



*The research of lubricating ability of new "alternative" materials used in composition of separating coverings at molding of aluminum alloys under high pressure is carried out in the present work.*

А. А. ПИВОВАРЧИК, А. М. МИХАЛЬЦОВ, БНТУ

УДК 621.74.043.2 + 621.7.079

## ИССЛЕДОВАНИЕ СМАЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОСТАВОВ СМАЗОК ДЛЯ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

**Введение.** В настоящее время в Республике Беларусь важнейшими задачами, стоящими перед металлургическими и машиностроительными отраслями промышленности, считаются повышение качества и создание конкурентоспособной продукции.

При получении деталей автомобильной номенклатуры литье под высоким давлением (ЛПД) – один из наиболее производительных способов получения точных литых деталей и заготовок с качественной поверхностью.

Отливки, изготавливаемые методом ЛПД, имеют сложную конфигурацию и, как правило, содержат всевозможные внутренние полости и отверстия, которые выполняют с помощью металлических стержней. В момент извлечения отливки из пресс-формы в зоне контакта стержня и отливки возникают силы трения, обусловленные обжатием стержня затвердевающей отливкой, которые приводят к образованию задиrow на поверхности отливки [1].

Для предотвращения образования задиrow на теле отливки необходимым условием является использование разделительных покрытий (смазок), позволяющих беспрепятственно извлекать отливки из пресс-формы.

Основное назначение смазки – обеспечение высокой смазывающей и разделяющей способности. Основной упор при выборе компонентов разделительных покрытий делается на их смазывающую способность, т. е. на снижение коэффициента трения между оснасткой и отливкой при ее извлечении из пресс-формы. Успех в работе смазок будет зависеть в первую очередь от того, насколько корректно подобраны материалы, входящие в состав смазки.

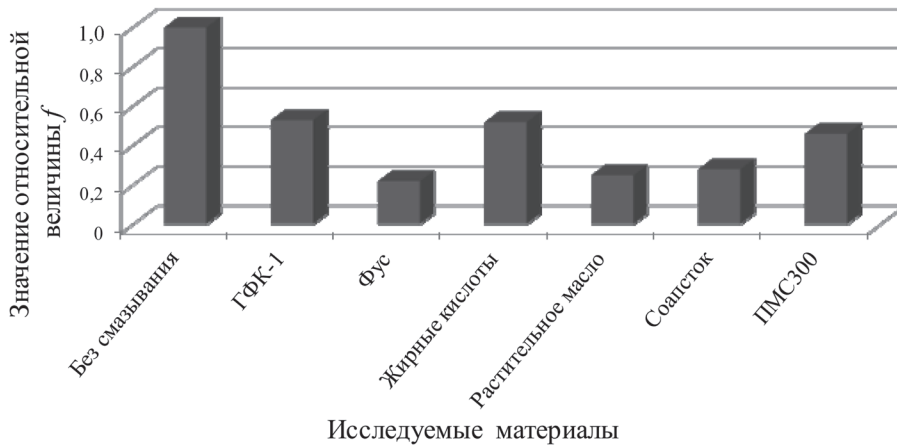
В настоящее время большинство используемых для приготовления смазки материалов закупают за рубежом. Таким образом, поиск, подбор и использование в составах смазок отечественных продуктов является весьма актуальной задачей.

Известно [2], что в качестве основы разделительных покрытий целесообразно использовать кремнийорганические полимеры, продукты нефтепереработки, а также продукты растительного и животного происхождения, такие, как технический жир, растительные масла и их производные.

С точки зрения литья под давлением особый интерес представляют образующиеся в результате получения сливочных и растительных масел побочные продукты переработки, такие, как жирные кислоты, soapсток и фус. В составе этих материалов присутствуют достаточно высокое количество предельных и непредельных жирных кислот (стеариновая кислота до 22% и олеиновая кислота до 53%). Данные продукты реализуются Минским маргариновым заводом по ТУ РБ 190239501.034–2002 [3] и имеют невысокую стоимость.

Цель настоящей работы – исследование смазывающей способности новых «альтернативных» материалов, используемых в составах разделительных покрытий при литье алюминиевых сплавов под высоким давлением.

**Методика проведения исследований.** Экспериментальную оценку смазывающей способности исследуемых материалов, входящих в состав разделительных покрытий, определяли по усилию извлечения стержня из отливки  $P_{изв}$ . Исследуемый материал наносили на металлический стержень с технологическим уклоном  $1^\circ$  и шероховатостью поверхности  $0,32 R_a$ , прогретый в сушилке до тем-



Смазывающая способность материалов, используемых в составах разделительных покрытий для пресс-форм литья под давлением алюминиевых сплавов

пературы 220 °С, что соответствует рабочей температуре пресс-формы. Исследуемые материалы на поверхность стержня наносили квачом. Температуру прогрева стержня контролировали при помощи термпары, встроенной в камеру сушила. Термопару в свою очередь подключали к термоанализатору, погрешность измерения которого составляет 0,5 °С. Стержень после нанесения на него слоя материала устанавливали в специально изготовленный металлический кокиль. Кокиль перед заливкой расплава также прогревали в сушиле до температуры 220–250 °С.

При установке кокиля на станину происходит незначительная потеря температуры, однако последующие заливки металла в кокиль возвращают первоначальную температуру. После закрепления кокиля на станине и установки в него смазанного стержня производили заливку расплавленного сплава (АК12М2).

Масса навески сплава во всех случаях составляла  $50 \pm 2$  г, температура заливки сплава – 620 °С. Время выдержки отливки в кокиле во всех случаях 20 с. После этого стержень извлекали вместе с обжимающей его отливкой и устанавливали в разрывную машину мод. РМ-5. На шкале разрывной машины фиксировали усилие, необходимое для извлечения стержня из кокильной отливки.

При определении усилия извлечения стержня из отливки  $P_{изв}$  удобнее пользоваться относитель-

ной величиной  $f$ , которая определяется из следующего соотношения:

$$f = P_{изв} / P_{изв \max},$$

где  $P_{изв}$ ,  $P_{изв \max}$  – соответственно величина, определяемая по шкале разрывного пресса при смазывании и без смазывания стержня, Н.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследованию по определению смазывающей способности были подвергнуты выбранные вещества без каких-либо добавок, а именно, кремнийорганический полимер ПМС300, гидрофобизатор ГФК-1, соапсток, фус, жирные кислоты, масло растительное. Результаты исследования смазывающей способности различных материалов приведены на рисунке.

Из рисунка видно, что более высокой смазывающей способностью обладают фус и растительное масло. У соапстока – промежуточное положение. Худший результат получен при использовании в качестве смазывающего материала гидрофобизатора ГФК-1, жирных кислот и кремнийорганического полимера.

Установлено, что наилучшими смазывающими свойствами из исследуемых материалов обладают продукты растительного и животного происхождения, а именно, фус, растительное масло и соапсток. В среднем усилие извлечения при их использовании снижается в 2,0–2,5 раза.

### Литература

1. Михальцов А. М., Пивоварчик А. А., Розум В. А. Разработка водоземulsionных смазок для пресс-форм литья под давлением // Литейное производство. 2006. № 3. С. 15–16.
2. МакКанс, Уиддоусон. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов. СПб.: Профессия, 2006. С. 115–121.
3. Соапсток: ТУ РБ 190239501.034-2002. Минск: Белорусский государственный комитет по стандартизации РБ, 2003.