

# Механізація

УДК 631.3: 621. 644

С.М. Герук

к.т.н.

О.М. Сукманюк

Державний агроекологічний університет

## ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РЕМОНТУ ШЕСТЕРЕННИХ НАСОСІВ

*В роботі представлений технологічний процес відновлення корпусів шестеренних насосів методом пластичної деформації в спеціальній прес-формі на гідравлічному пресі з наступним розточуванням колодязів на токарно-гвинторізному верстаті із застосуванням спеціального пневматичного пристрою.*

### Постановка проблеми

Теорія і практика технологічних процесів відновлення поверхонь деталей сільськогосподарської техніки достатньо розроблені як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями. Технологи ремонтних виробництв використовують значний спектр ефективних способів, що дають „нове життя” зношеним деталям і вузлам [1, 2, 3, 7]. Разом із тим, завдання розробки нових інженерних рішень щодо ремонтних технологій у напрямках відновлення поверхонь і надалі залишаються актуальними. Ці завдання розглядаються у наступних напрямках:

- впровадження у виробництво новітніх технологічних можливостей із залученням у ремонтний процес нових груп деталей та вузлів;
- використання нових матеріалів у ремонтному виробництві;
- освоєння операцій ремонту технологічного обладнання закордонного виробництва з дослідженням матеріалів, що використовуються в машинах;
- адаптації організаційних засад ремонтної бази до умов реформування економічних, соціальних і організаційних форм господарювання сільськогосподарського сектора виробництва;
- ефективності витрат на ремонтні операції.

У напрямках відпрацювання класичних технологій ремонту деталей і вузлів сільськогосподарської техніки одне з основних місць займають способи відновлення зношених внутрішніх і зовнішніх поверхонь, наприклад корпусів шестеренних насосів різних типів.

Однією з існуючих проблем недосконалості технологічних процесів їх ремонту є недостатня ефективність відновлення внутрішніх поверхонь.

Зазвичай у майстернях для ремонту спрацьованих поверхонь корпусів використовують такі технології: нанесення клеєвого складу на основі епоксидної смоли, заливання сплавом АЛ-9 або встановлення перехідних гільз [4, 5, 8].

Недоліком вищезгаданих технологій є зменшення жорсткості корпусів.

### Аналіз останніх досліджень

Питання про відновлення корпусів шестеренних насосів методом пластичної деформації розглядалися ЦОКТБ і Рязанським ЦПКТБ „Оргремонт” ГОСНИТИ [9, 10], але вони потребують комплексного дослідження і вдосконалення.

Завданням наших досліджень було відновлення корпусів шестеренних насосів методом пластичної деформації в спеціальній прес-формі на гідравлічному пресі з наступним розточуванням колодязів на токарно-гвинторізному верстаті із застосуванням спеціального пневматичного пристрою.

**Методика досліджень.** Процес відновлення корпусу полягає в стисканні його у спеціальній прес-формі (рис. 1) на гідравлічному пресі. Перед стисканням корпус нагрівають до температури 470–490 °С і витримують протягом 30–35 хв. Стискання проводять по зовнішньому контуру при температурі 440–480 °С за 10–12 с.

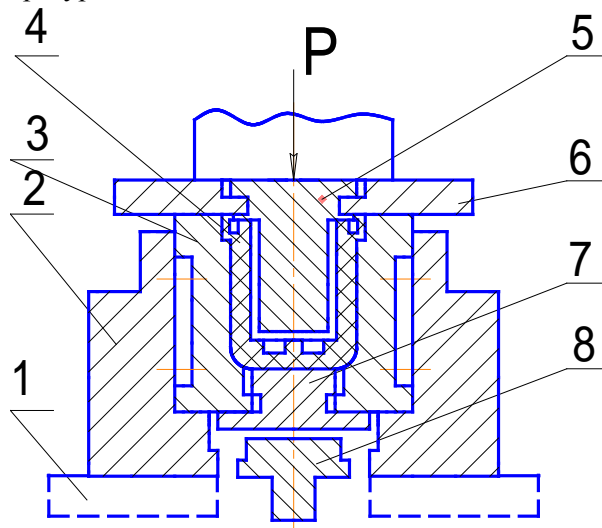


Рис. 1. Прес-форма

1 – станина преса, 2 – прес-форма, 3 – блок матриць, 4 – корпус насоса, 5 – пуасон, 6 – плита, 7 – кільце, 8 – виштовхувач

