

## НОВИЙ СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ БОКОВИХ ПОВЕРХОНЬ ПІД УЩІЛЬНЮЮЧІ КІЛЬЦЯ ВТОРИННОГО ВАЛУ КЗП ТРАКТОРА ТИПУ Т – 150.

Сідашенко О. І., канд. техн. наук, Лебідь П. К., інженер, Сайчук О. В., магістр

*(Харківський державний технічний університет сільського господарства)*

*Запропонований спосіб відновлення який дозволяє знизити собівартість у два рази і підвищити ресурс деталі по зрівнянню з базовим.*

Аналіз технічного стану коробок зміни передач тракторів типу Т – 150, які поступають на капітальний ремонт показує, що одною із головних причин відказу в роботі гідросистеми КЗП являється зношення канавок по ширині під ущільнюючі кільця вторинного валу (середньо-статистичне зношення – 0,4 мм).

Вал вторинний виготовляється із сталі 45 Х в нормалізованому стані. Твердість хвостової частини валу, на якій виготовлено десять канавок під ущільнюючі кільця, складають НВ 241 ... 277, що недостатньо для ресурсу спряження в 8000 мото – г [1]. Якщо приміняти термообробку канавок, то виникає короблення та згин валу (довжина 712 мм.), інші зміцнювальні способи торцевих поверхонь канавок створюють важкість, так як розміри канавок дуже малі (ширина – 2,45 +0,06 мм., глибина – 2,55 мм.).

Існує технологічний процес відновлювання канавок валу по рекомендації ДОСНПІ, який полягає в випотуванні ремонтної втулки довжиною 109 ± 0,5 мм., обточуванні поверхні валу на дану довжину, напресуванні виготовленої втулки, зварюванні стиків втулки з валом та послідуєчим нарізанням канавок під ущільнюючі кільця [1].

При цьому при обточуванні хвостової частини валу до Ø40 мм буває багато випадків розкриття каналів валу при неточності оброблення.

В результаті цього виникає попадання (одногодинне) масла в порожнину двох або декількох каналів гідромумфт, що приводить до інтенсивного нагрівання, покороблення і виходу зі строю дисків гідромумфт. Крім цього виникають труднощі повторного відновлення в зв'язку з застосуванням зварювання по задушкам каналів на торцеві поверхні валу.

У Пересічанському РПІ розроблений спосіб відновлення канавок валу, який заключається в наступному: відрізається хвостова частина валу з зношеними канавками; виготовляється заготовка для хвостової частини валу та запресується в розсвердлений отвір валу; стикові з'єднання зварюються. Потім в заготовці свердляться масляні канали, проточується поверхня під необхідний розмір Ø49,4 мм. та нарізаються канавки під ущільнюючі кільця за допомогою кондуктору.

Цей спосіб має велику вартість та економічно не вигідний і не ремонт-придатний.

На кафедрі ремонту машин ХІТУСХ розроблений та запроваджений у виробництво на Пересічанському РП новий спосіб відновлення та зміцнення канавок валу при допомозі механізованого наплавлення постійним струмом в середовищі  $\text{CO}_2$  дротом 1,2 Нп – 50, або 1,2 Нп – 30 ХГСА по гвинтові лінії, з послідуною обробкою наплавленої поверхні на токарному верстаті, та зміцненням ППД [2].

Для забезпечення якісного заплавлення канавок валу необхідно: прочити перемички між двома сусідніми канавками на глибину канавок, зняти фаски, як показано на мал. 1 під кутом  $30^\circ$ . Цим усувається змога появи раковин, а також підвищується міцність з'єднання наплавного шару з основним металом.

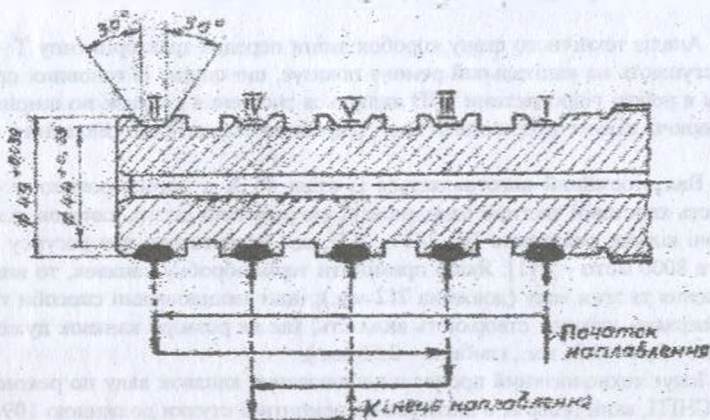


Рис. 1. Схема підготовки та наплавлення канавок вторинного валу.

