

Урок №106

Тема: Ремонт генераторів.

Мета: Ознайомити учнів з технологією ремонту генератора.

Завдання: По підручнику вивчити тему і написати конспект. Розділ 2.10. ст. 113-119.

Підручник: Будова та експлуатація автомобілів. Кисликов В.В., Луцик В.В.

Конспект

2.10. Ремонт генераторів, стартерів

Генератор призначений для живлення електричним струмом в однопровідній схемі електроустаткування автомобіля всіх споживачів електроенергії, а також зарядки акумуляторних батарей за частоти обертання колінчастого вала двигуна КамАЗ-740 більше як 1000 об/хв.

На автомобілі КамАЗ встановлені генераторні установки Г-273-А або генератори Г-288, що працюють із регулятором напруги типу 11.3702.

Генераторна установка змінного струму Г-273-А складається з генератора, вбудованих у нього випрямного блока та інтегрального регулятора напруги марки Я-120М. Її номінальна напруга 24 В, номінальна потужність 800 Вт. Вивід «+» призначений для підключення акумуляторної батареї і навантаження, а вивід В — для з'єднання з виводом ВК — вимикача приладів і стартера.

На регуляторі напруги встановлено перемикач сезонного регулювання. Регулювання виконують у такий спосіб: якщо температура повітря тримається стійко вище як 0 °С, гвинт повертають у крайнє ліве положення (Л), якщо зовнішня температура встановилася на 0 °С і нижче, гвинт повертають у крайнє праве положення (З).

Несправності генераторів і способи їхнього усунення

Під час надходження на ремонт генератор може мати різні несправності (табл. 2.17). Перед зняттям генератора із двигуна або перед його встановленням на двигун обов'язково відмикають акумуляторну батарею, тому що позитивна клема (+) генератора перебуває під напругою.

Для зняття генератора послабляють стяжний болт опори кронштейна генератора, відкручують гайку шпильки кріплення генератора до кронштейна, вивертають болт кріплення генератора до натяжної планки.

Під час ремонту генераторів несправні і ушкоджені деталі замінюють новими.

Таблиця 2.17. Можливі несправності генераторів, причини і способи їх усунення

Зовнішні несправності	Ознаки	Спосіб усунення несправностей
Амперметр показує розрядний струм при номінальній частоті обертання колінчастого вала	Ослаблення натягу приводного паса, забруднення контактних кілець	Відрегулювати натяг приводного паса, протерти кільця бавовняною серветкою, змоченою в бензині
	Зношення або зависання щіток у щіткотримачах	Перевірити висоту щіток (висота 10 мм), у разі потреби замінити щіткотримачі або щітки
	Пробій випрямного блока	Замінити випрямний блок
	Коротке замикання обмоток статора	Замінити статор у складанні
	Порушення контакту (обрив) у ланцюгу збудження або коротке замикання	Перевірити ланцюг на наявність обриву або короткого замикання і усунути несправність
	Коротке замикання або обрив обмотки ротора	Замінити ротор
	Несправний регулятор напруги	Замінити регулятор
Коливання струму навантаження	Поганий контакт в ланцюгу збудження (зношення або зависання щіток), прослизання паса	Прочистити щіткотримач, перевірити пружини і розмір щіток (розмір не менший як 10 мм); відрегулювати натягнення паса і кріплення генератора
Надмірно великий зарядний струм	Коротке замикання в щітковому вузлі генератора або в ланцюзі між генератором і регулятором	Усунути замикання
	Несправний регулятор	Замінити регулятор, підтягнути гайку шківа
Підвищений шум під час роботи генератора	Ослаблення кріплення шківа	Відрегулювати кріплення шківа
	Зношення вальниці	Замінити вальницю
	Погнутий вентилятор генератора	Погнуті місця випрямити
Перегрівання вальниці	Дуже великий натяг паса вентилятора	Відрегулювати натяг паса вентилятора

Розбирання і ремонт генераторів

Під час розбирання генератора виконують такі операції:

- викручують болти кріплення щіткотримача і знімають щіткотримач;
- викручують гвинти кріплення кришки кулькової вальниці;
- знімають кришку з боку контактних кілець разом зі статором;
- від'єднують фазні виводи обмотки статора від виводів випрямного блока й відокремлюють статор;

- відвертають гайку кріплення шківів для його зняття;
- знімають шків, вентилятор, сегментну шпонку і втулку;
- за допомогою спеціального знімача знімають кришку з боку привода разом із кульковою вальницею і вентилятором, для цього використовують нарізні отвори в кришці.

