



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Генераторы предназначены для работы от приводного механизма вращения или двигателя в режиме S1 по ГОСТ 183–74.

Генераторы должны обеспечивать устойчивую работу от любого приводного механизма при изменении частоты вращения в диапазоне 1700 – 1500 об/мин с нагрузкой от 0 до номинальной, при этом напряжение должно изменяться в диапазоне 230 – 180 В без дополнительного регулирования или настройки.

Генераторы изготавливаются со смешанным возбуждением, параллельным с последовательной обмоткой. Дополнительно на главных полюсах расположена обмотка независимого возбуждения на 24 В, которая включается кратковременно (не более 10 с 1 раз в 1 минуту).

Схемы внутренних и внешних электрических соединений генератора приведены в Приложении Б.

Номинальные данные генератора указываются на фирменной табличке, размещенной на его корпусе.

Номинальные значения основных параметров работы генераторов приведены в Таблице 2. Допустимые отклонения основных параметров от номинальных значений по ГОСТ 183-74.

Таблица 2

Наименование параметра	Ед. изм.	Величина параметра		
Номинальная мощность	кВт	160	120*	110**
Номинальное напряжение	В	230		
Номинальный ток	А	696	522	478
Номинальная частота вращения	об/мин	1500		
Максимальная частота вращения, при холостом ходе	об/мин	1700		
К.П.Д.	%	92,3	91,0	

\* – для установки взамен генераторов П111П;

\*\* – для установки взамен генераторов Г808Б315М.

Конструктивное исполнение генераторов по способу монтажа – ИМ 1001 по ГОСТ 2479–79.

Конструктивное исполнение генераторов по способу охлаждения – самовентиляция 1С01 по ГОСТ 20459–79.

Степень защиты генераторов от внешних воздействий IP 23 по ГОСТ 17494–87, ГОСТ 14254–96.

Направление вращения – правое, со стороны привода. Направление вращения указывается стрелкой, укрепленной на корпусе генератора по ГОСТ 26772–85.

Соединение выходного конца вала генератора с приводным механизмом должно осуществляться только с помощью эластичной муфты.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры генераторов указаны в Приложении А.

Предельно допустимые превышения температуры частей генератора над температурой окружающей среды – по ГОСТ 183–74.

Генераторы должны иметь изоляцию токоведущих частей, соответствующую классу нагревостойкости «Н» (180° С) по ГОСТ 8865–93.

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Основными конструктивными элементами генераторов являются станина с закрепленными на ней главными и добавочными полюсами с соответствующими обмотками, вращающийся укрепленный на валу якорь с обмоткой и коллектором, подшипниковые узлы, подшипниковые щиты, щеточный аппарат, вентилятор и вводное устройство.

Станина выполнена стальной цельнолитой, массивной. К ее внутренней поверхности с помощью болтов крепятся главные и добавочные полюсы с укрепленными на них катушками соответствующих обмоток. Сердечники главных и добавочных полюсов набраны из листов электротехнической стали толщиной 1 – 2 мм. На главных полюсах располагаются обмотки возбуждения, их МДС создает рабочий магнитный поток генератора. Обмотки добавочных полюсов, расположенных по поперечным осям машины, служат для обеспечения нормальной коммутации в виде снижения искрения между коллекторными пластинами и щетками.

Магнитопровод якоря генераторов шихтуется из листов электротехнической стали. Сердечник якоря насажен на вал по шпонке и зафиксирован в осевом направлении буртиком вала и кольцевой шпонкой. С торцов сердечника якоря, для предотвращения распухания листов во время работы, установлены нажимные шайбы, совмещенные с обмоткодержателями и балансировочными основаниями.

Обмотка якоря генераторов двухслойная, выполненная из секций катушек, намотанных из прямоугольного провода. В пазовых частях обмотка машин крепится пазовыми клиньями, в лобовых частях бандажами из стеклоленты или немагнитной стальной проволоки, которые прижимают их к обмоткодержателям. Выводные концы каждой секции обмотки впаиваются в прорези коллекторных пластин с помощью дуговой сварки вольфрамовым, либо медным электродом в среде инертного газа.

Коллекторы генераторов выполнены цилиндрическими арочными из медных клиновидных пластин с миканитовой изоляцией между ними и слюдяной изоляцией между клиновидными полувтулками основания.

Биение коллектора в горячем состоянии не более 0,04 мм. Разница между биением коллектора в холодном и горячем состояниях не более 0,02 мм.

Щетки генераторов установлены в щеткодержатели с нажимным устройством, обеспечивающим постоянное давление на щетку к поверхности коллектора. Щеткодержатели устанавливаются на щеточных пальцах (по 4 шт. на каждом). Количество щеточных пальцев равно числу полюсов генератора (4). Щеточные пальцы одноименного электрического потенциала соединены изолированным проводником. Щетки, установленные в щеткодержателях, электрически соединяются с щеточным пальцем. Все щеточные пальцы через изоляционный башмак укреплены на траверсе, которая допускает поворот на некоторый угол вокруг оси генератора для регулирования положения щеток относительно главных полюсов – нейтрали.

Марка используемых в генераторах щеток – D172 (DIN) или ЭГ-71 (ГОСТ). Размеры: 2×(16×32×50) мм. Давление на щетку 20-25 кПа. Количество щеткодержателей – 16 шт., количество щеток – 32 шт..

