

УДК 631.3.004

УСТРАНЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКИ

Данила Александрович Пилин

Студент 4 курса,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.А. Денисов,

кандидат технических наук, доцент ФГБНУ ГОСНИТИ

Представлена новая технология восстановления гильз цилиндров на примере дизельных двигателей MAN и Caterpillar с локальными дефектами рабочей поверхности типа задиры, риски, царапины и кольцевые износы в зоне верхнего компрессионного кольца применением электроискровой обработки. Восстановление дефектной поверхности осуществляется путем локального нанесения электроискрового композиционного покрытия необходимой толщины.

Ключевые слова: гильза цилиндра, восстановление деталей; электроискровая обработка, финишная антифрикционная безабразивная обработка.

Межремонтный ресурс деталей цилиндропоршневой группы (ЦПГ) не превышает 40 % от ресурса двигателя и, соответственно, требует периодической замены в процессе эксплуатации [1].

В условиях изменившейся структуры отечественного парка автотракторной техники, то есть, роста его разномарочности и уменьшения числа крупных предприятий с большой программой ремонта, а также изменившейся структуры ремонта, когда превалирует индивидуальный ремонт на специализированных участках, на постах и в мастерских, актуальность приобретают универсальные мобильные технологии восстановления деталей с применением современных инновационных энергосберегающих методов. Часто зарубежная техника, поступающая на отечественный рынок, не комплектуется требуемой нормативной документацией по эксплуатации и техническому обслуживанию, или эксплуатационники не успевают с нею ознакомиться из-за значительной разномарочности парка предприятия. В этих условиях растет число аварийных дефектов базовых деталей двигателя (до 5...10%), проявляющихся в виде внезапных отказов в период до наступления плановых сроков его ремонта. К таким аварийным дефектам можно отнести локальные дефекты рабочей поверхности гильз цилиндров типа задиры, риски и кольцевые износы в зоне верхнего компрессионного кольца.

Анализ методов восстановления гильз цилиндров дизельных двигателей показал значительное их разнообразие на рынке предложений [1-3]. К ним относятся: обработка в ремонтный размер расточкой и/или шлифованием, постановка дополнительной ремонтной детали; термопластическое деформирование, индукционная центробежная наплавка, контактная приварка стальной ленты, электродуговая металлизация, хромирование, железнение и т.д. В условиях современного ремонтного производства главной причиной, сдерживающей широкое распространение этих методов, является высокая трудоемкость и стоимость, требующие больших программ восстановления гильз цилиндров одного размера (более 40000 штук в год). В этой связи разработка недорогих, производительных, технологичных и универсальных методов и технологий восстановления гильз цилиндров является актуальной задачей ремонтного производства.

В ФГБНУ ГОСНИТИ разработана инновационная технология восстановления гильз цилиндров с локальными дефектами рабочей поверхности типа задиры, риски и кольцевые износы в зоне верхнего компрессионного кольца. Технология предусматривает применение метода электроискровой обработки дефектной поверхности гильзы с созданием многослойного

композиционного покрытия требуемой толщины, последующего хонингования (расточки) и финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО) с использованием переналаживаемой специализированной технологической оснастки с приводом от электро- или пневмодрели.

Технология восстановления гильз цилиндров электроискровыми композиционными материалами обладает следующими преимуществами:

- не предполагает значительных первоначальных затрат на внедрение, что позволяет ее использование в условиях небольших ремонтных предприятий, в ремонтных мастерских и на участках;

- обеспечивает ресурс восстановленных гильз на уровне новых;
- позволяет производить восстановление гильз без полной разборки двигателя;
- обеспечивает быстрый период приработки пары гильза – поршневое кольцо.

Данный способ восстановления легко механизмуется в крупносерийном производстве, а также применим при ручной обработке при восстановлении небольшого количества деталей.

Восстановление дефектной поверхности осуществляется путем локального нанесения электроискрового (ЭИ) покрытия необходимой толщины только на изношенную или поврежденную поверхность гильзы

Гильзы цилиндров с типовыми локальными дефектами рабочей поверхности представлены на рисунках 1 и 2. В зоне верхнего компрессионного кольца образуется кольцевой износ гильзы (рисунок 1) шириной до 20...25 мм и глубиной до 0,1 мм. Типовой задира поверхности гильзы в результате разрушения верхнего компрессионного поршневого кольца показан на рисунке 2. Его глубина составила 0,4 мм, ширина 5 мм и высота 30 мм.

Устранение указанных дефектов производилось методом локальной электроискровой обработки поверхности на установке типа БИГ-4 электродами из бронзы БрКМц3-1 и меди М1.



Рис. 1 – Кольцевой износ гильзы цилиндров MAN в зоне верхнего компрессионного кольца



Рис. 2 - Задир гильзы цилиндра CAT-3116 после поломки поршневого кольца

На рисунках 3 и 4 представлены гильзы цилиндров с электроискровыми композиционными покрытиями.

Время устранения задира (без механической обработки) составило до 15 мин., а затраты на электродные материалы и электроэнергию не превысили 100 руб.



Рис. 3 – Гильза цилиндров с композиционным электроискровым покрытием зоны кольцевого износа



Рис. 4 – Гильза цилиндров САТ-3116 с композиционным покрытием в зоне задира от сломанного кольца

Окончательная обработка рабочей поверхности гильзы производится при помощи разработанного в ФГБНУ ГОСНИТИ универсального устройства для хонингования (расточки) и финишной антифрикционной безабразивной обработки (рисунок 5). Такое устройство может применяться в качестве хона (хонинговальной головки), которое не исправляет геометрической формы гильзы, а лишь повышает класс чистоты ее поверхности или может применяться для создания антифрикционного покрытия на зеркале гильзы.



Рис. 5 – Хонингование гильз цилиндров с использованием универсальной технологической оснастки

Обработка гильз цилиндров с использованием указанного устройства может производиться на хонинговальном станке типа 3Б833 (рисунок 5) или с использованием ручной электрической или пневматической дрели. Восстановленная рабочая поверхность гильзы цилиндров обрабатывается до шероховатости не более $Ra=0,32$ мкм.

Литература

1. *Живогин А.А.* Восстановление гильз цилиндров дизельных двигателей Сельскохозяйственной техники композитным покрытием на основе железа – Кандидатская диссертация.- Воронеж, ФГТО ВПО ВГТУ, 2014.-174с.
2. *Черноиванов В.И., Андреев В.П.* Восстановление деталей сельскохозяйственных машин. – М.: Колос, 1983. – 228 с.
3. *Иванов В.П., Лялякин В.П.* Восстановление деталей машин. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с.