Деталі і вузли генератора після розбирання розділяють на дві групи: деталі, що не мають обмоток, і деталі з обмотками. Деталі, що не мають обмоток, миють розчи- продувають стисненим повітрям і сушать у сушильній шафі за температури 90–100 °С протягом 45–90 хв.

Очищені деталі і вузли піддають дефектації. Деталі, що мають механічні ушко- дження, замінюють. Погнуті лопаті вентилятора правлять і рихтують. Зношені ка- люючи розмір по виступах роликів. Розмір між виступами роликів повинен бути не менше ніж 83,5 мм. Зношені посадкові отвори під вальницю у кришці з боку приво- що дорівнює номінальному.

Ротор генератора може мати такі дефекти:

- зношення заліза полюсних наконечників у результаті контакту із залізом ста- тора;
- зношення шийок вала під вальницею;
- погнутість вала якоря;
- зношення контактних кілець;
- биття контактних кілець об шийки вала;
- ушкодження або обгорання ізоляції обмоток ротора;
- замикання витків обмотки на масу або між собою;
- обрив обмотки ротора від контактних кілець.

Справність обмотки збудження ротора перевіряють омметром або тестером. Значення опору повинно відповідати зазначеному в технічній характеристиці, якщо в обмотці немає короткозамкнутих витків. Якщо в обмотці є обрив, то стрілка омме- тра не відхиляється.

При напрузі джерела живлення постійного струму 28 В, приєднаного до вивід- них кінців обмотки, величина споживаного струму не повинна перевищувати зна- чень, зазначених у технічній характеристиці генератора.

Замикання обмотки збудження на масу визначають контрольною лампою під напругою 220–550 В. Якщо протягом хвилини лампочка не загоряється, то ізоляція обмотки справна.

Статор генератора з котушками може мати такі дефекти:

- зношення заліза статора в результаті задирок полюсних наконечників;
- ушкодження або обгорання ізоляції обмоточного проведення котушки фази статора;
- замикання витків котушки на масу або між собою;
- обрив вивідних кінців котушок фаз;
- ушкодження або обгорання ізоляції вивідних кінців.

Обмотку статора перевіряють окремо після розбирання генератора з від'єднаними від випрямного блока виводами обмотки. Обрив у фазній обмотці статора є почерговим з'єднанням по дві фази до омметра чи тестера або приєднанням через контрольну лампу до джерела струму напругою 12–30 В. При справній обмотці покази омметра повинні відповідати значенням у технічній характеристиці.

У разі обриву якої-небудь із обмоток при з'єднанні її з виводами двох інших стрілка омметра або тестера не відхиляється (контрольна лампа не загоряється). Міжвиткове замикання обмотки статора перевіряють дефектоскопом моделі ПДО-1.

Щіткотримач може мати такі дефекти:

- зношення щіток по висоті;
- втрата твердості щіткових пружин;
- тріщини і обломи кришки щіткотримача;
- обломи і тріщини на корпусі щіткотримача.

Висота щіток відповідно до технічних умов на контроль, сортування й відновлення повинна бути $(15 \pm 0,5)$ мм. При висоті менше як 14,5 мм щітки підлягають заміні. Втрата твердості пружин визначається за висотою на пристосуванні при навантаженні (220 ± 30) г. При висоті менше як 17,5 мм пружини замінюють новими. Тріщини і обломи на корпусі і кришці щіткотримача не допускаються. Корпуси і кришки, що мають тріщини і обломи, замінюють новими.

