

расплаве соли хлористого бария, в ванне. После закалки осуществляют отпуск при температуре 450 °С. Вторую закалку выполняют по обычному для углеродистых сталей режиму: закалка от температур 800-820 °С, затем низкий отпуск при температуре 180-200 °С. Твердость рабочей поверхности вырубного штампа после двойной закалки 57-59 HRC. Структура стали после двойной закалки с промежуточным отпуском представляет собой мелкоигльчатый отпущенный мартенсит. Двойная закалка с промежуточным отпуском увеличивает стойкость вырубных штампов по сравнению со стойкостью штампов, обработанных по общепринятому режиму.

Термообработка сталей в контролируемых атмосферах

При нагреве металла в контролируемой атмосфере исключаются его окисление и обезуглероживание, появляется возможность назначить меньшие припуски на последующую обработку резанием, исключаются операции очистки поверхности после термообработки для устранения оксидов, достигается экономия металла до 3% массы помещаемой в печь партии заготовок,

Газ	Химическая формула	Действие на сталь	Газ	Химическая формула	Действие на сталь
Кислород Углеродистый газ Водяной пар	O ₂ CO ₂ H ₂ O	Окисляющее	Оксид углерода Метан	CO ₂ CР ₄	Науглероживающее
Оксид углерода Водород Метан	CO H ₂ CH ₄	Восстанавливающее	Аммиак	NH ₃	Азотирующее
Углеродистый газ Водяной пар	CO ₂ H ₂ O	Обезуглероживающее	Азот Аргон Гелий	N ₂ Ar He	Нейтральное

37. Температура воспламенения газовых компонентов

Газ	Предельно допустимое содержание газа в смеси воздух – газ, %	Температура воспламенения смеси, °С
Метан	5,00-15,00	650-705
Пропан	2,37-9,50	518
Оксид углерода	12,50-74,20	643-658
Водород	4,00-74,20	580-590

Регулирование состава контролируемой атмосферы может осуществляться по точке росы. В табл. 39 даны сведения о температуре точки росы для различного содержания H₂O в газах.

При оценке факторов, влияющих на эффективность теплообмена лучеиспусканием, следует учитывать, что при нагреве в контролируемой атмосфере сталь со светлой поверхностью воспринимает почти в 2 раза меньше лучистой энергии, чем сталь с окисленной поверхностью. Поэтому при прочих равных условиях детали нагреваются дольше, чем в печах с окислительной атмосферой.

38. Классификация и область применения контролируемых атмосфер

Класс атмосферы	Контролируемая атмосфера	Содержание, % (объем. доля)			Температура точки росы, °С	Область применения
		водорода	азота	кислорода		
A	Вакуум	-	-	-	-	Отжиг углеродистых и легированных сталей
B	Газы в баллонах: аргон (99,898%) гелий (99,99%)	0,001 0,01	0,1 -	0,001 -	-50	Отжиг, отпуск и нагрев под закалку углеродистых и легированных сталей
	Водород: торговый чистый	99,8 100	0,2 -	- -	-30 -50	
	Азот: торговый чистый	- 1-3	99,8 99-97	0,2 -	-30 -50	

Правка деталей после термообработки

Деформированные детали после термической обработки подвергают правке одним из следующих способов: в горячем состоянии перед охлаждением при закалке, в штампах и зажимных приспособлениях в процессе закалки и отпуска, со специальным подогревом в интервале температур отпуска стали (для закаленных и отпущенных деталей в холодном состоянии – то же).

Правку в горячем состоянии проводят в процессе ступенчатой закалки после достижения температуры начала мартенситного превращения (200-350 °С). Этот вид правки применяют для сталей с малой критической скоростью закалки. Деталь (в том числе инструмент) помещают на двух опорах выпуклой частью вверх и нагружают до устранения деформации. При этом учитывают упругие деформации после снятия нагрузки. Правку проводят в два-три приема и прекращают по достижении температуры 60-40 °С. Биение осевых деталей после правки проверяют в центрах индикатором, а плоских деталей – на плите шупом. Допуски на биение концевого инструмента (кроме метчиков и сверл) после термической обработки приведены в табл. 40.

39. Температуры точек росы газов при различном содержании H₂O

Температура точки росы, °С	Содержание влаги, % (объем, доля)	Температура точки росы, °С	Содержание влаги, % (объем, доля)	Температура точки росы, °С	Содержание влаги, % (объем, доля)
-8	0,306	2	0,512	10	1,220
-6	0,364	0	0,605	14	1,60
-5	0,397	4	0,810	15	1,71
-4	0,432	5	0,868	16	1,82
-3	0,471	6	0,930	17	1,95
-2	0,512	7	0,998	18	2,08
5	0,397	8	1,070	19	2,22
4	0,432	9	1,140	20	2,36
3	0,471				