

Насыщение хромом и алюминием

Хромоалитирование применяют как поверхностное упрочнение пресс-форм из сталей типа 4Х5В2ФС для литья под давлением алюминиевых сплавов, которое повышает их стойкость до 15 раз (данные АЗЛК). Стойкость штампов холодного и горячего деформирования из сталей Х12М, 3Х2В8Ф, 5ХНМ увеличивается после хромоалитирования в 3-4 раза (данные ПО “ЗИЛ”). Диффузионное насыщение проводят в смеси, содержащей, % (мас. доля): Cr 38; V 5; Al 7; SiO 25; NH₄C1 2; H₃BO₃ 1; Al₂O₃ 42 в контейнерах с плавким затвором при температурах 980 и 1050 °С. Продолжительность процесса 3-10 ч.

После стандартной термообработки (закалка при 1050 °С, отпуск при 600 °С) в поверхностном слое на глубине до 20 мкм сохраняются напряжения сжатия. Однако в подслое величина растягивающих напряжений значительно уменьшается и составляет лишь 150 МПа. При совмещении процессов диффузионного насыщения и термообработки глубина поверхностного слоя с сжимающими напряжениями увеличивается с 20 до 50 мкм. Защитные покрытия, созданные описанными способами, значительно повышают окалинотойкость поверхности штампов (при 700 °С), причем эффект такого защитного действия сильнее проявляется у низколегированных сталей типа 5ХНМ.

Комплексное насыщение ванадием, титаном, цирконием, вольфрамом, ниобием, серой, алюминием, кремнием

Ванадирование применяют при изготовлении инструментов из малолегированных быстрорежущих сталей; процесс выполняют в порошковых смесях, содержащих, например, следующие компоненты, % (мас. доля): феррованадий 60; хлористый аммоний 7; оксид алюминия – остальное.

Недостатком состава является малая глубина образуемого диффузионного слоя, не позволяющая производить заточку инструмента. Повышение износостойкости, прочности, пластичности и режущей стойкости инструмента может быть обеспечено использованием состава по а. с. 533670 (СССР). В соответствии с ним диффузионное ванадирование проводят в смеси следующего состава (%): древесноугольный карбюризатор 10-20; феррованадий 35-45; хлористый аммоний 0,5-2; оксид алюминия – остальное.

Процесс диффузионного насыщения и упрочнения осуществляют, нагревая инструмент до 1040-1050 °С в порошковой смеси, содержащей 16% свежего карбюризатора, 40% феррованадия, 1% хлористого аммония, оксид алюминия – остальное. Частицы феррованадия размельчают до грануляции 0,1-0,4 мм, смесь тщательно перемешивают и засыпают в ящик слоем 20-30 мм, на который укладывают инструмент. Затем насыпают следующий слой смеси толщиной в 20-30 мм, укладывают новый ряд деталей и т. д. Ящик герметизируют шамотной глиной. После окончания времени выдержки (6 ч) ящик охлаждают на спокойном воздухе до нормальной температуры и затем разбирают. Глубина диффузионного слоя в обработанных деталях составляет 1,4-1,6 мм.

После такой диффузионной обработки инструмент подвергают закалке с 900 °С и отпуску при 150 °С (режим обработки на первичную твердость). После диффузионного насыщения покрытия на деталях из быстрорежущих сталей Р18, Р12, Р6МЗ имеют следующие свойства: твердость поверхности 48-51 HRC