организация или его подразделение), эксплуатирующее машины или частное лицо (далее заказчик). Приемку в ремонт производит предприятие, выполняющее ремонт: завод-изготовитель, ремонтное предприятие, или ремонтное подразделение эксплуатирующей организации (далее исполнитель) в соответствии с РД16.226.

2.2. Сдача машин в ремонт должна быть оформлена актом сдачи-приемки, в котором отражается техническое состояние и комплектность. Рекомендуемая форма приведена в приложении В.

2.3. Исполнитель принимает машины в ремонт по результатам внешнего осмотра при условии:

- возможности восстановления всех параметров машины;
- возможности модернизации машины по просьбе заказчика.

2.4. При определении объема ремонта исполнитель должен брать за основу объем, предлагаемый заказчиком в акте сдачи машин (ы) в ремонт. Изменение объема ремонта должно быть согласовано с заказчиком.

2.5. Допускается сдавать в ремонт отдельные составные части (статор, ротор и т.д.), кроме машин взрывозащищенного исполнения, техническое состояние которых указывается в акте сдачи-приемки. Машины или их составные части должны быть очищены заказчиком от загрязнений. Дефекты, при которых машины (составная часть) не принимаются в ремонт, указаны в приложении Г.

2.6. Машины иномарки принимаются в ремонт с соответствующей технической документацией, представляемой заказчиком, или при ее наличии у исполнителя. В случае, ее отсутствия, исполнитель, по договоренности с заказчиком, разрабатывает необходимую документацию. При этом в срок ремонта не включается время на разработку документации.

Инд. № подл. Подпись и дата
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3380.003-23194343-03

Комплектность машины и ее составных частей при этом согласовываются между заказчиком и исполнителем.

2.7. Исполнитель при приемке машин в ремонт в присутствии заказчика проверяет: комплектность машин, техническое состояние (составной части) в соответствии с заполненными актами сдачи-приемки в ремонт.

2.8. При дефектировании и разборке машин, в случае выявления невозможности или нецелесообразности их ремонта, исполнитель составляет односторонний мотивированный акт, который высылается заказчику с уведомлением о возврате машин.

2.9. Принятой в ремонт машине присваивается ремонтный номер, который указывается в акте сдачи-приемки, и производится соответствующая запись в журнале регистрации или картотеке.

2.10. Ремонтный номер выбивается на бирке, которая закрепляется на машине, ее сборочных единицах и деталях. Допускается нанесение ремонтного номера несмываемой краской, резко контрастной от внешней окраски машины (или клеймением).

2.11. Исполнитель должен выдать заказчику проверенный и подписанный второй экземпляр акта сдачи-приемки.

2.12. Принятые в ремонт машины должны храниться на складах ремфонда или специальных площадках. Склады ремфонда и площадки должны быть оборудованы грузоподъемными устройствами.

№ Подл.	Подпись и дата	Изм. № Дубл.	Изм. № Дубл.	Взам. илв. №	Подпись и дата

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Машины должны ремонтироваться в соответствии с требованиями настоящих ТУ, комплекта ремонтной конструкторской документации, и технологического процесса, руководства по ремонту, ТУ изготовителя на ремонт конкретного типа машин.

Взрывозащищённые машины должны соответствовать требованиям РД 16.407, судовые машины – требованиям Регистра России, "Правилам классификации и постройки морских судов"

3.2. Конструкция и размеры восстанавливаемых или заменяемых вновь элементов составных частей машины должны соответствовать требованиям конструкторской документации завода-изготовителя или ремонтной конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

3.3. Номинальные данные машины после ремонта должны соответствовать паспортным данным завода-изготовителя, или ТЗ, или ТУ на ремонт конкретной машины (если нет дополнительного согласования между заказчиком и исполнителем).

3.4. Допуск радиального биения рабочих концов валов относительно оси вращения машин должен соответствовать нормальной точности по ГОСТ 8592 для машин, поступающих в ремонт без выработки срока гарантии, и допуску в таблице 1 - для машин, поступающих в ремонт после выработки срока гарантии.