Наплавлення з'явлених канавок проводиться за схемою (мал. 1). Для того, щоб запобігти перегрівання валу та його короблення, наплавлення проводиться по двом протилежним канавкам

Режим наплавлення такий:  $I = 180 \dots 190 \text{ А}$ ,  $U = 20 \dots 22 \text{ В}$ ,  $n_p = 4,5 \text{ хв}^{-1}$ ,  $S = 2,5 \text{ мм/об}$ ,  $V_s = 137 \text{ м/г}$ ,  $l_s = 10 \dots 12 \text{ мм.}$ , зміщення дроту з зеніту 6 мм, полярність оборотна. Для того, щоб запобігти згин валу під час наплавлення принімався передозберігаючий упругий центр [2]. У випадку биття поверхні під шарикопідшипник з паралельно відносно поверхностей під ущільнюючі кільця більше 0,02 мм. проводиться центрування валу в лонеті центровим свердлом. Потім в центрах проточуються поверхня з  $\varnothing 54$  до  $\varnothing 49,7$  мм на довжині 107 мм., а також канавки  $\varnothing 45_{-0,17}^{+0,17}$  мм, шириною  $2,45_{-0,06}^{+0,06}$  мм, глибиною 2,55 мм, та канавки шириною  $8_{+0,2}$  на  $\varnothing 44,5 - 0,039$  мм. Після цього поверхня хвостової частини валу проточується с  $\varnothing 49,7$  мм. до  $\varnothing 49,4_{-0,039}$  мм.

Послідуною операцією являється свердління отворів (розкривання) ОВ

мм. (4 шт.). При допомозі кондуктора висвердлюються отвори, після його витягують азбестові затички, з послідуочим продуванням зжатым повітрям та промиванням їм паливом.

Після цього потрібно залишити припуск 0,045 – 0,05 мм. на зміцнення канавок під ущільнюючі кільця.

Відновлений вал повинен відповідати всім технічним потребам.

Зміцнення бокових поверхонь канавок проводиться по пристрою а. с. СРСР №1225771 [3], розробленого та виготовленого на кафедрі ремонту ХІТУСГ (мал. 2), який дозволяє зміцнювати одночасно всі десять канавок.

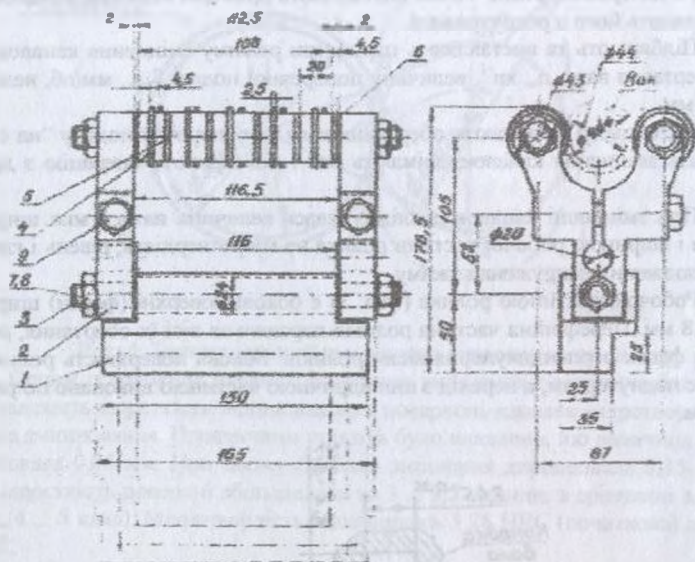


Рис. 2. Пристрій для зміцнення одночасно бокових поверхонь всіх канавок.

Основними деталями пристрою є: утримувач 1, шока 2, вісь 3, ролик 4, резинове кільце 5, компенсаційні кільця 6. Пристрій встановлюється та закріплюється утримувачем 1 в різьб'ютому отворі, а вал у центрах токарно-гвинторізного верстату типу ІК62.