Вводное устройство генератора расположено в нижней части подшипникового щита со стороны коллекторного узла. Внутри вводного устройства располагается клеммная колодка с выведенными на ее шпилечными зажимами концов обмоток генератора в соответствии с их маркировкой.

Подшипниковые узлы состоят из стальных подшипниковых щитов, подшипников,

внутренних и внешних подшипниковых крышек.

В генераторах установлены радиальный роликовый подшипник NJ319ЕСР (DIN) или 42319 (ГОСТ) со стороны выходного конца вала и шариковый подшипник 6319 (DIN) или 319 (ГОСТ) со стороны коллекторного узла. Шариковый подшипник зафиксирован от осевых смещений по наружному кольцу с помощью внутренней и внешней крышек подшипника. Компенсация температурного расширения вала в осевом направлении происходит за счет допустимого смещения роликового подшипника.

Для смазки подшипников применяется пластичная смазка на литиевой основе LT (-55 ... +110° С) или LHT 23 (-50 ... +140° С) (DIN), или ЦИАТИМ-221 (для всех) (ГОСТ). **Запрещается смешивание разных типов смазок!** Для пополнения и частичного удаления отработанной смазки без разборки подшипникового узла во внешних подшипниковых крышках предусмотрены специальные каналы и отверстия, закрытые болтами, пробками или масленками.

Для заземления генераторов используются болты, расположенные внутри вводного устройства и снаружи корпуса генератора на лапах.

Для подъема и перемещения генераторов используются рым-планки.

По требованию заказчика на обмотках главных и добавочных полюсов генераторов могут быть установлены терморезисторы или биметаллические термодатчики в тепловом контакте с соответствующей обмоткой полюса.

Два или более последовательно соединенных термодатчика встраиваются по одному на каждый полюс обмотки возбуждения и обмотки добавочных полюсов в максимально нагретую зону – продольную часть катушки по оси генератора. Концы цепи термодатчиков выводятся в вводное устройство и монтируются на контактные болты «Т1» и «Т2» клеммной колодки. К этим контактным болтам подключается блок температурной защиты, реле или аппарат, реагирующий на разрыв цепи термозащиты. Сопротивление цепи термозащиты из биметаллических термодатчиков до достижения температуры срабатывания не более 6 Ом, при достижении температуры срабатывания более 100 МОм. Максимально допустимое напряжение на зажимах «Т1» и «Т2» не более 12 В. При нагреве обмотки до температуры срабатывания цепь биметаллических термодатчиков размыкается. Реле срабатывает и отключает питание генератора.

Термодатчики реагируют только на температуру обмоток возбуждения и добавочных полюсов, и их действие не зависит от причин возникновения опасного нагрева. Поэтому такая система обеспечивает защиту генератора как в режимах с медленным нагреванием (перегрузка, недопустимое отклонение напряжения, смещение щеток и т.д.), так и в режимах с быстрым нагреванием (заклинивание якоря, выход из строя подшипников, короткое замыкание обмотки и т.д.).

Согласно ГОСТ Р 51689 и техническим условиям температура срабатывания защиты для класса изоляции «Н» не должна превышать 195 °С – при медленном нагревании (малая перегрузка) и 275 °С – при быстром нагревании (при большой перегрузке, режим короткого замыкания). Рекомендуется подключение обмотки якоря к питающей сети производить с дополнительной установкой максимальнотокowego реле или температурно-токового реле во избежание аварийного режима работы генератора при малых и больших перегрузках.

На генераторах климатического исполнения УХЛ по ГОСТ 15150-69 устанавливаются электронагреватели по ГОСТ 13268-83. Поверх каждой торцевой части обмотки возбуждения и обмотки добавочных полюсов устанавливаются

нагревательные резистивные ленты, которые при отключенном состоянии генератора поддерживают температуру внутри его оболочки более высокую, чем температура окружающего воздуха, тем самым предотвращая образование в нем конденсата. Выводные концы резистивных нагревательных лент выводятся в вводное устройство и монтируются на контактные болты «R1» и «R2» клеммной колодки. Включение электронагревателей осуществляется при неработающей машине. Напряжение сети питания 110 В. Допускается последовательное включение в цепь двух резистивных нагревательных лент на напряжение 220 В.

## МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

Маркировка, тип и основные параметры генераторов указаны на фирменной табличке, прикрепленной на корпусе.

На внутренней стороне крышки коробки выводов расположена табличка со схемой выводов обмотки, термодатчиков и нагревательных лент (при их наличии) с надписями: «Внимание! На выводы T1 и T2 не подавать напряжение более 6 В», «Внимание! На выводы R1 и R2 не подавать напряжение более 110 В, либо 220 В».

Маркировка тары (место назначения, количество грузовых мест, габаритные размеры, манипуляционные значки и т.д.) наносится на самих ящиках и на бирках для ящиков и поддонов.

Маркировка выводных концов обмоток генератора указывается нестираемым образом на клеммной колодке, на станине генератора, рядом с выходным отверстием для соответствующего вывода, и непосредственно на кабельном наконечнике. Обозначения выводов генераторов соответствуют ГОСТ 26772-85 и приведены в Таблице 3.