Складання, приробляння й випробування генераторів

Під час складання генератора початок фаз котушок статора треба зачистити на довжині (16 ± 3) мм, скрутити, зварити або пропаяти припоєм ПОС-40 на довжині не менше як 6 мм та ізолювати хлорвініловою трубкою. Міжкатушні з'єднання варто заплести й закріпити до лобових частин котушок на 15 мм. Статор просочують лаком МЛ-92 або ГФ-95 з додаванням 15 % смоли марки К-421-02.

Опір котушки запалювання за температури 20°C повинен бути не меншим ніж $16,5 - 0,50$ Ом. Після встановлення котушки між полюсами треба її перевірити на відсутність міжвиткових замикань і замикань на масу. Відстань між протилежними полюсами лівої і правої половини ротора не повинна бути меншою ніж 3,5 мм. Виводи котушки запалювання варто укласти в паз і припаяти до контактних кілець припоєм ПОС-40.

Діаметр контактних кілець повинен бути $31,0 - 29,3$ мм. Припустиме биття контактних кілець і полюсів щодо шийок під вальниці $0,08$ мм.

Шорсткість поверхні шийок ротора під внутрішні кільця вальниць і шків генератора повинна відповідати $R_a 1,25$ мкм.

Ротор разом з контактними кільцями просочують лаком ГФ-95. Після просочення посадкові місця і різи протирають до повного зняття лаку. Робоча поверхня контактних кілець повинна бути очищена від слідів лаку наждаковим папером зернистістю 500. При цьому шорсткість поверхні контактних кілець повинна відповідати $R_a 1,25$ мкм.

Ротор балансують динамічно з точністю $0,04$ Н см шляхом свердлення отвору діаметром 10 мм на згині полюсів завглибшки не більше ніж 3 мм.

Шків балансують статично з точністю до 0,15 Н см пляхом свердлення отворів діаметром 7 мм на радіусі 65 мм, на глибину не більше як 4 мм на поверхні з боку диска вентилятора.

Провід щітки припаюють до клеми припоєм ПОС-40. Допускається затікання припою на глибину не більше як 3 мм. Перші витки пружини вставляють на циліндричну частину щітки. Щітки повинні бути притерті і прилягати до поверхні контактних кілець всією площею. Після притирання поверхня контактних кілець повинна бути ретельно очищена від залишків абразиву й вугільного пилу. Справність моноблоків випрямляча ВБГ-1 перевіряють постійним струмом напругою 12–14 В.

Не допускається перевірка випрямного елемента напругою від мережі змінного струму.

Після складання генератора ротор при піднятих щітках має вільно обертатися від зусилля руки.

Неспіввісність отворів у вушках кришки під болти кріплення контролюють на складеному генераторі опрацюванням, яке повинно вільно проходити обидва отвори.

Генератори після складання обкатують протягом 5 хв при струмі навантаження (21+1) А, напрузі 28 В і частоті обертання (2000+200) об/хв. У процесі обкатування перевіряють на наявність сторонніх шумів.

Після усунення дефектів, пов'язаних з розбиранням, генератори повторно обкатують. Усі генератори після обкатування випробовують. Обкатування і випробування генераторів можна проводити на стенді моделі 532М.

Корпус стенда закритий переднім щитком, боковинами, апаратною панеллю і панеллю приладів. Є стіл із затискною скобою і гвинтом для кріплення генераторів і стартерів.

Усередині корпусу розміщено силову частину, що складається з електромотора, клинопасової передачі і провідного вала.

При підключенні стенда до електричної мережі на панелі приладів загоряється сигнальна лампочка. На цій самій панелі є вольтметр із перемикачем, показчик «омметр-тахометр» з перемикачем, сигнальна лампа включення акумуляторів, амперметр із перемикачем межі вимірів у режимах генератора й стартера.

На апаратній панелі встановлено вмикачі в роботу стенда, генератора і стартера.