На утримувачі 1 при допомозі вісі 3 шарнірно закріплюються дві шоки 2. Це з'єднання дозволяє робочим роликам 4 копіювати розмір оброблюваного валу по його вісі в вертикальній площині в границях  $\pm 5^\circ$  (локачування). На кожній вісі 10 встановлено вільно по п'ять роликів, робочі пояски яких звершують дотикальний (тангенціальний) рух відносно діаметральної поверхні валу. За рахунок поперечної подачі супорту верстату. Між робочими роликами 4 встановлюються резинові кільця 5, а по обом кінцівкам вісей 10 та шокам 2

встановлюються компенсаційні кільця 6, які виконують роль для первоначаткового центрування робочих роликів відносно канавок по їх ширині. Для забезпечення обробки канавок по всій їх глибині розмір між роликами на двох паралельних вісях 3 в вертикальній площині встановлюється один раз, який дорівнює середньодопустимому розміру валу по впадинах канавок і регулюється при допомозі стяжних болтів 9 за рахунок розрізу і вікон, виконаних на щоках 2.

Зміцнення канавок проводиться наступним чином. При допомозі кінцевих мір або сталона між робочими роликами виставляють розмір, який дорівнює середньодопустимому розміру діаметра валу по впадинах канавок і регулюють його при допомозі стяжних болтів 9. Потім встановлюють та закріплюють вал в центрах верстата. Точно виставляють пристрій відносно канавок валу і закріплюють його в різцутримачі.

Підбирають та виставляють параметри режиму зміцнення канавок: частоту обертання валу,  $n, \text{хв}^{-1}$ , величину поперечної подачі  $S_{\text{пос}}$ , мм/об, величину натягу, мм.

Після цього включають обертання валу та поперечну подачу "на себе" і проводять зміцнення канавок, знімають вал і повторюють операцію з другим валом.

При зміцненні канавок досліджувалась величина натягу між шириною канавки і шириною робочої частини ролика на мікротвердість, рівень і глибина розповсюдження напруження зжиму.

Робочою частиною ролика (мал. 3) є бокові поверхні (фаски) шириною 0,5 ... 0,8 мм. Перефрійна частина роликів паралельна вісі їх обертання, робоча частина фасок перпендикулярна вісям роликів. Бокова поверхність ролика виконана с поднутерттям, а перехід з циліндричною частиною виконано по радіусу R 0,3 мм.

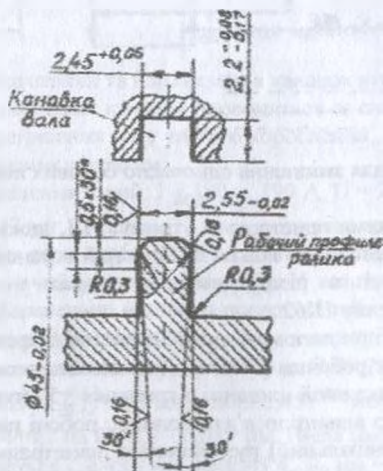


Рис. 3. Робочий профіль ролику та канавки валу.

При допомозі поперечної подачі верстату здійснюється тангенціальний рух роликів відносно канавок валу (мал. 4). За рахунок сили тертя між робочою частиною роликів і канавками здійснюється обертання роликів. Шлях, пройдений роликом  $AD = \sqrt{OA^2 + OC^2}$  (мал. 3) від початку його входу в канавку (крапка А) до його повного виходу з неї (крапка Д – кінець зміцнення) визначається з трикутника ОАС. Тоді шлях  $AD = 2AC$ , який фіксується при допомозі лімбу поперечної подачі верстату. При  $n_v = 50 \text{ хв}^{-1}$ ,  $S_{\text{пов}} = 0,4 \text{ мм/об}$ , шлях  $AD = 20 \text{ мм}$ .

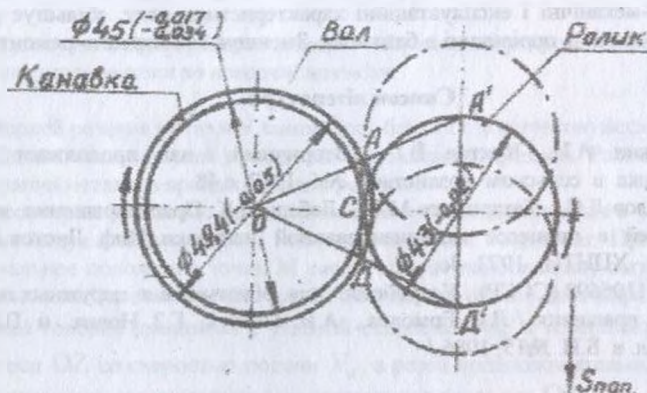


Рис. 4. Тангенціальний рух роликів відносно канавок валу.