*Таблица 3*

Наименование обмотки	Обозначение вывода	
	начало	конец
Обмотка якоря	A1	A2
Обмотка добавочного полюса	B1	B2
Обмотка последовательного возбуждения	D1	D2
Обмотка параллельного возбуждения	E1	E2
Обмотка независимого возбуждения	F1	F2
Выводы термодатчиков	T1	T2
Выводы резистивного нагревательного элемента	R1	R2

В зависимости от способа отгрузки, оговоренном при заказе, упаковку генераторов производят в дощатые решетчатые ящики, в контейнеры на поддонах и салазках и в плотные ящики с водонепроницаемым материалом, выполненные согласно ГОСТ 10198 – 91.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### Указание мер безопасности

Для обеспечения безопасности при обслуживании генератор необходимо заземлить проводами с помощью болтов, расположенных на станине и внутри коробки выводов. Строго следить за их исправностью и не включать генератор, если нарушено или отсутствует заземление корпуса.

Не включать генераторы с сопротивлением изоляции обмоток в холодном

состоянии ниже 1,5 МОм.

При подготовке генератора к эксплуатации надежно подсоединить все подводящие кабели к клеммным зажимам. Следить, чтобы токоведущие части были заизолированы, а вводные устройства и смотровые люки закрыты крышками.

Прежде чем включить генератор, необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов у вращающихся частей. Вращающиеся части должны быть защищены от прикосновения к ним.

Не допускается работа генератора со снятыми крышками вводных устройств, смотровых люков и защитных кожухов.

Подъем и перемещение генератора осуществляются только за рым-планки, при этом необходимо убедиться, что масса генератора не превышает грузоподъемности механизма.

Обслуживание при регламентных и профилактических работах проводить только после отключения генератора от сети и полной остановки вращающихся частей. Осмотр, обслуживание и ремонт генераторов должны проводить только лица, имеющие соответствующую квалификацию и право на проведение этих работ.

При возгорании генератора необходимо отключить его от сети. Пожарная безопасность обеспечивается соблюдением правил эксплуатации, рациональным применением аппаратуры защиты в соответствии с требованиями ПУЭ (защита от короткого замыкания, длительной перегрузки).

### **Порядок установки**

После распаковки генератор очистить от пыли и антикоррозионной смазки. Смазку удалить ветошью, смоченной в керосине или бензине. Удалить обертку и смазку с конца вала. Удалить глухие крышки с вентиляционных окон и обертку с коллектора.

Перед монтажом, а также после длительных простоев, особенно при повышенной влажности и перед эксплуатацией, измерить сопротивление изоляции обмоток якоря и индуктора относительно корпуса и между обмотками. Измерения производить мегаомметром на напряжение 500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1,5 МОм. Генераторы с меньшим сопротивлением изоляции необходимо просушить. Сушку можно производить током короткого замыкания, включая генератор с заторможенным якорем на пониженное напряжение (10-15% от номинального), или наружным обогревом посредством ламп, сушильных печей и др.

Во время сушки температура на обмотке якоря должна плавно подниматься, не превышая 180° С. Не допускается быстрый нагрев генератора, так как при этом может возникнуть интенсивное выделение пара, вредно действующего на изоляцию.

Сушка считается законченной, если сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками достигло не менее 1,5 МОм.

До монтажа у генераторов необходимо проверить правильность установки щеток в щеткодержателях, положение относительно главных полюсов и отсутствие перекосов. Щетки должны быть тщательно притерты и плотно прилегать к поверхности коллектора.

Неизолированные участки проводников щеток разных потенциалов не должны соприкасаться.

В процессе установки щетки нажимной механизм обеспечивает постоянное давление щетки на поверхность коллектора.

Необходимо также проверить правильность соединения выводов по

соответствующей схеме, а также надежность и исправность контактов.

При любом способе передачи вращения необходимо производить динамическую балансировку с полушпонкой деталей, устанавливаемых на конце вала: муфты, шестерни и т.д. При неотбалансированных деталях передачи во время работы генератора возникают дополнительные вибрации, приводящие к преждевременному износу подшипников и выходу генератора из строя.

Перед запрессовкой элементов передачи выступающий конец вала покрыть тонким слоем смазки.

Генераторы устанавливать только на прочном фундаменте или соответствующем массивном основании на горизонтальной плоскости вниз лапами. При этом обеспечить соосность вала генератора с валом механизма. Иначе могут возникнуть дополнительные усилия на подшипники и повышение вибрации, что быстро выведет генератор из строя.

При правильном монтаже и соблюдении вышеуказанных правил якорь должен свободно, без видимых заеданий, проворачиваться.

### **Подготовка к работе**

Перед началом работы генератора необходимо осмотреть состояние щеток и коллектора, проверить легкость вращения вала генератора от руки, проверить соответствие частоты вращения приводного вала частоте вращения, указанной на фирменной табличке генератора. Также необходимо проверить надежность и исправность соединения проводов питающей сети с выводами обмоток, надежность крепежных соединений и заземления.

Перед пуском генератора проверить готовность схемы, коммутирующие аппараты, соединяющие генератор с сетью, должны быть разомкнуты, аппараты распределительного устройства исправны, регулятор в цепи возбуждения установлен на минимальное напряжение. Для пуска генератора нужно разогнать его до номинальной частоты вращения, включить коммутирующий аппарат в цепи возбуждения, плавно довести напряжение на зажимах генератора до номинального значения.

При неисправности генератора остановить его, для этого свести до нуля напряжение возбуждения, выключить автомат цепи возбуждения и выключить все коммутирующие аппараты. После этого осмотреть генератор, устранить неисправности и подготовить его к следующему пуску.

Обкатку генератора в режиме холостого хода производить в течение 30 мин.

