

УДК 621.436.004.67

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ БЛОК-КАРТЕРА

Паніна В.В., к.т.н.,

Полудненко О.В., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (619) 42-20-74

Анотація – у статті розглядається ресурсозберігаючий спосіб відновлення блок-картера в умовах господарства.

Ключові слова – базисна деталь, епоксидні смоли, блок-картер.

Постановка проблеми. Сьогодні велику увагу приділяють використанню у народному господарстві вторинних матеріальних ресурсів, також спостерігається тенденція впровадження новітніх технологій з ремонту сільськогосподарської техніки, які дозволяють більш раціонально використовувати засоби виробництва та економити кошти господарства, тому створення ресурсозберігаючого способу відновлення блок-картеру є актуальним.

Аналіз останніх досліджень. Для базисних деталей характерна наявність систем точно оброблених основних отворів, координованих між собою та відносно площин, кріпильних систем і інших дрібних отворів. Для деталей коробчастого типу характерним є наявність множини плоских поверхонь і основних отворів на декількох осях. Ці деталі часто виконують роз'ємними в діаметральній площині основних отворів (наприклад, корпус коробок передач гусеничних машин) або з роз'ємною кришкою, на якій монтується друга опора валу. У деталей фланцевого типу плоскі поверхні зазвичай є торцевими поверхнями основних отворів і мають виточки або виступи, що визначає їх обробку точінням [1].

Найпоширеніші дефекти блок-картеру такі (табл. 1): тріщини перемичок між циліндрами; тріщини в стінках водяної сорочки; знос, відхилення від співвісності гнізд вкладишів корінних підшипників; знос торцевих поверхонь корінних опор під упорні півкільця; жолоблення привалочної площини, сполученої з головкою циліндрів; знос гнізд під втулки розподільного валу; знос різьби (зрив, злам шпильок) в тілі блоку; знос отвору під штовхач.

Таблиця 1 – Дефекти блок-картеру, частота їх виникнення

Найменування дефектів	Частість, %
Тріщини перемичок між циліндрами	60
Тріщини в стінках водяної сорочки	75
Зношення гнізд вкладишів підшипників	100
Знос або порожнини гнізд вкладишів корінних підшипників	77
Жолоблення привалочної площини, сполученої з головкою циліндрів	41
Знос гнізд під втулки розподільного валу	88
Знос різьб в тілі блоку	25
Знос отвору під штовхач	71
Знос торцевих поверхонь корінних опор під упірні кільця	34

Частини корінних опор блоку піддаються зношуванню, вони працюють в умовах динамічних навантажень. Тому виникає необхідність поліпшення умов роботи та факторів, що впливають на якість ремонту при відновленні блоку циліндрів картера.

Проведення робіт по уніфікації та стандартизації конструкцій, а також типізації технологічних процесів обмежує число типових схем процесів обробки базисних деталей.

Зношені отвори під установочні штифти кожухів, розподільних шестірень, зчеплення, задніх балок і інших деталей розгортають у складеному вигляді. При незначному зносі отвори під штовхачі в блок-картері розгортають до ремонтного розміру [1].

При значному (більш 0,7 мм) зносі отвір розсвердлюють, запресовують втулку з натягом 0,02...0,05 мм або встановлюють її на епоксидному клеї, а потім розгортають до нормального розміру.

Пошкоджені різьбові отвори відновлюють до нормальних розмірів постановкою різьбових перехідних втулок або розсвердлюють і нарізають різьбу збільшеного розміру. Можна відновити різьбовий отвір постановкою різьбових спіральних вставок. Для цього різьбові отвори розсвердлюють, нарізають наступний стандартний розмір різьблення, в який вкручують спіральну вставку, використовуючи комплект пристосувань ПМ-5331.

Постіль під вкладиші корінних підшипників, що вийшли з допустимих розмірів або з порушеною співвісністю, відновлюють до нормальних розмірів. Для цього знімають шар металу 0,3...0,5 мм з торців кришок корінних підшипників шліфуванням (фрезеруванням, обпилюванням); розточують, а потім приварюють до них сталеву стрічку (півкільця); наплавляють шар металу або наносять шар клею на основі

епоксидної смоли (при незначному зносі) на поверхні гнізд. Наплавлення постелі проводять маловуглецевими електродами або електродами на нікелевій основі [2].

