

5. Косников Г. А., Баранов В. А., Петрович С. Ю., Калмыков А. В. Литейные наноструктурные композиционные алюмоматричные сплавы // Литейное производство. – 2012. – № 2. – С. 4 – 9.

6. Tiller W.A., Takanashi T.R. The electrostatic contribution in heterogeneous nucleation theory: pure liquids // Acta Metallurgica. – 1969. – V. 17, № 4. – P. 483-496.

УДК 621.74.

**О. И. Воронова, Т. В. Лысенко, И. В. Прокопович, В. В. Ясюков**

Одесский Национальный Политехнический Университет, Одесса

### **ПРОБЛЕМЫ СТОЙКОСТИ ОСНАСТКИ ЛПД**

Пресс-формы литья под давлением (ЛПД) выходят из строя из-за термической усталости, необратимого формоизменения и износа. Сопротивление формообразующих материалов этим явлениям в значительной степени определяется уровнем механических свойств при рабочей температуре. Повышение механических свойств приводит к снижению температурных напряжений и, как следствие, увеличению стойкости оснастки. С повышением температуры плавления материалов отливок растет температура контакта, снижаются запасы прочности и пластичности, термостойкость пресс-форм, выраженная в циклах теплосмен (ц.т.), падает.

Для формообразующих деталей пресс-форм используют, как правило, хромовольфрамованадиевые и хромомолибденованадиевые стали. Сталь марки 30X2B8Ф применяется для вставок при литье латуни и бронзы; для алюминиевых и магниевых сплавов – стали типа 40X5MФC либо 30X2B8Ф. При этом основным критерием является стойкость пресс-форм.

Между тем, для литья крупных отливок из медных и алюминиевых сплавов необходимо использование новых более стойких материалов. Это особенно актуально для получения отливок из высокотемпературных сплавов на основе меди и железа. Следует отметить использование сплавов на основе тугоплавких металлов молибдена, вольфрама, ниобия, сталей мартенситного и аустенитного класса и др. Для примера: стержни из стали 30X2B8Ф при литье алюминия после 500 ц.т. требуют ремонта, а стержни из молибдена после 8000 ц.т. пригодны для дальнейшей работы [1]. Объясняется это отсутствием растворимости алюминия в молибдене, по-

этому эффекта приваривания и налипания не происходит. Применяют также элементы пресс-форм из мартенситно-старееющих сплавов, которые удовлетворяют требованиям термической усталости, термостойкости, необратимым формоизменениям, формостойкости, износостойкости.

Это сплавы интерметаллидного упрочнения, в которых при закалке получается практически безуглеродистый мартенсит, а затем при отпуске (старении) происходит выделение интерметаллидных фаз типа NiTi или Ni<sub>3</sub>Ti. После окончательной термообработки прочностные свойства резко повышаются:  $\sigma_B=2200$  Мпа,  $\delta=12\%$ ,  $\psi=55\%$ .

С этой же целью используют технологию получения литых композиционных вставок пресс-форм [2], в основу которой положено литье в керамизированные формы по постоянным моделям. Вставки получали плазменным напылением смеси порошков металла, соответствующей химическому составу мартенситно-старееющей стали. При заливке матричного металла (чугуна) происходило пропитывание напыленной оболочки с формированием контактной зоны. Литые вставки обрабатывались только по плоскости смыкания. Рабочая полость вставки представляет собой однородную поверхность 6-7 класса ГОСТ 2789-95. Количество ц.т. до появления сетки разгара при литье латуни ЛС-59 возросло на 50%.

### Список литературы

1. Горюнов И.И. Пресс-формы для литья под давлением./ И.И.Горюнов – Л-д: Машиностроение, 1973, - 265 с.
2. Ясюков В.В., Солоненко Л.И., Цыбенко О.В. Композиционные вставки пресс-форм литья под давлением // Металл и литье Украины. – 2015. - №9, - с.26-29.