Випробування проводять за температури навколишнього середовища і генератора (25±10) °С. При цьому генератор, що працює з незалежним порушенням, повинен мати частоту обертання ротора не більше як 1500 і 1950 об/хв при силі струму навантаження відповідно 10 і 20 А.

Як джерело живлення обмотки збудження може бути використане будь-яке стороннє джерело постійного струму напругою 28 В. Силу струму і напругу варто вимірювати приладами класу точності не нижче як 1,5, а частоту обертання — не нижче як 2,5.

Треба вибірково проводити випробування генераторів у гарячому стані (після 1,5 год роботи при частоті обертання 3000 об/хв, силі струму навантаження 20 А і регульованій напрузі 28–30 В). Генератор з незалежним порушенням при випрямленій напрузі 28 В повинен мати частоту обертання ротора при силі струму навантаження 10, 20 і 31 А відповідно не більше як 1500, 2050 і 5000 об/хв.

Генератори повинні витримувати без ушкодження випробовування на підвищену частоту обертання 10 000 об/хв протягом 2 хв. Зазначені випробовування варто проводити шляхом обертання ротора незбудженого генератора.

Для випробовування генератора Г-273 на стенді треба:

1. Установити й закріпити генератор на стенді:

- укласти призму установки генератора на стіл стенда;
- установити генератор на призму так, щоб блок випрямляча генератора був звернений у бік, протилежний стенду, а вал'якоря перебував навпроти провідного вала стенда;
- з'єднати вал якоря генератора із провідним валом стенда за допомогою перехідної муфти, перехідна муфта надівається на грані болтів кріплення шківів генератора і вала стенда;
- затискним гвинтом жорстко закріпити генератор на столі стенда, обертаючи маховик гвинта.

2. З'єднати електричну частину генератора з електричною частиною стенда:

- клему (+) генератора з'єднати із клемою «Я» (+) стенда;
- клему (-) генератора з'єднати із клемою «М» (-) стенда;
- клему «В» генератора з'єднати із клемою «Ш» стенда;
- установити перемикач амперметра в положення генератора 50 А;
- установити перемикач вольтметра в положення «РН»;
- установити перемикач порушення в положення «СРР».

3. Перевірити сталість напруги генератора без навантаження (на холостому ході):

- установити рукоятку регулятора навантаження в положення «min» (по стрілці), а маховик зміни частоти обертання — у крайнє ліве положення;
- натиснути на кнопку «пуск», після чого включається генератор трифазного струму, установлений на рамі усередині стенда;
- маховиком зміни частоти обертання провідного вала стенда клинопасової передачі встановити частоту обертання вала якоря генератора 2000 об/хв (при частоті обертання вала генератора 2000 об/хв генератор повинен давати напругу 27,6–28,8 В; напруга контролюється за вольтметром стенда ($U_3 = (2,3 - 2,4)n$, де 2,3–2,4 В — величина зарядної напруги для одного акумулятора; n — число послідовно з'єднаних акумуляторів);
- маховиком клинопасової передачі зменшити частоту обертання провідного вала стенда до 1000 об/хв (при зменшенні частоти обертання якоря генератора від 2000 до 1000 об/хв напруга повинна залишатися постійною і контролюється за вольтметром стенда);
- при зменшенні частоти обертання якоря генератора менше як 1000 об/хв напруга генератора повинна зменшуватися.

4. Перевірити генератор під навантаженням для визначення максимальної величини струму:

- маховиком клинопасової передачі встановити частоту обертання провідного вала стенда 2000–3000 об/хв (при цьому генератор повинен давати напругу $U = 27,6 - 28,8$ В);

2.10. Ремонт генераторів, стартерів

- рукояткою реостата навантаження встановити максимальне для навантаження на генератор; при цьому стрілка амперметра стенда повинна показувати силу струму 15–20 А при $U = \text{const}$.

Крім того, перевіряють безшумність роботи механічної частини генератора.

Після ремонту генератори у процесі або після випробовувань перевіряють на справність шляхом зовнішнього огляду, прослуховування їхньої роботи і контролю робочих характеристик.