При возникновении повышенного шума, вибрации и нагрева подшипниковых узлов по истечении времени обкатки проверить состояние и наличие смазки в подшипниках. При необходимости смазку пополнить или заменить.

Пополнение или замена смазки могут потребоваться после длительных простоев или хранения генераторов в условиях повышенной влажности либо при перепаде температур окружающей среды.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 4

Неисправность	Причина	Способ устранения
Генератор не возбуждается.	Неправильно собрана схема; Обрыв в цепи возбуждения;	Проверить и соединить по схеме внешних соединений. Проверить цепь возбуждения и устранить обрыв в ее цепи;
Генератор не запускается; Отсутствует ток в якоре при включенном пусковом реостате.	Обрыв в силовой сети.	Заменить предохранители, проверить цепь якоря и пусковой реостат, устранить повреждения, соединить обрыв цепи якоря или заменить оборванное сопротивление.
Искрит под всеми или частью щеток.	Машина перегружена; Плохо прижаты щетки;  Плохо притерты щетки;  Щетки сильно сработались или их марка не соответствует техническим требованиям; Коллектор загрязнен;  Выступает изоляция между пластинами коллектора; Неровность или биение коллектора, деформация коллектора от действия центробежных сил, ослабление коллектора.	Устранить перегрузку; Установить на место нажимное устройство; Притереть щетки и дать приработаться при малой нагрузке; Заменить щетки новыми, правильно выбрав марку.  Протереть коллектор чистой ветошью, смоченной в спирте или бензине. Коллектор продорожить и отшлифовать. Коллектор затянуть, проточить, продорожить изоляцию между коллекторными пластинами и отшлифовать.
Генератор не запускается.	Неправильное чередование главных и добавочных полюсов.	Проверить полярность главных и добавочных полюсов и пересоединить их по схеме.
Отсутствует ток в якоре при включенном пусковом реостате.	Короткое замыкание в обмотках добавочных полюсов; Обрыв в обмотке якоря.	Отключить поврежденную катушку и устранить замыкание; Отремонтировать якорь.



Таблица 4 (продолжение)

Неисправность	Причина	Способ устранения
Искрит под всеми или частью щеток.	Неправильное положение нейтрали.	Установить траверсу по заводской метке, проверить положение нейтрали.
Круговое легкое искрение, перескакивание искры на поверхности коллектора со щеток одного полюса на щетки другого полюса.	Загрязнение коллектора вследствие применения слишком мягких щеток;	Протереть коллектор чистой неволокнистой ветошью, слегка смоченной в бензине, отшлифовать мелкой шлифовальной шкуркой и поставить более твердые щетки;
Генератор на холостом ходу дает номинальное напряжение, а при нагрузке напряжение сильно падает.	Понижена частота вращения первичного двигателя; Неправильное положение траверсы;	Устранить причину понижения частоты вращения первичного двигателя; Поставить траверсу по заводской метке;
Генератор дает повышенное напряжение на холостом ходу и при нагрузке.	Частота вращения выше номинальной; Сопротивление регулятора возбуждения мало.	Установить правильную частоту вращения; Включить в цепь возбуждения генератора последовательно с регулятором возбуждения постоянное добавочное сопротивление или заменить регулятор возбуждения другим, с большим сопротивлением.
Генератор дает повышенное напряжение при нагрузке.	Последовательная обмотка включена согласно.	Проверить схему внешних электрических соединений и при необходимости переподключить.
Чрезмерно нагреваются катушки возбуждения.	Генератор перегружен; Недопустимый износ щеток, или их марка не соответствует техническим требованиям; Повышенное напряжение в цепи возбуждения; Короткое замыкание между отдельными витками в параллельных катушках.	Уменьшить ток якоря до минимального значения; Заменить щетки, притереть их; Снизить напряжение до номинального; Отыскать поврежденную катушку, отремонтировать или заменить.
Подшипники греются.	Недостаточное или чрезмерное количество смазки; Вода в смазке; Подшипники загрязнены.	Заложить нужное количество смазки; Заменить смазку; Промыть подшипники.

Таблица 4 (продолжение)

Неисправность	Причина	Способ устранения
Равномерно нагревается весь генератор, от термодатчика срабатывает теплозащита.	Генератор перегружен; Превышение номинального режима работы генератора;	Устранить перегрузку; Соблюдать номинальный режим и не превышать номинальную продолжительность работы машины;
Выгорание секции с сильным выделением дыма.	Короткое замыкание одной или нескольких секций обмотки якоря; Замыкание между двумя пластинами коллектора.	Отремонтировать или заменить поврежденные секции или заменить якорь; Продорожить коллектор.
При увеличении нагрузки генератора происходит сильное колебание тока и частоты вращения.	Щетки сдвинуты с нейтрали против направления вращения генератора; Последовательная обмотка включена неправильно;	Сдвинуть щетки по направлению вращения генератора;  Поменять местами выводные концы последовательной обмотки и проверить по схеме внешних соединений; Отыскать неисправность и устранить.
Частота вращения генератора при номинальном напряжении меньше номинальной.	Щетки сдвинуты с нейтрали по направлению вращения генератора.	Поставить щетки на нейтраль.
Чрезмерно нагревается коллектор.	Обрыв в цепи возбуждения.	Проверить цепь возбуждения, обрыв устранить. Затянуть болты соединения обмотки главных полюсов на колодке выводов.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Машины обеспечивают надежную непрерывную работу периодами по 2000 ч., при этом:

- периодичность замены щеток - 2000 ч.;
- периодичность смены или пополнения смазки - 12000 ч.;
- периодичность замены подшипников - 36000 ч.