Таблица 1 - Допуск радиального биения

Номинальный диаметр вала, мм	Радиальное биение, мм
до 18	0,07
св. 18 до 30	0,08
св. 20 до 50	0,10

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изм. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3300.003-23194343-03	Лист
						5

Окончание таблицы 1

Номинальный диаметр вала, мм	Радиальное биение, мм
св. 50 до 80	0,12
св. 80 до 220	0,14

Для машин с диаметром валов свыше 220 мм допуск радиального биения устанавливается по согласованию между заказчиком и исполнителем.

3.5. Величины воздушных зазоров, замеренные в диаметрально противоположных точках, не должны отличаться более, чем на 10% от средней величины воздушного зазора для асинхронных машин и синхронных машин частотой вращения до 300 об/мин., и 5 % - для синхронных машин частотой вращения свыше 300 об/мин., указанного в документации изготовителя или в ремонтной конструкторской документации на конкретный тип машины. Измерение зазоров производится у машин, если позволяет их конструкция.

3.6. Биение поверхности контактных колец не должно превышать 0,05 мм при номинальной частоте вращения машины свыше 1500 об/мин и 0,10 мм - при частоте вращения менее 1500 об/мин.

3.7. Машины синхронные и асинхронные с контактными кольцами должны быть укомплектованы щетками соответствующих марок и размеров. Установка щеток различных типов не допускается. Щетки должны быть притерты к поверхности контактных колец, площадь прилегания не менее 60%, или 2/3 поверхности. Зазор между щетками и обоями щеткодержателей в диаметрально противоположных направлениях должен находиться в пределах 0,1-0,3 мм. Удельное давление и нажим щеток в соответствии с РД 16.455.

№ Изм.	Изм. инв. №	Инт. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3380.003-23194343-03	Лист
						6

3.8. Роторы машин после замены обмоток (полностью или частично), бандажей или контактных колец должны быть отбалансированы: статически – для машин с частотой вращения до 750 об/мин; динамически - для машин с частотой вращения свыше 750 об/мин. (РД 16.305, РД 16.455).

Роторы с короткозамкнутой обмоткой балансируются в случае ремонта обмотки или замены вала.

3.9. Допустимые величины собственной вибрации машин должны соответствовать стандартам или требованиям ремонтной конструкторской документации на конкретные типы машин и обеспечиваться технологией ремонта исполнителя.

3.10. Материалы, сырье и комплектующие изделия, поступающие исполнителю для ремонта машин должны соответствовать сертификату качества на полученные изделия, требованиям действующих на них стандартов и подвергнуты входному контролю по ГОСТ 24297.

3.11. Классы нагревостойкости электротехнических и изоляционных материалов должны быть не ниже, чем предусмотрено заводом-изготовителем, и соответствовать ГОСТ 8865.

3.12. Всыпные обмотки машин, как правило, должны заменяться полностью. Допускается, в отдельно обоснованных случаях по соглашению между заказчиком и исполнителем, производить частичную замену обмоток с составлением соответствующих двухсторонних актов.

3.13. Обмотки машин должны быть надежно закреплены в пазах и вязками в лобовых частях. Внутренние поверхности подшипниковых щитов, вентиляторы, кожухи вентиляторов и другие детали, выполненные из цветного и черного металла, должны быть окрашены в соответствии с требованиями РД 16.485 или конструкторской документации и технологического процесса.

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

3.14. Выводные провода сечением 4 мм² и выше должны быть снабжены кабельными наконечниками или иметь другое окончание, предусмотренное заводской конструкцией или ремонтной конструкторской документации. В случае отсутствия узла токоввода или клемной панели, выводные провода должны быть обернуты бумагой и увязаны шпагатом.

3.15. Машины, по согласованию между заказчиком и исполнителем, могут быть отремонтированы на одно напряжение сети соединением фаз обмоток "звезда" или "треугольник".

3.16. Машины должны подвергаться:

- испытанию изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками на электрическую прочность;
- испытанию междувитковой изоляции обмоток на электрическую прочность.

3.17. Изоляция обмоток относительно корпуса машин и между фазами обмоток должна выдерживать без повреждения в течение одной минуты испытательное напряжение частоты 50 Гц.

Полностью перемотанные обмотки должны быть испытаны полным испытательным напряжением в соответствии с таблицей 2, если в ТЗ, ТУ на ремонт конкретных машин не указаны иные значения.