В залежності від зносу колодязів корпус стискають під відповідний ремонтний розмір. Стиснутий корпус поміщають у піч, де тримають при температурі 520–535 °С протягом 20 хв., а потім піддають його загартуванню у воді, яка підігріта до температури 50–75 °С.

Після загартування корпус відпускають при температурі 170–180 °С протягом 4 год. до твердості НВ 76–120; а також проводять його слюсарну та механічну обробку.

Розточування здійснюють на токарному верстаті 1К62 із застосуванням пневматичного пристрою, який служить як для чорнового, так і чистового розточування корпусів.

Пристрій складається із корпусу, пневмоциліндра, борштанги з різцем, прижиму, направляючих, крана керування, індикатора пневмопроводів і установочних пальців (рис. 2).

Корпус являє собою зварну конструкцію, яка складається з упора, опори, плити, основи, стійки, направляючих і косинок, а також перехідних плит-упорів для встановлення в пристрій шестеренних насосів. Основна опора, яка приварюється до плити, спеціально виготовлена для розточування корпусів шестеренних насосів типу НШ-50-2 і НШ-32-2. Перехідна плита встановлюється на установочні пальці під тип встановленого насосу.

Корпус насосу відповідного типу встановлюється в корпус пневмопристрою так, щоб зрізаний і установочні пальці опори або перехідної плити ввійшли в опори насоса та надійно зафіксували його від повертання.

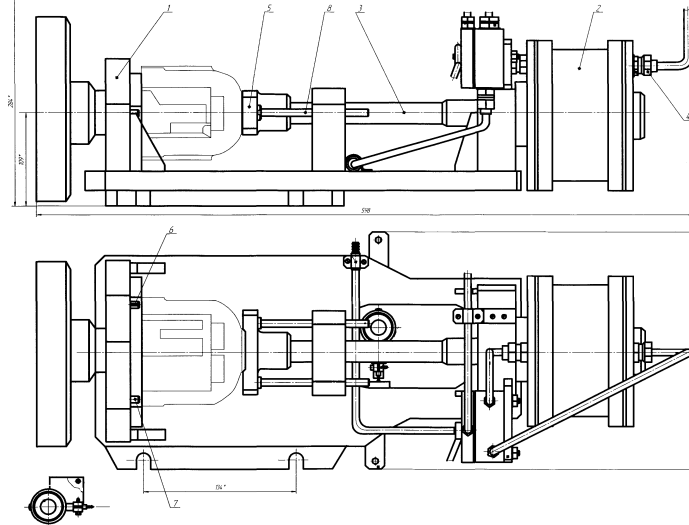


Рис. 2. Пневматичний пристрій

1 – установочна плита, 2 – пневмоциліндр, 3 – гвинт, 4 – штуцер,  
5 – прижим 6, 7 – установочний і зрізаний пальці, 8 – направляючі

Пневмоциліндр двосторонньої дії складається із передньої і задньої кришок, поршня, стакана, штока і прокладок. Передня і задня кришки з'єднуються із стаканом пневмоциліндра за допомогою болтів. Для ущільнення в канавках поршня встановлено гумові кільця. Подача повітря в порожнини пневмоциліндра відбувається через штуцери, які вкручуються в передню і задню кришки.

До опори корпус гідронасоса притискується за допомогою прижиму, який приводиться в дію від штока пневмоциліндра через гвинт.

Для того, щоб корпус гідронасоса був притиснутий до опори пристрою без перекосу, служать прямолінійні направляючі по яких рухається прижим. Направляючі представляють собою два фіксатори, які переміщуються в отворах проміжної пластини і таким чином запобігають можливості перекосу гідронасоса.