После 2000 ч. непрерывной работы производить осмотр, при котором выполнить работы по следующим пунктам:

1. Удалить с наружных и легкодоступных внутренних частей машины посторонние предметы, масло, грязь, пыль с помощью ветоши и сухого сжатого воздуха давлением  $(0,2 \pm 0,05)$  МПа.

2. Проверить надежность заземления машины.

3. Проверить надежность крепления машины, крепления щитов и полюсов, затяжку болтов подшипниковых узлов.

4. Проверить состояние рабочей поверхности коллектора. Коллектор должен иметь глянцевую поверхность красноватого цвета без царапин и следов обгара. Обнаружив почернение пластин, подгар или другие дефекты, поверхность коллектора очистить чистой ветошью, слегка смоченной в спирте или бензине, с последующей протиркой чистой сухой ветошью. Медную и угольную пыль, осевшую на торец коллектора и манжеты, удалить с помощью сжатого воздуха, предварительно прочистив промежутки между пластинами чистой волосяной щеткой.

Шлифовку коллектора производить только при наличии на поверхности коллектора неровностей или следов сильного подгара. Коллектор шлифовать только в холодном состоянии при частоте вращения 30—50% от номинальной электрокорундовой шлифовальной шкуркой (на тканевой основе зернистостью 25—20), навернутой на деревянную колодку с кривизной, равной кривизне коллектора. Шлифовать без колодок не разрешается. При этом щетки вынуть из щеткодержателей.

Если дефекты поверхности коллектора не могут быть устранены шлифовкой, коллектор проточить, предварительно разобрав машину.

Перед проточкой коллектора якорь просушить, а подшипники предохранить от попадания в них стружки. Оклейте бумагой лобовую часть якоря до бандажа, а петушки коллектора – до поверхности коллектора.

Свободный конец вала зажать в патроне токарного станка с биением наружного кольца подшипника не более 0,02—0,03 мм, а подшипник со стороны коллектора закрепить в люнете. Проточка коллектора допускается только до диаметра канавки возле гребешков. Проточенный коллектор продорожить на глубину 1 - 1,5 мм фрезой, по толщине равной толщине межламельной изоляции, снять фаски на гранях пластин и шлифовать. Шероховатость поверхности шлифованного коллектора 0,63. Контроль шероховатости осуществлять по образцам.

Перед сборкой машины промыть подшипники бензином и заполнить их свежей смазкой.

5. Проверить установку щеткодержателей и щеток. Щетки, износившиеся до высоты 17 мм, заменить запасными. При замене следить за тем, чтобы их жгутики не препятствовали свободному перемещению щеток в обоймах щеткодержателей.

При притирке новых щеток поднять остальные, не подлежащие замене. Коллектор предварительно протереть чистой ветошью, смоченной в спирте.

Производить притирку щеток шкуркой шлифовальной, уложенной вокруг коллектора, абразивной стороной к щеткам. Концы ленты уложить один на другой внахлест по направлению вращения машины.

При замене более 50% щеток необходимо, чтобы они приработались к коллектору при уменьшенной нагрузке (1/4 или 1/3 номинальной) в течение 4 ч. После притирки щеток машину продуть сухим сжатым воздухом.

Щеткодержатели должны быть прочно закреплены, причем расстояние между нижней кромкой обоймы и коллектором должно быть 2—3 мм.

Периодически проверять усилие нажатия щеток на коллектор.

6. Прочистить коллектор и продуть машину сухим сжатым воздухом.

7. Измерить величину сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса при помощи мегаомметра на 500 В.

8. Если по условиям эксплуатации машины предусмотрены остановки,

производить периодически осмотры и чистки во время остановок:

- а) выполнять работы по п.п. 1, 2 (один раз в две недели);
- б) выполнять работы по п.п. 1, 2, 3, 4, 5, 6 (один раз в два месяца);
- в) выполнять работы по п.п. 1, 2, 4, 5, 6, 7 (один раз в шесть месяцев).

9. После четырех периодов работы машины, т.е. 8000 ч., осмотреть ее в соответствии с указаниями настоящего раздела, кроме того, покрыть эмалью поврежденные поверхности обмоток, если таковые имеются.

10. При исполнении машин с фильтром производить его периодическую очистку вне изделия: при содержании пыли в охлаждающем воздухе до  $0,4 \text{ мг/м}^3$  – не менее трех раз в месяц, до  $4 \text{ мг/м}^3$  — не менее пяти раз в месяц. Очистку снятого с машины фильтра производить сухим сжатым воздухом или промывкой бензином.

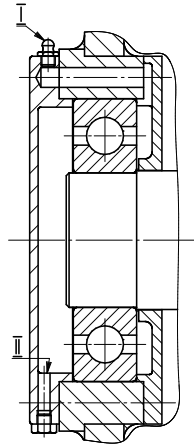


Рис. 1. Узел замены смазки.

I — вход смазки; II — выход смазки.