Если потребитель и производитель ремонта договорились проводить испытания на электрическую прочность в случаях частичной перемотки обмотки или после ремонта машины, то рекомендуется поступать следующим образом:

- частично перемотанные обмотки испытывают напряжением, равным 75% испытательного напряжения, предусмотренного для новой машины. Перед испытанием следует тщательно очистить и высушить старую часть обмотки;

к. инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3380.003-23194343-03	Лист
						8

- машины, подвергшиеся ремонту, после очистки и сушки испытывают напряжением, равным 1,5-кратному номинальному напряжению, но не менее 1 000 В, если номинальное напряжение равно или более 100 В; и не менее 500 В – если номинальное напряжение менее 100 В.

Таблица 2 - Испытание на электрическую прочность

Наименование машины или ее части	Значение испытательного напряжения (действующего)
1. Изолированные обмотки вращающихся машин мощностью:	
1.1 менее 1 кВт (1 кВ·А) и номинальным напряжением менее 100 В, за исключением указанных в пп. 2-4;	500 В + 2 U ном.
1.2. менее 10 000 кВт (10 000 кВ·А), за исключением указанных в пп. 4-7 (см. примечание 2);	1 000 В + 2 U ном., но не менее 1 500 В (см. примечание 1)
1.3. 10 000 кВт (10 000 кВ·А) и более (см. примечание 2) на номинальное напряжение (см. примечание 1):	
- до 24 000 В вкл.	1 000 В + 2 U ном.
- свыше 24 000 В.	Устанавливают по согласованию между изготовителем и потребителем

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

ТУ 3380.003-23194343-03

Продолжение таблицы 2

Наименование машины или ее части	Значение испытательного напряжения (действующего)
2. Обмотки возбуждения синхронных машин:	
2.1. Номинальное напряжение возбуждения:	
- менее или равно 500 В	Десятикратное номинальное напряжение возбуждения, но не менее 1 500 В
- свыше 500 В;	4 000 В + 2 U ном. возбуждения
2.2. Машина, предназначенная для пуска с обмоткой возбуждения, замкнутой накоротко или на сопротивление менее десятикратного сопротивления обмотки;	Десятикратное номинальное напряжение возбуждения, но не менее 1 500 В и не более 3500 В.
2.3. Машина, предназначенная для пуска либо с обмоткой возбуждения, замкнутой на сопротивление, равное или более десятикратного сопротивления обмотки, либо с разомкнутыми обмотками возбуждения с секционированием обмоток возбуждения или без него.	1 000 В + двукратное максимальное действующее значение напряжения, которое может быть при заданных условиях пуска на выводах обмотки возбуждения или, в случае секционированной обмотки возбуждения, на выводах любой секции, но не менее 1 500 В (см. примечание 3)

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3380.003-23194343-03	Лист
						10

Окончание таблицы 2

Наименование машины или ее части

Значение испытательного напряжения (действующего)

3. Вторичные (обычно роторные) обмотки асинхронных двигателей или синхронизированных асинхронных двигателей, не замкнутые постоянно накоротко (например предназначенные для реостатного пуска):

3.1. Нереверсивных двигателей или двигателей, реверсируемых только из неподвижного состояния;

1 000 В + двукратное напряжение разомкнутой цепи в состоянии покоя, измеренное между контактными кольцами или выводами вторичной обмотки при номинальном напряжении, приложенном к первичным обмоткам

3.2. Двигателей, допускающих реверсирование или торможение посредством реверсирования первичного питания во время работы двигателя.

1 000 В + четырехкратное вторичное напряжение разомкнутой цепи в неподвижном состоянии, как указано в п. 3.1.

Примечания:

1). В формуле для расчета испытательного напряжения двухфазных обмоток с одним общим выводом следует брать наиболее высокое действующее значение напряжения, возникающего между любыми двумя выводами во время работы.

Подпись и дата	Имя, и.о. дубль.	Возм. инв. и.о.	Подпись и дата	№ докум.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3300.003-23194343-03

2). Испытание на электрическую прочность машин, имеющих разный уровень изоляции, следует проводить по согласованию между изготовителем и потребителем.

