

# Повысить долговечность плунжерных пар топливных насосов высокого давления

Г. К. АРТЕМОВ, канд. техн. наук, Г. С. ФИЛИППОВ – Дальрыбвтуз

**И**справное состояние плунжерных пар насосов высокого давления во многом определяет надежность работы судовых дизелей и экономичный расход топлива. При работе плунжерных пар нарушается герметичность между плунжером и втулкой за счет износа плунжера: уменьшения его диаметра, стирания рисунка обработки и появления исходной шероховатости.

Для восстановления плунжеров (рис. 1) предлагаются способ нагрева в масляной среде (Технологическая инструкция 047151.25002.00002/Минрыбхоз СССР. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1987. – 51 с.) и способ химического никелирования, которые осуществляются следующим образом:

подготовительные операции – промывка, маркировка, дефектация;

обработка деталей плунжерных пар алмазным хонингованием ( суперфинишем ) – по упрощенной схеме на токарном станке с помощью специальных приспособлений;

восстановительные операции – нагрев в масляной среде или химическое никелирование;

заклЮчительные операции – алмазное выглаживание, доводка ( притирка ) плунжерных пар;

испытание плунжерных пар – контроль качества поверхности, плавности перемещения плунжера во втулке, плотности, 100 %-ная проверка гидроплотности по контрольному образцу.

Наиболее подробно рассмотрим восстановительные операции.

**Способ нагрева в масляной ванне** основан на свойствах некоторых сталей ( в частности, марки ХВГ ) расширяться при нагреве и выдерживании при температуре 225–230 °С от 1

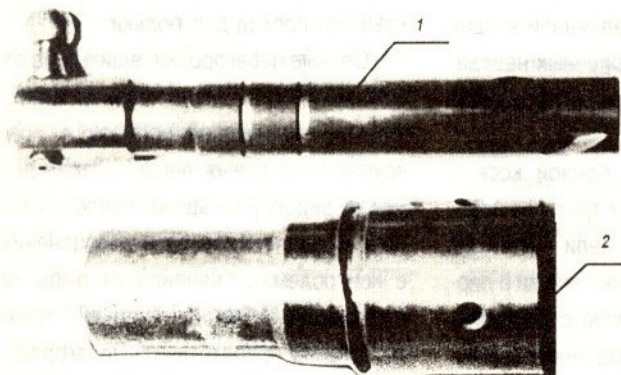


Рис. 1. Детали плунжерной пары: 1 – плунжер; 2 – корпус

Диаметр плунжера, мм	Продолжительность нагрева в масляной среде*, ч	Приращение диаметра плунжера, мкм
10–14	6	1–10
15–20	4	6–23
21–30	1–2	18–40

\* Авиационное масло МС 20 (ГОСТ 21743–76).



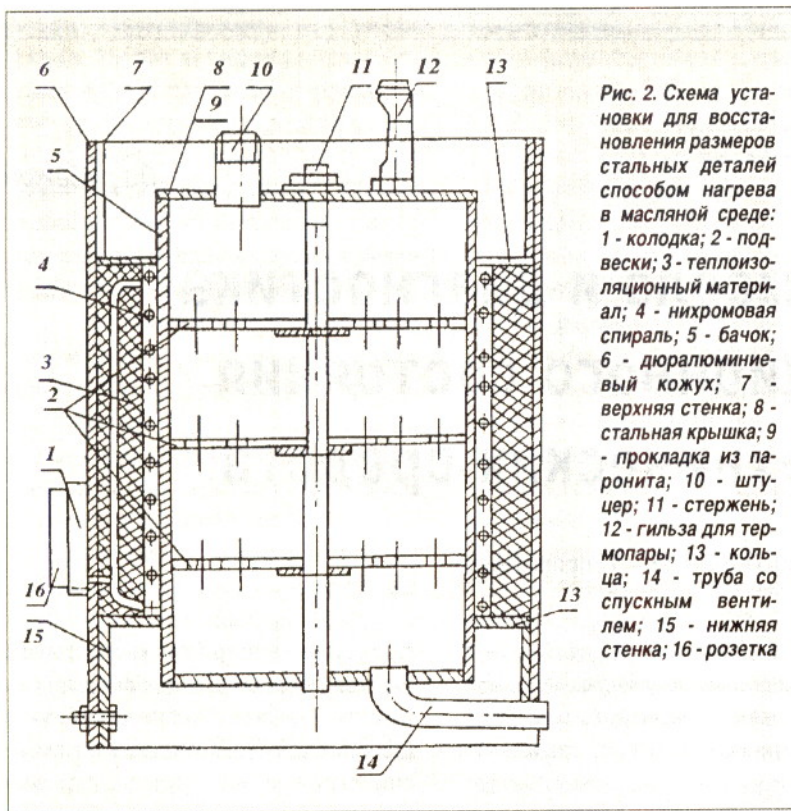


Рис. 2. Схема установки для восстановления размеров стальных деталей способом нагрева в масляной среде: 1 - колодка; 2 - подвески; 3 - теплоизоляционный материал; 4 - нихромовая спираль; 5 - бачок; 6 - дюралюминиевый кожух; 7 - верхняя стенка; 8 - стальная крышка; 9 - прокладка из паронита; 10 - штуцер; 11 - стержень; 12 - гильза для термомпары; 13 - кольца; 14 - труба со спускным вентиляем; 15 - нижняя стенка; 16 - розетка