11. Пополнять смазкой подшипники после 4000 ч. работы, но не реже одного раза в три года. Пополнение производить с помощью специального шприца через масленки, расположенные в верхней части подшипниковых камер, предварительно открыв пробки. Для выхода отработанной смазки в нижней части камер расположены резьбовые отверстия, плотно закрытые болтами-пробками (рис. 1). Нагрев подшипников не должен превышать  $120^\circ \text{ C}$ . Шум подшипников при нормальной работе машины должен быть мягким и равномерным. При обнаружении перегрева или повышенного и неравномерного шума, переходящего в свист, стук, скрежет, подшипники осмотреть. Если обнаружены трещины, неравномерный износ или другие повреждения на поверхности шариков или колец, подшипник заменить запасным.

Дефектный подшипник снять с вала в холодном состоянии при вынутом якоря. Запасной подшипник промыть бензином с добавлением 6—8% трансформаторного масла, затем подогреть в ванне с веретенным маслом до  $80-90^\circ \text{ C}$ . Для подогрева подвесить его так, чтобы он не касался стенок и дна ванны. Наиболее предпочтительным способом нагрева подшипников является индукционный нагрев.

Подшипник насадить на вал легкими ударами молотка по специальной оправке либо по торцевой части отрезка трубы.

## СУШКА

Сушку машины производить, если сопротивление изоляции ниже 1,5 МОм.

Перед сушкой машину тщательно осмотреть. Устранить замеченные дефекты, почистить и продуть сухим сжатым воздухом.

Во время сушки температуру на обмотке и на пакете железа проверять термометром и термопарой. Наивысшая температура во время сушки пакета железа и обмотки не должна превышать 100° С. Если невозможно достигнуть указанной температуры, сушку производить при несколько пониженной температуре, но при этом увеличить время сушки.

На протяжении сушки вести запись температуры, сопротивления изоляции, тока, напряжения и частоты вращения.

Качество сушки определяется сопротивлением изоляции, которое вследствие испарения влаги из обмоток вначале понижается, затем начинает возрастать и, наконец, становится постоянным.

Если в течение 3—6 ч. сопротивление изоляции, достигнув 1,5 МОм, не изменится, сушку можно считать законченной.

Сопротивление изоляции измерять, предварительно отключив машину от линии и аппаратов.

**Сушку внешним нагревом** производить, если сопротивление изоляции ниже 0,1 МОм. Для сушки применять лампы накаливания, закрытые печи, продувание нагретым воздухом от постороннего вентилятора.

Источники тепла поместить вблизи машины или внутри ее.

При продувании воздухом от постороннего вентилятора температура вводимого воздуха должна быть 80—100° С. Машину вращать с пониженной частотой вращения. Окна в станине открыть.

Измерение сопротивления изоляции производить через каждый час, а в течение первого часа сушки — через каждые 30 мин.

Температуру якоря и катушек возбуждения измерять термометром, ртутный шарик которого перед установкой обернуть станиолью и прикрыть ватой или войлоком.

Воздух вводить в машину со стороны коллектора.

Первые 3—4 ч. температура обмоток не должна подниматься выше 50° С.

**Сушку электрическим током от постороннего источника** производить только в случае, если сопротивление изоляции более 0,1 МОм, но не выше 0,5 МОм.

Якорную цепь отключить, корпус надежно заземлить, обмотку возбуждения подключить к сети. Если сушка током возбуждения повысит сопротивление изоляции обмоток до величины 0,5 МОм, то сушку продолжать включением тока в якорную цепь через добавочное сопротивление с таким расчетом, чтобы ток не превышал 50—60% от номинального значения. В этом случае обмотку возбуждения отключить. Якорь при этом проворачивать. Помнить, что при незначительном сдвиге щеток с нейтрали машина, являясь по существу невозбужденным генератором, может пойти вразнос. Поэтому постоянно наблюдать за машиной и при разгоне генератора немедленно выключить ток. Включать и выключать обмотки только через реостат во избежание пробоя изоляции от перенапряжения.

**При сушке током короткого замыкания** якорь через катушки дополнительных полюсов замкнуть накоротко и привести во вращение посторонним двигателем. Корпус машины предварительно надежно заземлить, а последовательную

обмотку отключить. В цепи параллельной обмотки установить максимальное сопротивление, которое затем постепенно уменьшить. При сушке машина не должна искрить, а ток короткого замыкания — превышать номинальное значение. Для измерения температуры якоря и коллектора машину время от времени останавливать.

## РАЗБОРКА И СБОРКА

Разборку машины производить в следующем порядке:

- отсоединить кабели от зажимов, машину от привода и очистить от пыли и грязи;
- снять муфту;
- отсоединить кабели от колодки выводов, вынуть щетки из обойм щеткодержателей, отсоединить выводные кабели от бракетов щеточного узла;
- отвернуть болты, крепящие подшипниковую крышку заднего подшипникового щита, и снять ее;
- снять задний щит при помощи отжимных винтов;
- проложить между якорем и полюсами гибкую предохраняющую прокладку по всей окружности и длине пакета якоря;
- отвернуть болты, крепящие подшипниковую крышку переднего щита и снять ее;
- снять передний подшипниковый щит при помощи отжимных винтов;
- вынуть якорь из станины и уложить валом на специальные стойки так, чтобы он находился в горизонтальном положении и не касался пола. Якорь вынимать только со стороны, противоположной коллектору. Предохранять внутренний охлаждающий вентилятор от ударов. Хранить якорь со свинченными лабиринтными кольцами и крышкой для предотвращения загрязнения подшипников.