3). Напряжение, устанавливающееся на выводах обмотки возбуждения или их секциях при заданных условиях пуска, можно измерять при соответствующим образом пониженном напряжении питания; измеренное таким образом напряжение должно быть умножено на отношение полного напряжения питания при пуске к пониженному напряжению питания при испытании.

3.18. Междувитковая изоляция обмотки машин должна выдерживать в течение 3 мин. испытательное напряжение на 30 % более номинального напряжения. Это испытание проводят при холостом ходе машины путем повышения подводимого (при испытании в режиме электродвигателя) или генерируемого (при испытании в режиме генератора) напряжения.

Для машин, у которых при напряжении 1,3 номинального, ток холостого хода может превышать номинальный, длительность испытаний может быть сокращена до 1 мин.

Для машин с фазным ротором испытание обмотки ротора проводят при неподвижном и разомкнутом роторе.

Для гидрогенераторов изоляция обмотки между смежными ее витками должна выдерживать повышение напряжений на 50 % сверх номинального напряжения гидрогенератора в течение 5 мин.

Для турбогенераторов изоляция обмотки между смежными ее витками должна выдерживать повышение напряжения на 30 % сверх номинального напряжения турбогенератора в течение 5 мин.

Для синхронных машин (турбо- и гидрогенераторов), у которых при номинальном токе возбуждения напряжение холостого хода превышает номинальное напряжение машины более, чем на 30%, испытания проводят

№ инв.	Подпись и дата
	Изм. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подпись и дата
№ инв.	Изм. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3300.003-23194343-03

при напряжении холостого хода, соответствующем номинальному току возбуждения.

3.19. Сопротивление изоляции обмоток машин относительно корпуса и между обмотками (фазами) при температуре, близкой к рабочей, должно (если оно не оговорено ремонтными документами на конкретный тип машины) соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Если сопротивление измерено при температуре ниже рабочей, то указанное в таблице 3 значение сопротивления изоляции, необходимо удваивать на каждые 20 °С (полные или неполные) разности между рабочей температурой обмотки и той температурой, при которой производится измерение.

Таблица 3 - Сопротивление изоляции обмоток

Наименование	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
1. Машины общего назначения	
напряжением:	
до 660 В вкл.	0,5
свыше 660 В	1,0 МОм на 1 кВ (полный или неполный) номинального напряжения обмотки;
2. Судовые машины мощностью:	
до 100 кВт (кВ·А) вкл., напряжением до 550 В вкл.	2,0 (5,0)*
св. 100 кВт (кВ·А) вкл., напряжением до 550 В вкл.	1,0 (3,0)*
св. 1 000 кВт (кВ·А) вкл., напряжением св. 500 В вкл.	<u>3,0 U ном.</u> ** 1 000+P ном.

ТУ 3300.003-23194343-03

Лист

13

Подпись и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Окончание таблицы 3

Наименование	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
3. Асинхронные крановые двигатели напряжением до 660 В вкл.	1,0
4. Тяговые машины напряжением, В:	
до 400 вкл.	1,0
св.400 до 1 000 вкл.	2,5
св.1 000 до 1 500 вкл.	3,0
св.1 500 до 2 000 вкл.	4,0
св.2 000 до 3 000 вкл.	5,0
5. Турбогенераторы, гидрогенераторы МЭС (нормы) при 20°С:	
до 1 000 В	3,5
до 6 000 В	9,0
св. 10 000 В	15,0

* В скобках указано сопротивление изоляции в холодном состоянии для машин при ремонте без замены обмоток.

**Минимально допустимое сопротивление изоляции для судовых машин на напряжение св. 500 В или мощностью св. 100 кВт. (кВ· А) является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром России.

Единицы измерения напряжения и мощности в формуле табл.3 (п.2) – В и кВт (кВ· А).

№ докум. | Издатель и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

3.20. Сопротивление обмоток при постоянном токе, измеренное в практически холодном состоянии или приведенное к 20°C , не должно, отличаться от значения, указанного в ремонтных документах, более чем на $\pm 5\%$ для машин мощностью до 100 кВт и $\frac{+10\%}{-5\%}$ для машин мощностью свыше 100 кВт. Сопротивление отдельных фаз трехфазных обмоток не должны отличаться более чем на $\pm 5\%$ от среднеарифметического значения. Для гидрогенераторов и турбогенераторов отношение – 5%.

