

**НАПЛАВКА ИЗНОСОСТОЙКИХ  
И ЖАРСТОЙКИХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ  
НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**



Киев 1983

ВЫБОР БРОНЗЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ ПОДВИЖНОГО  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ГИДРОПРИВОДА

Г.И.Дарчиашвили, Н.К.Бизик (ИЭС им.Е.О.Патона, Киев)

С.В.Кадомский., А.Я.Шепель (КНИГА, Киев)

В.А.Ткаченко (КЗТГ, Кировоград)

В настоящее время в различных отраслях машиностроения широко применяют гидроприводы, неподвижный распределитель которых изготавливают обычно из стали ШХ15, а подвижный - из латуни марок ЛМЦСКА 58-2-2-I-I и ЛМЦКНС 58-3-1,5-1,5-1.

С увеличением мощности гидропривода свыше 90 кВт прочность латуни оказывается недостаточной. В этом случае применяют биметаллические распределители (рис. I), в которых сталь обеспечивает прочностные, а бронза антифрикционные свойства. Толщина слоя бронзы составляет 0,5 мм. Бронза должна обладать хорошей износостойкостью, иметь низкий коэффициент трения и минимальную склонность к схватыванию при работе с материалом неподвижного распределителя.

Целью настоящей работы является выбор материала обладающего нужными качествами. Для этого на машине КИИГА-2 /1/ определяли износ некоторых стандартных и опытных бронз и латуней. Испытания проводили в сочетании с контрообразцом, изготовленным из стали ШХ-15 с твердостью HRC 60...62 при следующих условиях: удельное

давление - 4 МПа, скорость скольжения - 4,1 м/с, путь трения - 15000 к, среда - масло марки А, Перед испытаниями образцы притирались до шероховатости  $Ra = 0,04-0,03$  мкм, износ в течение первого часа работы не учитывался, т.к. в этот период происходит приработка материалов. В процессе испытаний регистрировали изменение температура среды и момент трения.

Данные испытаний представлены в таблице. Температура масла в гидропроводе не должна превышать 80 °С. Поэтому для дальнейших опытов были выбраны бронзы Бр.ОС 10-10, Бр.ОФ 10-1 и

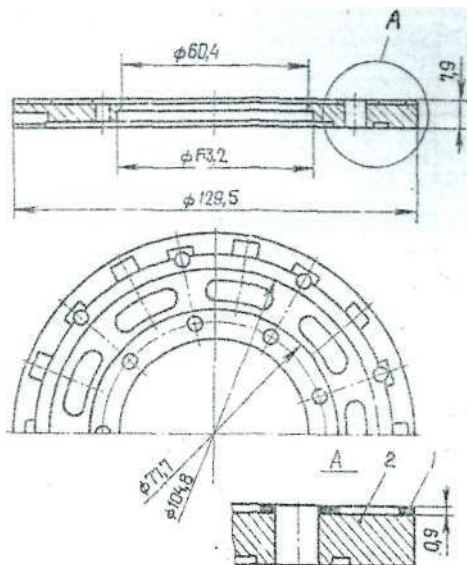


Рис. 1. Биметаллический (сталь + бронза) подвижный распределитель объемного гидропривода: 1 - наплавленный металл; 2 - стальная основа.

Результаты испытания на износ трением скольжения некоторых сплавов на основе меди

| Сплав                | Износ, мкм | Температура | Коэффициент трения |
|----------------------|------------|-------------|--------------------|
| ЛМЦНС 58-3-1,5-1,5-1 | 0,55       | 93,80       | 0,0996             |
| Вр.ОЦС5-5-5          | 1,88       | 82,80       | 0,1000 -           |
| Бр.ОФ 10-1           | 1,64       | 70,30       | 0,0648             |
| Бр.ОС 10-10          | 1,47       | 67,33       | 0,0608             |
| Бр.АЖ 9-4            | 0,65       | 90,70       | 0,0960             |
| Бр.ОЦ 3-4            | 0,66       | 88,30       | 0,0912             |
| Бр.1                 | 2,46       | 86,80       | 0,0840             |
| Бр.2                 | 1,27       | 98,80       | 0,1040             |
| Бр.3                 | 1,45       | 87,16       | 0,0880             |
| Бр.4                 | 1,38       | 85,00       | 0,0760             |
| Бр.5                 | 1,58       | 63,30       | 0,0660             |
| Бр.6                 | 1,87       | 84,20       | 0,0880             |
| Бр.7                 | 1,65       | 94,80       | 0,0920             |
| Бр.8                 | 2,75       | 98,10       | 0,1000             |

опытная Бр,5, отвечающие этому условию. Как видно из таблицы, указанные бронзы имеют износ 1,47...1,64 мкм.

На рис. 2. приведены результаты испытаний на износ биметаллических образцов, наплавленных бронзами Бр.ОС 10-10, Бр.ОФ 10-1 и Бр.5. Испытывались образцы с толщиной наплавленного слоя (после

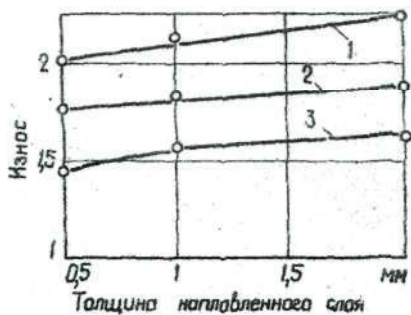


Рис. 2. Износ бронзы в зависимости от толщины наплавленного слоя: 1 - Бр.ОФ 10-1; 2 - Бр.5; 3 - Бр.ОС 10-10.

С уменьшением толщины наплавленного слоя до 0,5 мм износ его несколько снижается.

По данным металлографического и микрорентгеноспектрального анализов в бронзе Бр.5 олово распределено в твердом растворе более равномерно по сравнению с двумя другими бронзами. В наплавленной бронзе Бр.ОФ 10-1 имеются отдельные включения фосфидов а олова, в бронзе Бр.ОС 10-10 - свинца, количество которых уменьшается к линии сплавления. Кроме того, на границе сплавления бронзы Бр.ОС 10-10 со стороны наплавленного металла имеется фосфидная прослойка, которая ухудшает эксплуатационные свойства биметаллического соединения. Исходя из результатов исследования, для наплавки распределителей гидропривода выбрана бронза Бр.5.

Стандовые испытания опытной партии биметаллических распределителей, наплавленных бронзой Бр.5, показали, что наплавленный металл имеет хорошую износостойкость при повышенной прочности самого распределителя.

Потенциальный экономический эффект от внедрения биметаллических распределителей превышает 300 тыс. руб. в год

1. Аксенов А.Ф. Трение и изнашивание металлов в углеводородных жидкостях. - И.: Машиностроение, 1977. - 150 с.

2. Протасов В.В. Энергетические соотношения в трибосопряжении и прогнозирование его долговечности. - Саратов: Саратовский университет, 1979. - 149 с.

Выбор бронзы для наплавки подвижного распределителя "гидропривода. Д а р ч и а ш в и л и Г. И., Б и з и к Н.К., К а д о м с к и й С.А., Ш е п е л ь А.Я., Т к а ч е н к о В.А. - В кн.: Наплавка износостойких и жаростойких сталей и сплавов. Наплавочные материалы. Киев: ИЭС им.Е.О.Патона, 1983, с.98-101.

Проведены исследования износостойкости некоторых стандартных и опытных бронз в углеводородной среде. На основании полученных данных, металлографического и микрорентгеновского исследований обоснован выбор материала наплавки для биметаллического подвижного распределителя гидропривода.

Ил. 2. Табл.1. Библиогр.: 2 назв.