

УДК 621.983.4:534.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СМАЗОК ПРИ ВИБРАЦИОННОМ ВЫДАВЛИВАНИИ

Предположения о положительном влиянии прерывистого режима нагружения на эффективность смазки выказывались неоднократно, тем не менее экспериментальных исследований поведения смазки в условиях пульсирующего нагружения крайне недостаточно [1,2].

При вибрационном деформировании с гарантированной разгрузкой обрабатываемой заготовки происходит не только разрушение мест холодного схватывания, но и возобновление выдавленного слоя смазки; при этом величина контактного трения резко падает [2]. Более того, смазка за счет разрушения контактов прилипания все время покрывает свежedeформированные поверхности металла, свободные от окислов, что при условии наличия в ней полярных (реактивных) компонентов приводит к образованию "металлического мыла" на поверхности контакта. Поэтому для получения максимального эффекта смазки необходима гарантированная разгрузка заготовки и отрыв контактных поверхностей друг от друга.

Целью настоящей работы явилось изучение эффективности действия смазок в условиях различных вибрационных режимов нагружения при холодном выдавливании (прямом и обратном).

Эксперименты проводились на специальной установке [3], позволяющей исследовать различные параметры колебаний (частота 10, 5-50 гц; амплитуда 0,15 + 0,7 мм). Последние подводились непосредственно к пуансону, нижняя плита штампа (в матрице) во всех экспериментах двигалась со скоростью 30 мм/мин. По ходу экспериментов осуществлялась запись действующих усилий с помощью усилителя В-АНЧ-7 и шлифового осциллографа Н-700.

Для исследований были выбраны вазелиновое и касторовое масла, свиной жир и олеиновая кислота. Материал образцов - свинец, алюминий А1 и медь МВ. Начальные геометрические размеры: $D = 12$ мм и $H = 12$ мм.

Сравнение полученных результатов осуществлялось по величине максимальных усилий, возникающих при выдавливании с указанными смазками в исследованных режимах нагружения с одной и той же степенью деформации. Выяснить эффективность каждой смазки в условиях обычного (статического) режима деформирования и с наложением ко-

лебаний, можно было судить об эффективности последних.

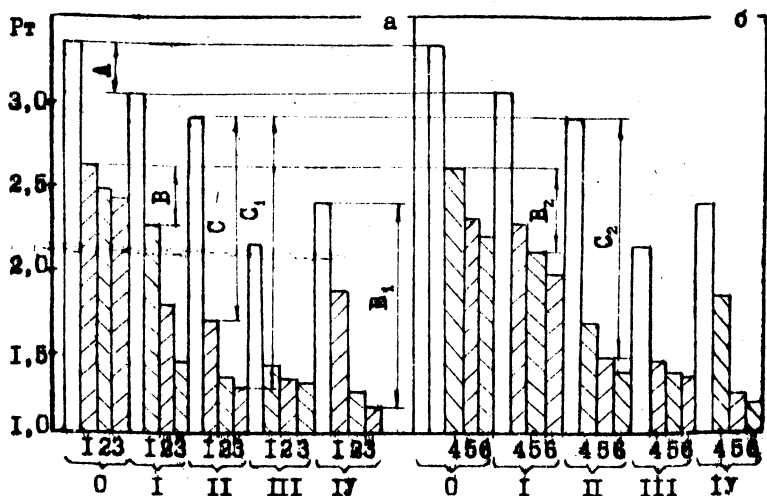


Рис. I. Зависимость эффективности смазок при вибрационном выдавливании от амплитуды (частота 12,5 гц) (а) и частоты (амплитуда 0,3 мм) (б) колебаний инструмента

Степень деформации $\epsilon = 50\%$.

О - деформирование без смазки.

Смазки: I - вазелиновое масло; II - касторовое масло;

III - свиной жир; IV - олеиновая кислота.

Амплитуды: 1 - 0,3; 2 - 0,5; 3 - 0,7 мм.

Частоты: 4 - 12,5; 5 - 25; 6 - 50 гц.

На рис. I в качестве примера представлены результаты экспериментов по обратному выдавливанию алюминиевых образцов (степень деформации 50%). По горизонтальной оси здесь отложены номера исследованных смазок (римские цифры), номера начальных амплитуд пуансона (рис. I, а) и частот подводимых колебаний (рис. I, б, арабские цифры); по вертикальной оси указано максимальное усилие при выдавливании. Незаштрихованные столбики в масштабе определяют усилие деформации при статическом режиме нагружения, а заштрихованные - при вибрационных. Для упрощения чертежа эффективность смазок в зависимости от амплитуды показана только для частоты 12,5 гц; а влияние частоты - для одного значения начальной амплитуды (0,3 мм).

Величина А, являющаяся разностью усилий при выдавливании

без смазки и с каждой из исследованных смазок, определяет их эффективность в условиях обычного режима деформирования. Величина $B(B_1, B_2)$ определяет эффективность смазок при вибровыдавливании в исследованных режимах нагружения. Величина $C(C_1, C_2)$ характеризует эффективность подводимых колебаний для каждого конкретного случая обработки.

Данные экспериментов свидетельствуют о заметном влиянии величины амплитуды на эффективность смазок, особенно для касторового масла и олеиновой кислоты ($C_1 > C$ и $B_1 > B$, рис. I, а). Увеличение частоты подводимых колебаний (рис. I, б), приводит к повышению эффективности смазок при минимальных амплитудах ($B_2 > B$, $C_2 > C$).

Таким образом, при вибрационном выдавливании, исходя из общего улучшения действия смазок, требования к качеству последних могут быть уменьшены. Кроме того, использование смазок (особенно реактивных) позволяет вести обработку при меньших значениях параметров подводимых колебаний, что выгодно во всех отношениях.

Л и т е р а т у р а

1. Северденко В.П., Лябунов В.А. Докл. АН БССР /IX/, № 12, 1965.
2. Северденко В.П., Добровольский И.Г. Докл. АН БССР, /XIII/, № 8, 1969.
3. Северденко В.П., Добровольский И.Г. "Изв. АН БССР", серия физико-технич. наук, № 3, 1968.