3.21. Коэффициент трансформации, в случае ремонта обмотки фазного ротора, должен соответствовать значениям, указанным в ремонтной документации на конкретный тип машины.

3.22. Значения тока и потерь холостого хода асинхронных машин не должны превышать максимальные значения, указанные в ремонтной документации, более чем на 20 %.

3.23. Токи возбуждения синхронных машин, определенные в режиме холостого хода, должны соответствовать значениям, указанным в ремонтной документации.

3.24. Значения тока и потерь короткого замыкания, в случае ремонта ротора короткозамкнутой машины, измеренные при напряжении, указанном в таблице 4 (в зависимости от величины номинального напряжения), должны соответствовать значениям ремонтной, технической документации на конкретные типы машин; при этом отклонения от указанных в ремонтной документации значений должны быть не более + 20 %.

3.25. Отремонтированная машина должна пройти обкатку. При обкатке проверяется нагрев подшипников, а для машин с подшипниками скольжения – и осевое перемещение ротора.

Температура подшипников при обкатке не должна превышать 80°C для подшипников скольжения и 100°C - для подшипников качения.

№ Подл.	Заполнить в дога	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007-1 и ГОСТ 12.3.019, а также в соответствии с действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах".

Ремонт взрывозащищённого электрооборудования должен выполняться ремонтными предприятиями, имеющими разрешение надзорных органов Российской Федерации на право ремонта в соответствии с требованиями РД 16.407.

4.2. Количество и место расположения заземляющих зажимов и знаков заземления, в соответствии с требованиями ремонтной документации на конкретные типы машин, должны быть восстановлены и соответствовать требованиям ГОСТ 21130.

4.3. Поверхность заземляющего контакта должна быть гладкой и зачищенной, ее размеры должны соответствовать требованиям для получения надежного соединения с заземляющим проводом.

4.4. Зажим заземления должен быть отмечен соответствующим знаком или надписью.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3380.003-23194343-03

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Отремонтированные машины или их составные части (статоры, фазные роторы) должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям.

Проведение, при необходимости, дополнительных испытаний должно устанавливаться в документации на конкретный тип машины в специальных программах, оговоренных при их сдаче в ремонт и согласованных с заказчиком.

В случае невозможности проведения каких-либо испытаний у исполнителя, эти испытания проводятся по согласованию с заказчиком на месте установки машин силами и средствами заказчика с участием представителя исполнителя.

5.2. Приемо-сдаточным испытаниям должна подвергаться каждая машина в объеме и последовательности, указанных:

в табл. 5 и табл. 6 – для асинхронных машин, отремонтированных с заменой обмоток (полной или частичной);

в табл. 5 и табл. 7 – для синхронных машин, отремонтированных с заменой обмоток (полной или частичной);

в табл. 5 и табл. 6 (пп. 1, 3 и 4) - для асинхронных машин, отремонтированных без замены обмоток;

в табл. 5 и табл. 7 (пп. 1, 3 и 4) - для синхронных машин, отремонтированных без замены обмоток;

в табл. 8 – для отремонтированных составных частей (статоры, фазные роторы)

Подпись и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. №	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

Таблица 5 - Приемо-сдаточные испытания для отремонтированных машин

Вид испытаний и проверок	Номер пункта	
	технических требований	методов испытаний
1. Проверка на соответствие требованиям ремонтных документов и нормативно-технической документации	пп. 3.1.; 3.7; 3.10; 3.14; 3.26; 3.27	п. 6.1
2. Проверка радиального биения выступающих концов вала	п. 3.4	п. 6.2
3. Проверка величины воздушного зазора	п. 3.5	п. 6.3
4. Проверка величины вибрации машин	п. 3.9	п. 6.5
5. Проверка биения контактных колец	п. 3.6	п. 6.3
6. Обкатка машины	п. 3.25	п. 6.8

г.пр. № Подп. _____
 Подпись и дата _____
 Взам. инв. № _____
 Инв. № дубл. _____

