

Камерная печь для концевого нагрева в кипящем слое теплоносителя

Студенты гр. 104419 Свистун А.А., Мазур Д.С., Торопыгин И.А.
Научный руководитель – Логачев М.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В последние годы разработаны конструкции камерных печей, где нагрев осуществляется в кипящем слое инертного теплоносителя (рисунок 1). Такая печь предназначена для нагрева под ковку и штамповку концов заготовок диаметром 10 – 70 мм на длину до 200 мм практически любых сечений. Она представляет собой футерованную огнеупорным материалом камеру с двумя сводами. Горелочным устройством является под печи (металлическая газораспределительная решетка, на которой лежит слой огнеупорной крошки размером 0,4 – 1,0 мм (магнезит или другой материал)). Решетка состоит из двух-трех секций, разделенных герметичными перегородками. Каждая секция решетки образует тепловую зону печи. В основную зону (технологическую), где металл нагревается до 1273 – 1573 °К, через решетку подается газоздушная смесь с недостатком воздуха ($\alpha = 0,45 - 0,5$), что создает условия для малоокислительного нагрева металла. Недостаток теплоты в технологической зоне восполняется из соседних зон, где газ полностью сжигается ($\alpha > 1$). При этом теплота переносится теплоносителем, хаотически циркулирующим из зоны в зону вследствие псевдооживления, создаваемого потоком газоздушной смеси. Таким образом в печи интенсивно перемешивается промежуточный теплоноситель, а газовая среда практически не перемещается, поэтому в зоне нагрева сохраняется автономная газовая атмосфера, содержащая СО и Н₂, которая дожигается под сводом за счет избытка воздуха, поступающего из соседних зон.

Окно загрузки-выгрузки металла оборудовано специальным затвором, препятствующим выносу теплоносителя при перемещении заготовки. В затвор подается сжатый воздух, который сдувает теплоноситель, а затем поступает в подсводовое пространство для дожигания продуктов неполного горения (СО и Н₂).

Печь оборудована системой теплового контроля и регулирования (температура регулируется изменением расхода газа в зоне нагрева теплоносителя) и обеспечивает безокислительный нагрев заготовок со скоростью, в 2 – 2,5 раза превышающей скорость нагрева в пламенных печах, за счет более интенсивного теплообмена. В отличие от пламенных печей из печи с кипящим слоем исключено излучение на нагревательщика.

Печи с кипящим слоем были разработаны в Минском конструкторско-технологическом и экспериментальном институте Министерства автомобильной промышленности (МКТЭИавтопром) при участии Института тепло- и массообмена Национальной академии наук Республики Беларусь.

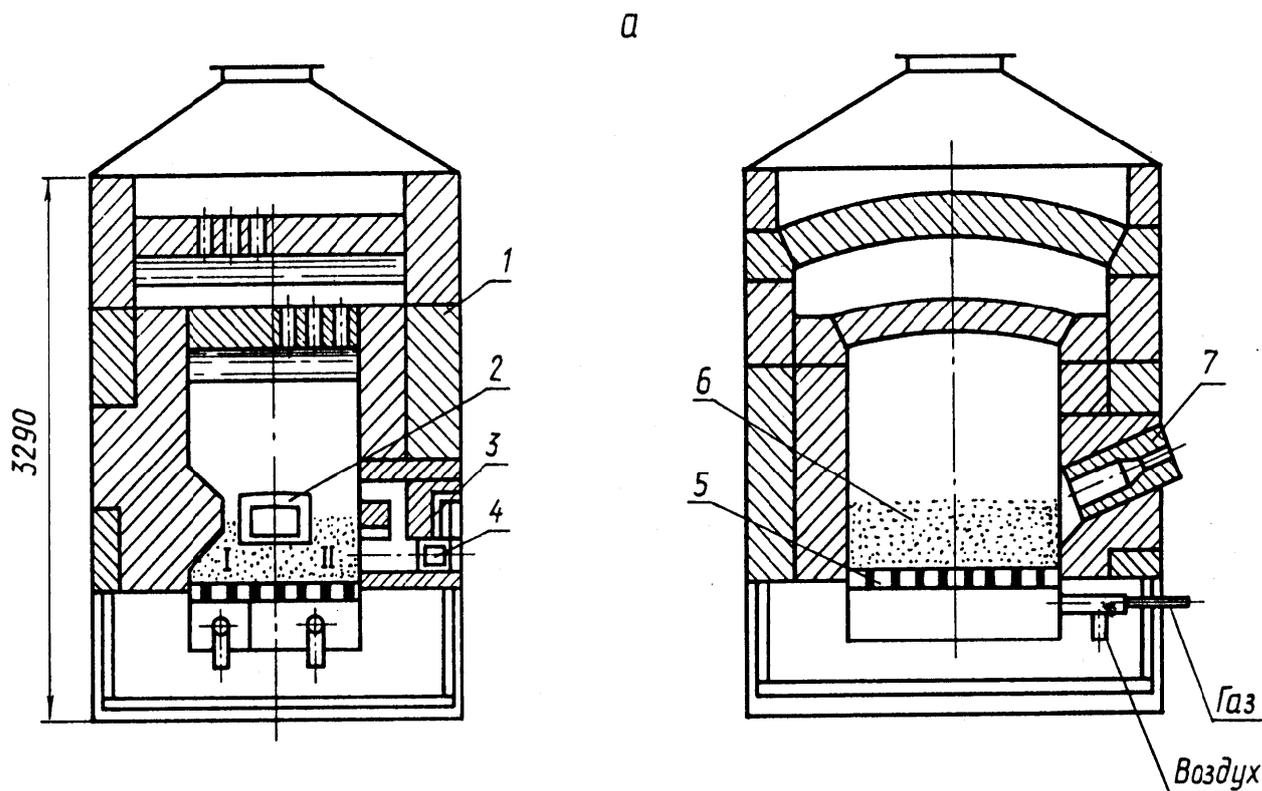


Рисунок 1 – Печь для концевго нагрева в кипящем слое теплоносителя:
 а – для однократного нагрева концов штанг; 1 – футеровка; 2 – ремонтное окно;
 3 – воздушный затвор; 4 – загрузочное окно; 5 – газораспределительная решетка;
 6 – промежуточный теплоноситель; 7 – горелка для разогрева

УДК 621.70

Механические схемы деформаций

Студенты гр.104419 Сидоренко А.М., Севрук М.С.
 Научный руководитель – Исаевич Л.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Для анализа процессов деформирования при обработке металлов давлением С.И. Губкиным [1, 2] было введено понятие механических схем деформации. Оно дает графическое представление о наличии и знаке главных напряжений и главных деформаций, являясь графической интерпретацией связей между напряжениями и деформациями. Механические схемы деформации представляют собой совокупность схем главных напряжений и схем главных деформаций.

Установлено, что напряженное состояние для данного конкретного процесса обработки металлов давлением характеризуется одной из девяти возможных схем главных напряжений и одной из трех возможных схем главных деформаций. Поэтому при одинаковой схеме напряжений для разных процессов схемы деформаций могут быть различны. С другой стороны, одинаковые схемы деформаций могут быть обусловлены различными схемами напряжений.

Согласно [1, 2] каждая из четырех объемных и трех плоских схем напряжений может сочетаться с любой из трех схем деформаций. Каждая линейная схема напряжений