Сборку машины производить в порядке, обратном разборке, предварительно проверить исправность сборочных единиц и чистоту деталей, при этом:

- очистить тщательно обмотки перед сборкой, проверить сопротивление изоляции и, если оно меньше 1,5 МОм, обмотку просушить;
- проверить положение нейтрали. Для этого через обмотку возбуждения неподвижной машины пропустить ток напряжением 8—12 В, к зажимам якоря подключить милливольтметр на 45—50 мВ с добавочным сопротивлением. Включая и выключая ток в обмотке возбуждения и передвигая щетки, добиться такого положения, при котором стрелка милливольтметра будет оставаться на нуле, не отклоняясь.

## КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ

Консервацию (переконсервацию) производить в сухом закрытом помещении при температуре не ниже 15° С с относительной влажностью не выше 70%.

Консервируемые поверхности очистить от грязи и ржавчины, продуть сухим сжатым воздухом. Обезжирить бензином – растворителем, насухо протереть чистой мягкой ветошью, не прикасаясь незащищенными руками к подготовленной поверхности, и сушить, обдувая сухим воздухом.

Очистку, обезжиривание, сушку поверхностей под консервацию проводить не ранее, чем за 2 ч. до начала консервации или непосредственно перед ее началом.

На свободный конец вала со шпонкой нанести тонкий слой пушечной смазки, обернуть одним слоем телефонной бумаги и увязать шпагатом, для тропического исполнения – дополнительно обернуть одним слоем полиэтиленовой пленки и укрепить липкой лентой.

Прочистить коллектор и промежутки между коллекторными пластинами.

Коллекторные пластины протереть техническим спиртом, обернуть одним слоем телефонной бумаги внахлест и закрепить липкой лентой, для тропического исполнения – дополнительно обернуть полиэтиленовой пленкой и закрепить липкой лентой.

Вынуть щетки из щеткодержателей, обернуть слоем телефонной бумаги (для тропического исполнения – дополнительно обернуть бумагой парафинированной, пленкой полиэтиленовой и закрепить липкой лентой), уложить на торцы обоймы щеткодержателей и прижать нажимным устройством. Для генераторов с быстросъемными нажимными устройствами законсервированные щетки укреплять на щеткодержателях с помощью липкой ленты или шпагата.

Покрыть тонким слоем пушечной смазки все таблички, сверху наложить карточку из парафинированной бумаги.

Покрыть пушечной смазкой поверхность клиентского замка в щите.

Покрыть пушечной смазкой места и болты заземления.

Положить карточки парафинированной бумаги под вентиляционные жалюзи.

Заменить смазку в подшипниковых узлах (если смазка в них не менялась более двух лет).

Срок действия переконсервации — 24 месяца.

Расконсервацию производить в последовательности, обратной консервации, при этом конец вала, шпонку и другие части машины очистить от антикоррозионных покрытий и загрязнений, протереть ветошью, смоченной в бензине, а затем чистой ветошью и продуть машину сухим сжатым воздухом. Удалить уплотняющие материалы с вентиляционных отверстий и коллектора. Вставить в щеткодержатели щетки, после чего смазать машинным маслом конец вала и расточку ступицы муфты; муфту насадить на вал, предварительно нагрев; соединить машину с механизмом; установить жалюзи.

Обнаружив дефекты в деталях, отремонтировать их или заменить запасными.

## **ХРАНЕНИЕ**

Хранить генераторы можно в таре или без нее в закрытых и вентилируемых помещениях, в атмосфере которых не должно содержаться кислотных, щелочных и других паров, вредно действующих на изоляцию и покрытия. При этом обработанные части генератора (свободный конец вала, лапы, фланец подшипникового щита и места под болты заземления) должны быть покрыты антикоррозионной смазкой.

Температура окружающей среды при хранении — от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха не более 80% при  $20^{\circ}\text{C}$ . Резкие колебания температуры и влажности воздуха, вызывающие образование росы, недопустимы.

Срок сохраняемости генераторов в консервации предприятия-изготовителя - 36 месяцев.

После указанного срока генераторы переконсервировать.

Во время хранения на складе генераторы осматриваются не реже одного раза в год и в случае необходимости подвергаются переконсервации. Для консервации применяются смазки типа АМС-3 ГОСТ 2712-75, К-17 ГОСТ 10877-76.

## **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Для транспортирования генераторов применять тару, исключаящую повреждение обработанных поверхностей, лакокрасочных покрытий, попадание внутрь влаги, повреждение концов вала и других частей генератора.

Перед транспортированием машины законсервировать в соответствии с разделом «Консервация и расконсервация» и упаковать в соответствии с разделом «Маркировка и упаковка».

Машину транспортировать в упаковке, предусмотрев разгрузку подшипников при помощи упора в свободный конец вала.

Машину допускается транспортировать без упаковки крытым автомобильным и железнодорожным транспортом.

Распакованную машину перемещать по ровному основанию, избегая резких толчков, ударов, особенно оберегая свободный конец вала, уплотнения, крышки вентиляционных окон, коробку выводов и лакокрасочные покрытия.

Товаросопроводительная документация, упакованная в отдельный полиэтиленовый пакет, и пакет с запчастями вложены в коллекторный люк.