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3300.003-23194343-03

Таблица 6 - Приемо-сдаточные испытания для асинхронных машин, отремонтированных с заменой обмоток

Вид испытаний и проверок	Номер пункта	
	технических требований	методов испытаний
1. Измерение сопротивления изоляций обмоток машины относительно корпуса и между обмотками (фазами)	п. 3.19	п. 4.3 (раздел 6 ГОСТ 11828)
2. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии	п. 3.20	п. 4.3 (раздел 3 ГОСТ 11828)
3. Испытание изоляции обмоток машины относительно корпуса и между обмотками (фазами) на электрическую прочность	п. 3.17	п. 4.3 (раздел 7 ГОСТ 11828)
4. Испытание междувитковой изоляции обмоток на электрическую прочность	п. 3.18	п. 4.3 (раздел 8 ГОСТ 11828)
5. Определение тока и потерь холостого хода	п. 3.22	п. 4.3 (раздел 7* ГОСТ 7217)
6. Определение коэффициента трансформации (для машин с фазным ротором)	п. 3.21	п. 4.3 (раздел 4 ГОСТ 7217)

* Должны при номинальном напряжении соответствовать значениям, указанным в ремонтной документации.

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

Таблица 7 - Приемо-сдаточные испытания для синхронных машин, отремонтированных с заменой обмоток

Вид испытаний и проверок	Номер пункта	
	технических требований	методов испытаний
1. Измерение сопротивления изоляции обмоток машины относительно корпуса и между обмотками (фазами)	п. 3.19	п. 4.3 (раздел 6 ГОСТ 11828)
2. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии	п. 3.20	п. 4.3 (раздел 3 ГОСТ 11828)
3. Испытание изоляции обмоток машины относительно корпуса и между обмотками (фазами) на электрическую прочность	п. 3.17	п. 4.3 (раздел 7 ГОСТ 11828)
4. Испытание междувитковой изоляции обмоток на электрическую прочность	п. 3.18	п. 4.3 (раздел 8 ГОСТ 11828)
5. Определение характеристики холостого хода	п. 3.23	п. 4.3 (раздел 7* ГОСТ 7217)

* Должны при номинальном напряжении соответствовать расчетным значениям, указанным в ремонтной документации.

Изм. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

5.3. Выполнение требований пп.3.4; 3.5; 3.6 обеспечивается технологическим процессом исполнителя. Контроль размеров по пп.3.4; 3.5; 3.6 производится при изменении технологического процесса.

5.4. В случае отсутствия данных опыта холостого хода (пп.3.22; 3.23), результаты испытаний оцениваются по расчетным данным исполнителя или исполнителем по данным испытаний аналогичных машин.

5.5. Допускается совмещать испытания междувитковой изоляции с обкаткой машины.

5.6. Каждая отдельно отремонтированная составная часть (статор или ротор) должна подвергаться испытаниям в объеме и последовательности, указанных в таблице 8.

Таблица 8 - Приемо-сдаточные испытания для отремонтированных составных частей

Вид испытаний и проверок	Номер пункта	
	технических требований	методов испытаний
1. Проверка на соответствие требованиям ремонтных документов	пп. 3.1; 3.2 3.8; 3.12; 3.14	п. 6.1; 7.8
2. Проверка наличия маркировки	-	п. 7.2
3. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками (фазами)	п. 3.19	п. 4.3 (раздел 6 ГОСТ 11828)
4. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии	п. 3.20	п. 4.3 (раздел 3 ГОСТ 11828)

Инд. № подл.	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Проверка машины на соответствие требованиям ремонтных документов и нормативно-технической документации осуществляется в процессе дефектации, ремонта и сборки составных частей машины по методам исполнителя.

6.2. Проверка радиального биения выступающих концов валов производится с помощью универсального мерительного инструмента по ГОСТ 8592.

6.3. Проверка по пп. 3.5; 3.6. производится в соответствии с требованиями ремонтной документации и технологического процесса исполнителя.

6.4. Методы проведения и контроля балансировки - по РД 16.455.

6.5. Методы оценки вибрации - по ГОСТ 20815.

6.6. Проверки – по пп. 3.7; 3.12; 3.14; 3.26, маркировка настоящих ТУ, осуществляется внешним осмотром.