до 6 ч (см. таблицу) в зависимости от диаметра плунжеров за счет перестройки кристаллической решетки путем перехода остаточного аустенита (7 – 18 %) в мартенсит. При этом количество аустенита влияет на величину приращения диаметра плунжера.

На рис. 2 приведена схема установки для восстановления размеров плунжеров из стали ХВГ способом нагрева в масляной среде.

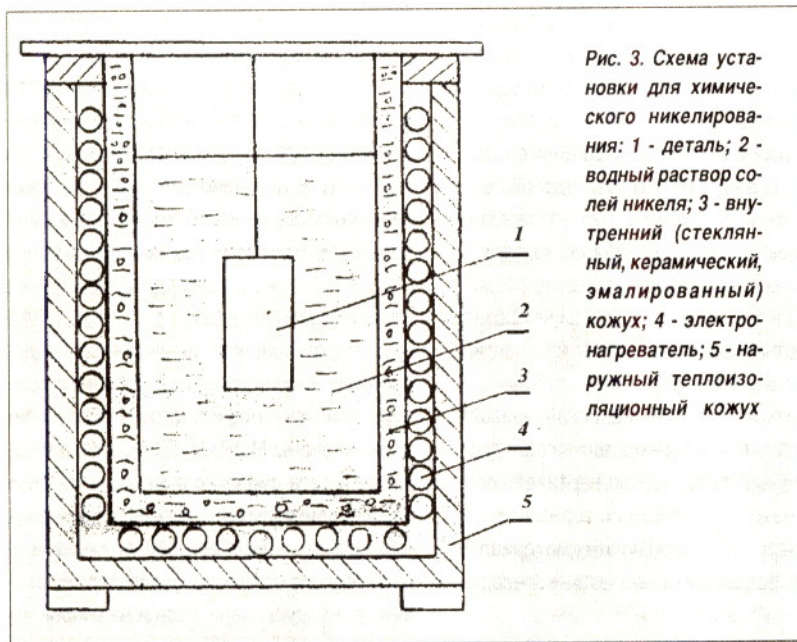


Рис. 3. Схема установки для химического никелирования: 1 - деталь; 2 - водный раствор солей никеля; 3 - внутренний (стеклянный, керамический, эмалированный) кожух; 4 - электронагреватель; 5 - наружный теплоизоляционный кожух

Другой способ восстановления основан на нанесении износостойкого покрытия (пленки) путем химического осаждения металлов из водных растворов их солей, например **химическое никелирование**. Наиболее распространенный состав раствора в ванне химического никелирования ( в г/л): сернокислый никель – 20; гипофосфит натрия – 25; уксуснокислый натрий – 10; тиомочевина – 0,008; уксусная кислота – 6,3. Кислотность раствора 4–4,5.

В дистиллированной воде, нагретой до температуры 96–98 °С, растворялись перечисленные химические реактивы. В приготовленный раствор детали опускали на специальных подвесках. Детали перед погружением тщательно обезжировали в спирте и протравливали в 20 %-ном растворе соляной кислоты. Скорость осаждения химического никеля определяли весовым методом и объемным – по количеству выделившегося водорода, она составила 10 – 15 мкм/ч. На рис. 3 представлена схема установки для химического никелирования.

Для повышения износо- и коррозионной стойкости покрытий проводили термическую обработку – термодиффузионный отжиг в условиях, исключающих окисление поверхности: в специальных контейнерах, в вакууме, в защитной, инертной среде и во временных технологических стекломалевых покрытиях. Оптимальная температура термодиффузионного отжига 400–550 °С, при более низкой температуре покрытие имеет наибольшую твердость, при более высокой – наилучшую износостойкость. Износостойкость образцов с покрытиями в 5 раз выше, чем без покрытий.

Сравнительный анализ предложенных методов позволяет сделать вывод о приемлемости обоих методов для восстановления плунжерных пар. Они могут быть внедрены как в заводских, так и в судовых условиях, малозатратными.

Оба метода технологичны, легко реализуются, и их можно рекомендовать для восстановления плунжерных пар.