Кавітаційний знос на стінках блоку близько ущільнювальних кілець гільз відновлюють розточенням на алмазно-розточувальному верстаті моделі 278Н з подальшою постановкою на епоксидному клеї чавунного кільця з виточкою під гумове кільце.

Жолоблення привалочної поверхні блок-картеру до головки блоку усувають фрезеруванням або шліфуванням відповідно на фрезерному або плоско-шліфувальному верстатах. Шорсткість обробленої поверхні повинна бути не більше 1,25 мкм, допускається жолоблення 0,05...0,08 мм. Жолоблення нижньої привалочної поверхні блок-картеру усувають аналогічно. Неперпендикулярність передньої і задньої стінок до загальної осі опор корінних підшипників не повинна перевищувати 0,2 мм.

Торцеву поверхню виточок блоку під верхні посадочні бурти гільз циліндрів відновлюють торцевими фрезами відповідного діаметру на фрезерному верстаті або різцем на алмазно-розточувальному верстаті 278Н до виведення слідів зносу на одну й ту саму глибину. Знятий шар металу при установці гільз компенсують постановкою мідних або латунних кілець.

Пробоїни на бічних стінках блок-картеру і на стінках водяної сорочки, які не проходять через площини роз'єму, усувають постановкою латок на болтах з картонною прокладкою, змащеною суриком, зашпаровують композицією епоксидних смол або приварюють латки з листової сталі товщиною 3 мм з відбортовкою її по краях на 4...5 мм. У чавунних блок-картерах тріщини в перемичках між отворами під гільзи усувають приваренням електродами МНЧ-1 сталеві накладки. Перед зварюванням перемичку оброблюють фрезеруванням або шліфуванням) свердлять отвір, нарізають різьбу і закріплюють накладку. Тріщини на ребрах жорсткості заварюють з установкою зміцнювальних скоб, потім приварюють накладку і зачищають напливи обертовим шліфувальним колом. При зламі фланців на краю зламу знімають фаски під кутом 40...45 °С з однієї або двох сторін (в залежності від товщини), після, до блок-картеру болтами або струбциною прикріплюють фланець і приварюють його за місцем електродами ОЗЧ-1 дугового зварювання постійним струмом зворотної полярності. Після заварки тріщини блок-картер випробовують на герметичність під тиском 0,4...0,5 МПа протягом 3 хв на стендах. Підтікання води і потіння швів не допускається.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Постілі корінних підшипників зношуються через прокручування вкладишів, що зазвичай відбувається внаслідок зношування підшипників. Іноді

для компенсації зносу під вкладиші підкладають щільний папір або фольгу. Але цей прийом не дуже надійний, тому що точно компенсувати знос важко. Тому метою роботи є обґрунтування використання полімерних матеріалів для відновлення постілі корінного підшипника.

Основна частина. Ремонт таких отворів тільки розточенням не дозволяє забезпечити високі експлуатаційні характеристики, тому що досить складно забезпечити стабільний розмір і необхідні геометричні параметри отворів по всім шийкам. Велика небезпека прослабити отвір виникає через труднощі обробки навареного шару або через наявність наклепу після провороту вкладишів. Висока шорсткість обробленої поверхні погіршує тепловідвід. Тому при ремонті отворів опор колінвала з метою забезпечення мінімальних геометричних похибок, жорсткого допуску і необхідної шорсткості слід застосовувати хонінгування в якості фінішної операції.

Верстати для розточування корінних опор колінчастого валу випускаються за кордоном, а якщо сюди додати інструмент і устаткування для хонінгування, то вартість ремонту значно зростає. Крім того, імпорتنі хонінгувальні головки для відновлення постелей колінвала мають малий діапазон обробки, знижену радіальну і осьову жорсткість, в них застосовуються тільки дорогі абразивні бруски імпортного виробництва.

Треба виготовити круглу оправку завдовжки трохи більшу за довжину блоку і з діаметром, що відповідає номінальному діаметру постілі вкладишів. Поверхня оправки повинна бути оброблена до шорсткості не грубіше 8-го класу. Зношену постіль і її кришку очищають до металевого блиску, отвір масляної магістралі закривають, поверхню знежирюють і вкривають епоксидним клеєм. Оправку змазують маслом або обертають тонким (копіювальним) папером. Встановивши оправку в постіль, ставлять на місце кришки підшипників і їх болти затягують зівстановленим моментом. Зайвий клей видавлюється з постілі, а довга оправка через весь блок забезпечує співвісність постелей. Затвердіння клею при кімнатній температурі відбувається протягом доби, після чого оправку виймають, края постілі очищують від затверділого клею і отвір масломагістралі раскупорюють.