6.7. Методы проведения электрических испытаний - по ГОСТ 7217, ГОСТ 11828 и ГОСТ 10169 на оборудовании, аттестованном в соответствии с ГОСТ 8.568.

Измерение всех электрических величин, кроме сопротивления изоляции и сопротивления обмоток при постоянном токе, производится электроизмерительными приборами класса точности не ниже 1,5. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе должно производиться приборами класса точности не ниже 0,5. Сопротивление изоляции - приборами класса точности не ниже 2,5. Перечень рекомендуемого оборудования и приборов для проведения испытаний электрических машин приведен в приложении Д.

6.8. Контроль параметров средств взрывозащиты взрывонепроницаемой оболочки взрывозащищенной машины по РД 16.055.

контр. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

Лист

23

6.9. Гидравлические испытания деталей взрывонепроницаемой оболочки по РД 16.209.

6.10. Обкатка машины производится перед опытом холостого хода при номинальной частоте вращения без нагрузки в течение времени, указанного в таблице 9.

Контроль температуры подшипников производится методом непосредственной оценки (термометром).

Осевое перемещение ротора (для машин с подшипниками скольжения) определяется измерением линейного размера между двумя крайними положениями вала ротора универсальными измерительными средствами.

Таблица 9 – Продолжительность обкатки машины

Мощность машины, кВт (кВ·А)	Продолжительность вращения машин с подшипниками, мин	
	скольжения	качения
до 1 вкл.	10	5
св. 1 до 10 вкл.	30	15 (5)
св. 10 до 100 вкл.	60	30 (10)
св. 100 до 1000 вкл.	120	60
св. 1000	240	120

Примечание: В скобках указана продолжительность вращения машин при использовании конвейеров.

№ докум.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Выводы обмоток машин должны иметь обозначения в соответствии с ГОСТ 26772.

7.2. На корпусе машины должна быть укреплена паспортная табличка по ГОСТ 12969.

На табличке асинхронной машины должно быть указано:

товарный знак ремонтного предприятия;

тип машины (если он установлен);

номинальная мощность;

номинальное напряжение;

номинальный ток;

соединение фаз;

номинальная частота вращения (или ряд частот вращения для многоскоростных машин);

номинальный режим работы;

напряжение и ток ротора для асинхронных машин с фазным ротором;

класс изоляции;

ремонтный номер;

год выпуска из ремонта.

На табличке синхронной машины должно быть указано:

товарный знак ремонтного предприятия;

тип машины (если он установлен);

род машины (двигатель, генератор);

частота тока;

соединение фаз;

номинальная мощность;

№ Подл.	Записи в книге	Взаим. ш.в. №	Инв. ш.в. №	Подпись и Дата

ТУ 3300.003-23194343-03

Лист

25

номинальное напряжение;
номинальный ток;
коэффициент мощности;
номинальный ток и номинальное напряжение возбуждения;
номинальный режим работы;
класс изоляции;
ремонтный номер;
год выпуска из ремонта.

Примечания:

1. Если табличка предприятия-изготовителя находится в удовлетворительном состоянии, то на ремонтной табличке указываются следующие данные:

товарный знак ремонтного предприятия;
ремонтный номер;
дата выпуска из ремонта (год, месяц).

2. При установке новой ремонтной таблички, если имеются в наличии и табличка предприятия-изготовителя и табличка предыдущего ремонта, последняя должна быть удалена.

7.3. На отремонтированных машинах должны быть сохранены либо восстановлены все предупредительные надписи и знаки (знак заземления, знак направления вращения, надпись "Открывать, отключив от сети", "Искробезопасная электрическая цепь" и т.п.).

Взрывозащищённые машины, кроме того, должны иметь:
маркировку по взрывозащите;
протокол гидравлических испытаний взрывонепроницаемой оболочки.
Указанные маркировки должны быть окрашены эмалью красного цвета.

7.4. Консервация и упаковка машин - по ГОСТ 23216.

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3300.003-23194343-03	Лист
						26

7.5. Условия хранения машин - по группе условий хранения С по ГОСТ 15150.

