

Характеристика технологического процесса термического отделения цеха 1М.

В отделении цеха 1 машиностроительного завода осуществляется термическая обработка полуфабрикатов (отливок, поковок) и готовых изделий различно изменяющие структуру и свойства стали.

Основными видами термической обработки являются закалка и отпуск:

Закалка-придание твердости – осуществляется путем нагрева металла до 800-900 °С в камерных печах поз. 1,26,25 и ванне-печи поз. 11 с последующим охлаждением в воде или масле ($t_{\text{в}}=t_{\text{рз}}$, $t_{\text{м}}=60-80$ °С) в баках поз. 2,3,9,10 и ваннах (баки глубокие-ванны имеют дно над уровнем пола, те и другие имеют высоту стенок над уровнем пол 0,7-1 м. Закалка мелких изделий осуществляется в установках ТВЧ: поз. 14 N=80 кВт и поз. 15 N=27 кВт. Изделия нагреваются током высокой частоты и сразу сбрасываются в ванночку с охлаждающей жидкостью.

Отпуск-снижение внутренних напряжений возникающих во время закалки, осуществляется путем нагрева до 250 °С в камерной печи поз. 30 и охлаждением на воздухе до $t_{\text{рз}}$ или среднетемпературный при $t=350-400$ °С с последующим охлаждением в масле.

Производительность отпускного оборудования равна суммарной производительности закалочных печей. По заданию технологов $\frac{1}{2}$ массы металла закаляется “на воду”, а другая половина “на масло”.

При осуществлении закалки и отпуска происходит выделение газов от печей, паров масла и окиси углерода от масляных ванн и баков и явное тепло: от стенок печей и ванн, баков и от остывающего металла при переносе из печей в баки при закалке $\approx \Delta t=100$ °С, и при отпуске $\approx \Delta t=50$ °С, а также от металла, остывшего на воздухе. По заданию технологов $\frac{1}{2}$ массы металла подвергается низкому отпуску, и $\frac{1}{2}$ массы - среднему.

Некоторые изделия подвергаются азотированию - обогащению поверхности слоя металла азотом для придания высокой износостойчивости.

Азотация – осуществляется путем нагрева до 550 °С в среде аммиака (NH_3) в шахтных (глубоких, типа колодца) печах поз. 4, 8 с последующим охлаждением в прямках (или колодцах) в воздушной среде.

При этом происходит выделение аммиака в воздух помещения цеха и тепла от стенок печей, и от изделий, которые выделяются при переносе изделий из печей в "колодец".

Заварка дефектов после термической обработки осуществляется на сварочных столах поз.27 (электросварки) электродами марки МРЗ – 2кг/ч, при этом выделяются газы и тепло.

Промывка изделий после обработки маслом ведется в моечной машине тупикового типа поз. 22 в среде моющих средств при $t=45-60$ °С. Поверхности машины теплоизолированы, поэтому тепло выделяется только от электродвигателя насоса (N=50 кВт).

Очистка изделий от окалины до или после термической обработки осуществляется в закрытых камерах-пескоструйных аппаратах-струей песка,

подаваемого сжатым воздухом. Аппараты обязательно должны иметь местную вытяжку для создания внутри разряжения, чтобы пыль не выделялась в цех.

По заданию технологов печи, печи-ванны и масляные баки, ванны, а так же охладительные “колодцы” должны быть оборудованы местными отсосами.

При закалке в установках ТВЧ предусмотрены зонты-воронки 300х300 мм и 200х200 мм над местами нагрева и охлаждения деталей, поэтому при этой операции имеет место только выделение конвективного тепла от стенок установок ТВЧ.

Рабочие места у закалочных печей, печей азотации, охладительных колодцев и масляных ванн и баков подвержены интенсивному тепловому облучению и должны быть оборудованы установками воздушного душирования.

Воздушное душирование в отношении ТВЧ не требуется, так как изделия маленькие и интенсивность излучения невелика. Так же возможно не предусматривать воздушный душ на рабочих местах у отпускного оборудования, так как эти места не постоянны вследствие длительного процесса отпуска и резкого процесса загрузки и выгрузки.

Характеристика печей

Вид характеристики	поз 1	поз 25/26	поз 21	поз 30	поз 4	поз 8	поз 11*) $\eta_{\text{однов}}=0,5$
Вид энергии:							
электр. N кВт		25/13	15	50	45	30	60
природн. газ В м ³ /м ³	10						
Производительность по металлу G кг/ч	250	180/90	90	420	400	260	300
Температура в печи °C	850	850	850	250-400	550	550	900
Размер загрузочного окна	0,8х0,3	0,6х0,4	0,4х0,3	0,8х0,3	Ø 0,6	Ø 0,6	см. ОВ-02-148 как СВС-60

Теплота сгорания природного газа $Q_p^H = 35000 \text{ кДж/м}^3$