### **УТИЛИЗАЦИЯ**

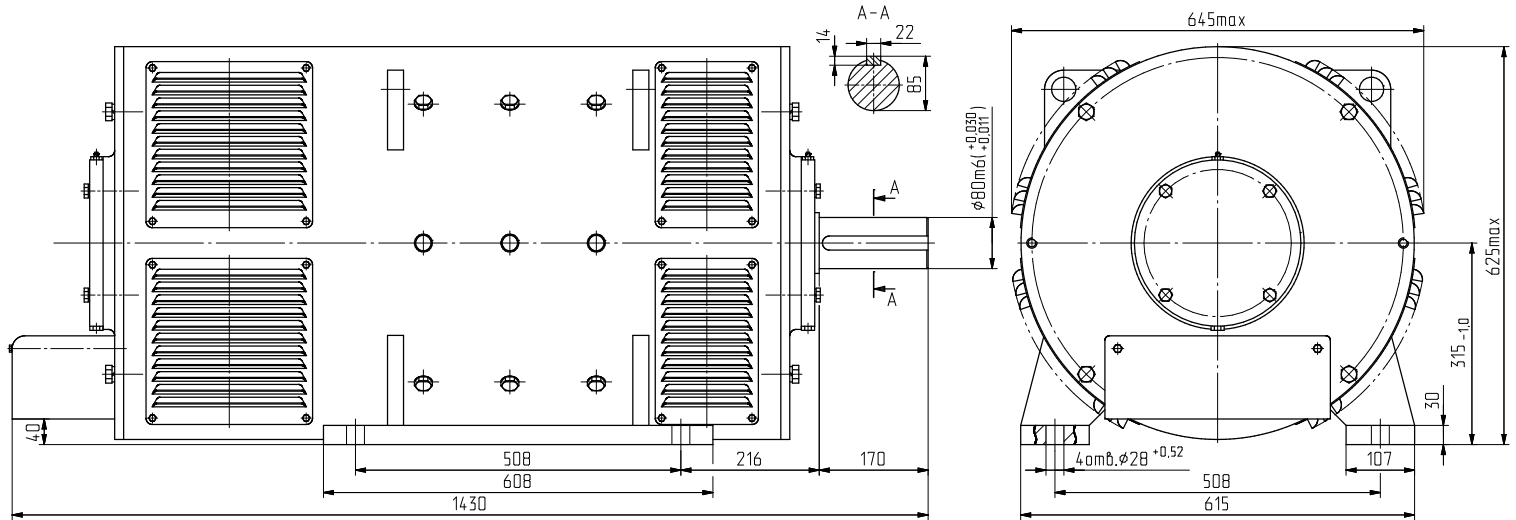
Вышедшие из строя генераторы не представляют опасности для здоровья человека и окружающей среды.

Материалы, из которых изготовлены детали генераторов (чугун, сталь, медь, алюминиевые и латунные сплавы), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя.

Детали, изготовленные с применением пластмассы, изоляционные материалы могут быть захоронены.



Габаритные, установочные и присоединительные размеры генератора 4ПНГУК 315М



1. Допуски на установочные и присоединительные размеры по ГОСТ 8592-79.
2. Конструктивное исполнение IM 1001 по ГОСТ 2479-79.
3. Момент инерции  $3,10 \text{ кг} \times \text{м}^2$ .
4. Масса генератора  $1410 \pm 10 \text{ кг}$ .

Схемы внутренних и внешних электрических соединений генератора

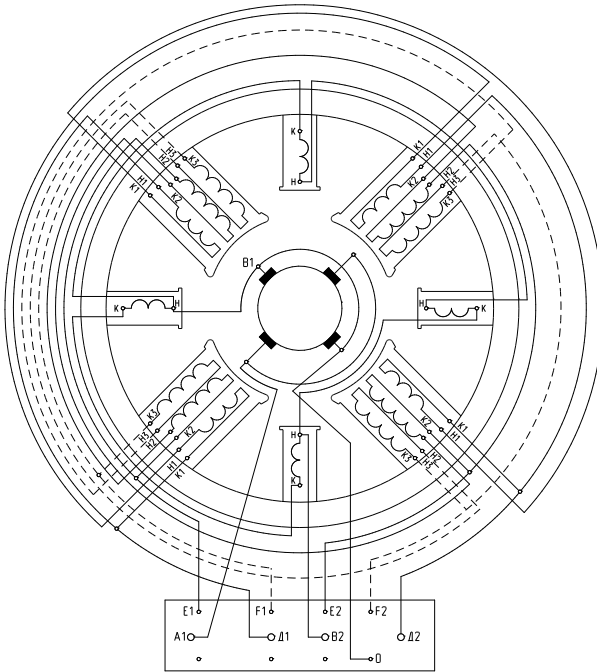


Рис. 1.

Схема внутренних соединений (со стороны коллектора):

Соединение катушек:

катушки параллельного возбуждения – в 2 параллельные группы E1-E2;

катушки независимого возбуждения – в 2 параллельные группы Д1-Д2;

катушки добавочных полюсов – в 2 параллельные группы В1-В2.

Расположение катушечных зажимов:

Н и К катушек добавочных полюсов – со стороны коллектора;

Н1 и К1 катушек последовательного возбуждения – со стороны коллектора;

Н2 и К3 катушек независимого возбуждения – со стороны привода.

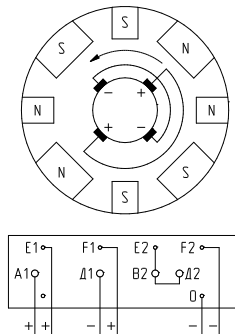


Рис. 2.

Схема внешних соединений (со стороны коллектора).