7.6. Условия транспортирования машин в части воздействия механических факторов - по группе С ГОСТ 23216, в части воздействия климатических факторов - по группе Ж1 ГОСТ 15150, любым видом транспорта (в т.ч. на открытом подвижном составе) согласно правилам перевозок, действующим на соответствующих видах транспорта.

При транспортировании машины ось вала должна располагаться, как правило, перпендикулярно направлению движения.

7.7. Размещение и крепление машин в железнодорожных транспортных средствах следует производить в полном соответствии с "Техническими условиями погрузки и крепления грузов", утвержденными Министерством путей сообщения.

7.8. Для взрывозащищённых и рудничных взрывозащищённых машин должны быть приняты специальные меры по защите от механических повреждений взрывозащищённых поверхностей.

контр. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДОВ РЕМОНТА

1. Текущий ремонт.

Ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности машины и заключающийся в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

Как составную часть, он включает в себя операцию технического обслуживания, которая выполняется с целью наблюдения и своевременного исправления незначительных дефектов. В том числе подтяжка креплений и контактов, регулировка траверс, смена щеток, протирка и чистка доступных мест машины, наблюдение за нагрузкой, температурой подшипников, обмоток, корпуса, проверка отсутствия посторонних предметов и гула, контроль за исправностью заземления и отключения машины в аварийных ситуациях.

Номенклатура работ при текущем ремонте дополняется рядом операций, а именно:

- частичная разборка машины;
- промывка или очистка составных частей (в том числе обмоток);
- дефектирование;
- восстановление защитных покрытий (общая окраска, внутренняя, бочки ротора);
- сборка;
- электрические испытания;

При необходимости (по результатам дефектирования) выполняется:

- пропитка обмотки;
- подизоляция лобовых частей обмоток, проводов, шин;
- покрытие лобовых частей обмотки эмалью;

книг. № подл.	подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3300.003-23194343-03	Лист
						29

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

- частичная замена пазовых клиньев, выводных проводов, шин, обмоток.
- обработка контактных колец;
- ремонт щеточного механизма;
- ремонт и регулировка тормозов;
- замена проходных и опорных изоляторов, уплотнений;
- замена подшипников качения и крепежных деталей или мелкий ремонт подшипников скольжения;
- ремонт отдельных деталей, не выполняющих функции средств взрывозащиты (крышек, кожухов, вентиляторов);
- замена бандажей роторов и якорей;
- в отдельных обоснованных случаях по договорённости с заказчиком допускается частичная замена обмоток.

2. Капитальный ремонт.

При капитальном ремонте выполняется:

- полная разборка машины;
- промывка или очистка составных частей;
 - дефектирование;
- замена насыпных обмоток статора и (или) ротора;
- полная или частичная замена жестких обмоток или изоляции жестких обмоток статора и (или) ротора;
- пропитка и покрытие обмоток;
- ремонт сердечников, в том числе с перешихтовкой, без добавления новых листов при технической возможности исполнителя;
- ремонт медной стержневой обмотки короткозамкнутого ротора или короткозамкнутого кольца, залитого алюминием;
- ремонт или замена контактных колец, подшипников, крепежных деталей;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3300.003-23194343-03

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

- замена проходных и опорных изоляторов, уплотнений;
 - ремонт и регулировка тормозов, щеточного механизма;
 - ремонт валов, подшипниковых щитов, крышек, корпусов, вентиляторов и других составных частей;
 - балансировка роторов;
 - сборка;
 - проверка крепления и исправности заземления;
 - электрические испытания;
 - окрашивание;
- предъявление машин инспекции Регистра России, Госгортехнадзора России (по их требованию).

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3300.003-23194343-03	Лист
						31

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 10169-77	Машины электрические трехфазные синхронные. Методы испытаний.
ГОСТ 11828-86	Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний.
ГОСТ 12139-84	Машины электрические вращающиеся. Ряды номинальных мощностей, напряжений и частот.
ГОСТ 12969-67	Таблички для машин и приборов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 20815-93	Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с В.О.В 56 мм. и более. Измерения, оценка и допустимые значения.
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке.
ГОСТ 22782.6-81	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка". Технические требования и методы испытаний.

книж. № подл.	подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 3300.003-23194343-03