Для розточування корпусів шестеренних насосів типу НШ-10Е і НШ-32У пристрій переміщується так, щоб вісь отвору колодязя співпала з віссю шпинделя. Для контролю глибини обробки кожного встановленого корпусу використовується індикатор И402. Індикатор кріпиться до станини токарно-гвинторізного верстата 1К62. Після встановлення корпусу насоса в пристрій, використовуючи каретку супорта, підводимо його до різця із борштангою.

Встановивши глибину обробки, включаємо повздовжню подачу і проводимо спочатку чорнову, а потім чистову розточку корпусу гідронасоса. Після розточування корпусу шток пневмоциліндра втягується і прижим відходить від корпусу.

Пристрій підключаємо до пневмопроводу, тиск повітря в якому можна регулювати в межах 0,5...1,0 МПа.

Подача повітря в одну чи другу половину пневмоциліндра відбувається за допомогою крана управління, який монтується на пристрої.

### Результати досліджень

Вищенаведеним методом відновлення корпусів гідронасосів було досягнуто необхідної роботоздатності та достатнього технічного ресурсу шестеренних насосів, які потребували відновлення, що підтверджується подальшою їх експлуатацією.

Ремонтні розміри деталей обґрунтовуються з урахуванням технології відновлення, характеру зносу деталей, а також допусків на їх обробку. При цьому для визначення ремонтного розміру  $d_{p.p.}$  використовують формулу [6]:

$$d_{p.p.} = d_n \pm 2\left(\delta + \frac{z}{2}\right),$$

де  $d_n$  – початковий діаметр;

$\delta$  – найбільше значення радіального зносу деталі;

$z$  – припуск від наступної обробки діаметра.

Зменшення міжцентрової відстані на 0,35 мм у відновлених корпусах методом стиснення у порівнянні з новими корпусами дозволяє повністю компенсувати втрати робочого об'єму, викликані зменшенням розмірів шестерень по зовнішньому діаметру.

### Висновки

Спроектований і відпрацьований технологічний процес може бути впроваджений у ремонтних виробництвах без значних затрат на його підготовку.

### Перспективи подальших досліджень

Продовження вивчення розглянутих питань полягає у проведенні досліджень з визначення роботоздатності даних з'єднань а критеріями: міцності, зносостійкості, жорсткості, тепло- та вібростійкості тощо.

### Література

1. *Девятков В.В.* Малоотходная технология обработки материалов давлением. – М.:Машиностроение, 1986. – 287 с.
2. *Яцерицкий П.И.* Новые методы испытания и обработки материалов // Наука и техника. – 1975. – №6. – С. 68–86.
3. *Абдурашитов С. А.* Насосы и компрессоры. – М.: «Недра», 1974. – 296 с.
4. Агрегаты гидроприводов сельскохозяйственной техники. Технические требования на капитальный ремонт. ТК 70.0001.018-18. – М.: ГОСНИТИ, 1978.
5. Гидравлическое оборудование строительных и дорожных машин. Каталог – справочник. – М.: «Машмир», 1992. – 165 с.
6. Надёжность и ремонт машин. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Ремонт гидронасосов НШ – 50Л –2. – К., 1990. – 26 с.
7. Ремонт гидравлических насосов типа НШ. / Под ред. *Соболева И. Ф.* – Кайнор, 1984 – 11с.
8. Ремонт сільськогосподарської техніки: Довід. / *В.К. Аветисян, В.А. Бантковський, В.О. Деев* та ін.; За ред. *О.І. Сідашенка, О.А. Науменка.*–К.: Урожай, 1992. – 304 с.
9. Технология ремонта машин и оборудование. Под общ. ред. *И.С. Левитського.* Изл. 2-е, перераб. и доп. – М., „Колос”, 1975. – 560 с.
10. Надёжность и ремонт машин / *В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов* и др.; под ред. *В.В. Курчатина.* – М.: „Колос”, 2000. – 776 с.