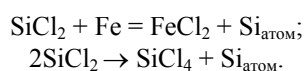


Для силицирования в порошкообразных смесях детали упаковывают в металлические ящики, заполненные рабочей смесью, и помещают в печь, нагретую до температуры 950-1100 °С. Продолжительность времени выдержки для получения силицированного слоя заданной глубины зависит от температуры процесса и размеров ящика. Ориентировочно можно считать, что для ящиков средних размеров при температуре 1100 °С за 6 ч глубина образующегося силицированного слоя достигает 0,15 мм. Силицирование в жидкой среде выполняется в расплаве солей хлористого бария и хлористого натрия (1 : 1) с добавлением ферросилиция (20% общей массы солей). В таком расплаве при температуре 1000 °С на детали из низкоуглеродистой стали за 2 ч создается силицированный слой глубиной до 0,35 мм. Процесс осуществляется в электродных печах-ваннах.

Силицирование в газовых средах проводят в хлоре, смесях хлора и водорода, а также азота и водорода. Источником атомарного кремния служат ферросилиций, карбид кремния (SiC), тетрахлорид кремния (SiCl₄) и моносилан (SiH₄). Наиболее часто газовое силицирование проводят в среде хлора или смеси хлора и водорода в печи с вращающейся ретортой. В реторту загружают обрабатываемые детали, карбид кремния или ферросилиций. Количество карбида кремния (или ферросилиция) составляет 10% массы загруженных деталей. Температура процесса 950-1050 °С. После нагрева до рабочей температуры в реторту подается газ, например хлор. Хлор взаимодействует с кремнием, образуя хлорид кремния (SiCl₂), а затем атомарный кремний:



Количество хлора, подаваемого в реторту, влияет на качество обрабатываемых изделий. Избыток хлора приводит к разъеданию поверхности деталей и к возникновению реакций, понижающих давление в рабочем пространстве печи. При нормальном ходе процесса давление в реторте равно 100-500 Па. Ориентировочно можно считать, что на 1 м² поверхности обрабатываемых деталей в рабочем пространстве печи должно быть израсходовано 10-20 л хлора.

Обработка быстрорежущего инструмента в атмосфере пара

Окончательно изготовленный инструмент подвергают обработке в атмосфере пара по следующей технологической схеме: обезжиривание в течение 10-15 мин при температуре 70 °С в ванне с раствором следующего состава, кг/л воды: углекислая сода Na₂CO₃ 0,02-0,04; каустическая сода NaOH 0,02-0,04; тринатрийфосфат Na₃PO₄ 0,02-0,04; промывка в горячей воде; подогрев до температуры 340-380 °С в герметичной камере электропечи с выдержкой 15-30 мин; продувка камеры паром в течение 20-30 мин для полного удаления воздуха; подогрев до температуры 540-560 °С в электропечи с выдержкой 30-40 мин; охлаждение на воздухе до температуры 50-70 °С; обработка в масле при температуре 50-70 °С с выдержкой 5-10 мин.

В результате обработки паром на поверхности окончательно изготовленного инструмента образуется черная с синим оттенком пористая оксидная пленка толщиной до 0,006 мм. Она хорошо удерживает охлаждающие и смазывающие жидкости и затрудняет налипание стружки на режущие грани. В производствен-

ных условиях для обработки инструмента паром можно использовать шахтную электропечь, оборудованную сварным муфелем и перфорированным змеевиком, или в специальные установки (рис. 27). При обработке паром инструмент в зависимости от конфигурации укладывают на стелжи или подвешивают. В результате отпуска, осуществляющегося при обработке инструмента паром, в металле уменьшаются напряжения, образующиеся при шлифовании. Стойкость инструмента, обработанного паром, возрастает в среднем в 1,5 раза; значительно повышается его коррозионная стойкость.

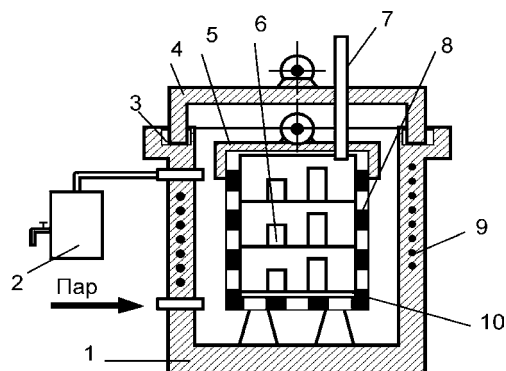


Рис. 27. Схема установки для обработки деталей в атмосфере пара:
 1 – электропечь; 2 – водяной конденсатор; 3 – песочный затвор;
 4 – крышка печи; 5 – крышка сварного муфеля; 6 – детали;
 7 и 9 – термопары; 8 – сварной муфель с отверстиями; 10 – сетка

Интенсификация процессов диффузионного насыщения

Интенсифицировать процессы диффузионного насыщения металлов, в том числе увеличить толщину карбидных покрытий, снизить температуру и время их формирования, можно, нанося на упрочняемую поверхность изделия химическим путем никель-фосфорное или кобальтофосфорное покрытие [а. с. 578363 (СССР)]. После этого нагревают обрабатываемые изделия при температуре 800-1000 °С в течение 1-6 ч в порошковых насыщающих средах. Способ позволяет получить карбидные слои толщиной до 70-80 мкм. Например, при предварительном нанесении никель-фосфорного или кобальтофосфорного покрытия и последующем диффузионном насыщении стали 45 в смеси состава, % (мас. доля): Al_2O_3 38; Al 12;

Cr_2O_3 48; Mn_4C 2 (хромоалитирование) скорость насыщения и толщина слоя в зависимости от температуры насыщения изменяются (табл. 48).

Скорость диффузионного насыщения карбидами, нитридами, боридами и иными сложными соединениями можно увеличить активным перемешиванием насыщающей среды с помощью ультразвука, пульсирующих потоков инертных газов или газов, содержащих активные вещества, присутствующие в рабочем составе насыщающей смеси или способствующие их возникновению в процессе реакции.

В соответствии с пат. 2416272 (Франция) (метод диффузионной поверхностной обработки металлических деталей в ванне расплавленных солей) в ванну с расплавом солей погружают полностью или частично обрабатываемую металлическую деталь. Через перфорированные трубы или пористую керамику со дна ванны