Одним із головних параметрів режиму зміцнення є величина натягу, від якого залежить шорсткість зміцнювальних поверхонь канавок мікротвердість та глибина зміцнювання. Практичним шляхом було виявлено, що величина натягу дорівнювала  $0,05 \text{ мм}$ . При цьому глибина зміцнення дорівнювала  $0,15 \dots 0,20 \text{ мм}$ , а шорсткість поверхні збільшилась на  $3 \dots 3,5$  одиниці в зрівнянні з початковою ( $4 \dots 5$  клас). Мікротвердість підвищилась з  $28 \text{ HRC}$  (початкова) до  $40 \dots 41 \text{ HRC}$ .

Частота обертання валу суттєво не впливає на отриману шорсткість і глибину зміцнення, і практично приймалась  $45 \dots 50 \text{ хв}^{-1}$ .

Підвищення частоти обертання валу до  $105 \text{ хв}^{-1}$  показало, що шорсткість поверхні збільшувалась. Це пояснюється тим, що при малих швидкостях зміцнювання і подачі меншій чим ширина робочої фаски ролика проходить більш повне знімання нерівностей. При цьому пластична деформація перевершує упругу за рахунок того, що підвищується кратність прикладання навантаження на одиницю площі.

Зміна величини поперечної подачі суттєво впливає на якість зміцнювальної поверхні. Дослідним шляхом встановлено, що  $S_{\text{пов}}$  повинна бути не більше ширини робочої фаски ролика ( $0,5 \text{ мм}$ ). Підвищення подачі  $S_{\text{пов}}$  збільшує шорсткість зміцнювальної поверхні і зменшує глибину і зусилля зміцнення за рахунок зменшення кратності прикладання навантаження на одиницю площі.

Дослідним шляхом встановлено  $S_{\text{пов}} = 0,4 \text{ мм/об}$ .

Для зменшення сили тертя між робочою фаскою ролика і канавкою і збільшення зносостійкості ролика використовувалася змазуючоохолоджувальна рідина (ЗОР) в суміші 95% індустріального мастила та 5% графіту.

Результати випробувань показали, що зносостійкість канавок підвищилась в 2,7 ... 3 рази в зрівнянні з базовими валами.

Таким чином новий спосіб ремонтнопригодний в порівнянні з вище розглянутими, зменшує кількість механічних операцій (трудостійкість), а також валів, які виготовлялися на залчастини (економія дороговартісної сталі), підвищує фізико-механічні і експлуатаційні характеристики валу, збільшує ресурс відновлених валів в порівнянні з базовими. Зменшує собівартість ремонту валу в 2 рази.

### Список літератури

1. Иголкин А.И., Кухтов В.Г. Вторичный вал продолжает служить. "Техника в сельском хозяйстве", №6, 1982 с.48

2. Ермолов Л.С., Татаринцев М.И., Лебедь П.К. Предотвращение изогнутости деталей в процессе механизированной наплавки. Инф. Листок №261-73. Харьков, ХЦНТИ, 1973.-4с.

3. А.с. 1106692 (СССР). Устройство для обкатывания наружных поверхностей тел вращения / Л.С. Ермолов., А.И. Тимчук, Г.З. Новик и П.К. Лебедь.-опубл. в Б.И. №15, 1986./

### Анотація

**Новый способ восстановления и укрепление боковых поверхностей под уплотнительные кольца вторичного вала КПШ трактора типа Т - 150.**

*Предложен способ восстановления, который позволяет снизить себестоимость восстановления в два раза и повысить ресурс детали по сравнению с базовым.*

### Abstract

**New expedient of restoring and hardening of lateral areas under sealing rings of the secondary shaft gear box of a tractor such as T - 150.**

*The expedient of restoring is offered which allows to lower the cost price of restoring twice and to increase a resource of a detail as contrasted to basic.*