Технологічний процес відновлення постелей блок-картеру
010 Знежирення внутрішніх поверхонь опор.

-Знежирення.

Вана з лужним розчином. Склад розчину: 50 г на 1 л води.

$T_0 = 2$ хв, $T_6 = 0,5$ хв.

- Промивання.

Вана з водою.

$T_0 = 1$ хв, $T_6 = 0,5$ хв.

- Сушіння.

Пристрій для подачі гарячого повітря (технічний фен).

$T_0 = 3$ хв, $T_6 = 0,5$ хв, $t = 40^\circ \text{C}$.

015 Встановлення блок-картеру на стенд.

$T_0 = 4$ хв, $T_6 = 1$ хв.

020 Нагрів місця відновлення технічним феном.

$T_0 = 18$ хв, $T_6 = 2$ хв, $t = 50^\circ \text{C}$.

025 Приготування полімерної композиції в скляній тарі.

Склад композиції: ЕД-2 0,915 кг, пластифікатор МГФ-9 0,138 кг, графіт (ГОСТ 5279-61) - 0,138 кг, затверджувач - поліетиленполіамин 0,109 кг.

030 Укладання полімерної композиції.

$T_0 = 9$ хв, $T_6 = 1$ хв.

035 Підігрів постелей з використанням фену.

$T_0 = 18$ хв, $T_6 = 2$ хв, $t = 80^\circ \text{C}$.

040 Охолодження на повітрі.

$T_0 = 40$ хв, $T_6 = 5$ хв, $t = 10 \dots 20^\circ \text{C}$.

045 Розбирання оснащення.

$T_0 = 4$ хв, $T_6 = 0,5$ хв.

Встановлено, що для кращих адгезійних властивостей композиції на основі акрилових смол оптимальна кількість графіта є 10 масових часток, а для композиції на основі епоксидних смол – 15 масових часток. Такі композиції мають достатньо високий рівень адгезії (прилипання) до поверхні металів, малу усадку, високі характеристики міцності, та високі антифрикційні властивості.

Використання полімерних матеріалів для відновлення постілі значно спрощує технологічний процес, виключає термічний вплив на деталі, зменшує трудомісткість і собівартість ремонту.

Якщо немає можливості виготовити оправку, то у постілі встановлюють вкладиші і колінчастий вал. Вкладиші, які встановлені у відновлювану постіль, змазують з тильної сторони маслом. Перед установкою кришок корінних підшипників на корінні шийки колінчастого валу накладають стільки паперу, щоб при затягуванні болтів був усунений зазор в підшипниках.

Висновки. Удосконалено технологічний процес відновлення постілі за рахунок уникнення механічної обробки після нанесення композиції, заміни хонінгування на поверхнево-пластичну деформацію. Це дозволяє покращити структуру поверхні, надає твердості втулці, знижує спрацювання деталі. Встановлено, що епоксидна композиція має задовільні антифрикційні та адгезійні властивості, витримує значні навантаження і не змінює фізичних властивостей при зміні температури під час роботи двигуна.

Література:

1. *Батищев А.Н.* Обоснование рационального способа восстановления деталей / *А.Н. Батищев* // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1992. – №9. – С.12.

2. *Зорин А.И.* Рекомендации по способам восстановления деталей в мастерских хозяйствах / *А.И. Зорин.* - Ижевск: Ижевский сельскохоз. ин-т, 1989. – 97 с.

3. *Чернин И.З.* Эпоксидные полимеры и композиции / *И.З. Чернин* [и др.] – М.: Химия, 1982. – 232 с.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЛОК-КАРТЕРА

Панина В.В., Полудненко О.В.

Аннотация – в статье рассматривается ресурсосберегающий способ восстановления блок-картера в условиях хозяйства.

A RESOURCE-SAVING WAY OF THE RESTORATION OF A CRANKCASE

V. Parnina, O. Poludnenko

Summary

A paper considers a resource-saving method of the crankcase restoration in enterprise conditions.