

Изобретение относится к области термообработки изделий с использованием тепла деформации, преимущественно после горячей деформации и может быть использовано в машиностроении и металлургии.

Наиболее близкой к заявляемому устройству является установка для охлаждения металлических изделий с осевым сквозным отверстием, содержащая камеру с душирующими патрубками, расположенными по периметру и устройством для внутреннего охлаждения, выполненную с возможностью вертикального перемещения, питателем жидкости, механизмом крепления и вращения изделий, причем в камере расположен стыковочный узел в виде взаимодействующих между собой контргрузов, емкости, установленного на питателе подпружиненного наконечника, а наконечник имеет возможность вращения и вертикального перемещения.

Недостатками установки-прототипа является неравномерное охлаждение изделия. Это связано с тем, что для закрепления изделия в камере охлаждения используется стыковочный узел, наконечник которого служит для подачи воды в осевое сквозное отверстие для его охлаждения, при этом необходима подача воды вертикально и создание водяного столба внутри изделия, а слив воды происходит во время движения изделий из камеры охлаждения. Такое охлаждение осевого сквозного отверстия не обеспечивает равномерного охлаждения изделия по длине и, следовательно, не обеспечивает получения равномерных свойств по длине изделия. Кроме того для установки изделия в камеру охлаждения и закрепления его необходимо длительное время, в течение которого изделие находится на воздухе и подстуживается, и это приводит к снижению уровня механических свойств при последующем охлаждении в камере. Невысокий уровень механических свойств и неравномерность механических свойств по длине изделия ухудшают его качество..

В основу предлагаемого изобретения поставлена задача создать устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий, которое за счет определенного конструктивного решения позволяет повысить твердость, прочностные и пластические характеристики изделий, что приводит к улучшению обрабатываемости и увеличению срока службы готовых осесимметричных полых изделий.

Устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий, содержащее камеру охлаждения с расположенными по ее периметру душирующими патрубками, установленную с возможностью вертикального перемещения, снабжено установленными под камерой охлаждения перегрузочным приводным столом, выполненным в виде приводных роликов, и узлом перегрузки, выполненным в виде соединенных между собой упоров с наклонной рабочей поверхностью и установленным в камере охлаждения дополнительным патрубком охлаждения, жестко закрепленным на оси камеры. Кроме того устройство снабжено размещенными под камерой охлаждения кольцевым ограничителем для сливаемой воды. Благодаря тому, что устройство снабжено установленным под камерой приводным перегрузочным столом и узлом перегрузки сокращается длительность подстуживания изделия на воздухе и изделие поступает в камеру охлаждения с достаточно высокой температурой, что позволяет подучить высокий уровень прочностных и пластических характеристик. Использование установленного в камере охлаждения дополнительного патрубка, жестко закрепленного по оси камеры, позволяет производить охлаждение осевого сквозного отверстия струйно и равномерно, так как слив воды производится сразу, т.е. вода омывает сквозное осевое отверстие. Это обеспечивает равномерное охлаждение осевого отверстия и получение высокого уровня твердости, прочностных и эластичных характеристик и их равномерности по длине изделия. Достижение высокого уровня твердости, прочностных и пластических характеристик и их равномерности по длине изделий улучшает обрабатываемость и увеличивает срок службы готовых осесимметричных полых изделий.

Устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий поясняется чертежами: на фиг. 1 представлена принципиальная схема конструкции; на фиг. 2 - вид сбоку приводного перегрузочного стола с узлом перегрузки; на фиг. 3 - разрез камеры охлаждения с расположенными по периметру и в центре душирующими патрубками.

Устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий содержит камеру 1 для охлаждения с кольцевым ограничителем 2 для сливаемой воды, закрепленную на каркасе 3 с возможностью вертикального перемещения по направляющим каркаса 3, содержащую душирующие патрубки 4 для наружного охлаждения и дополнительный патрубок 5 для охлаждения осевого отверстия, жестко закрепленный по оси камеры охлаждения, выполненные в виде трубок со сквозными отверстиями по всей длине. Причем диаметр отверстий зависит от объема подаваемой воды, необходимой для охлаждения требуемого объема металла. Целесообразно количество патрубков, расположенных по периметру камеры, определять по формуле

$$n = \frac{360}{\alpha_1},$$

где α_1 - угол, образуемый соседними

патрубками с осью камеры, $\alpha_1 < 15^\circ$. Отверстия на патрубках выполнены таким образом, чтобы вода, попадая на охлаждаемую поверхность, полностью омывала изделие. Это в условиях отсутствия вращения изделия обеспечит равномерное охлаждение, что позволит улучшить обрабатываемость и увеличить срок службы готового изделия. Дополнительный патрубок, жестко закрепленный по оси камеры, имеет отверстия не только по длине, но и по окружности. Причем количество отверстий по окружности определяется по формуле

$$n = \frac{360}{\alpha_2},$$

где α_2 - угол,

образуемый соседними отверстиями по окружности с осью патрубка, $\alpha_2 = 30^\circ$. На корпусе камеры 1 размещена крышка 6, которую в движение приводит пневмоцилиндр 7, а перемещение камеры охлаждения 1 по направляющим каркаса 3 осуществляется с помощью пневмоцилиндра 8. Под камерой охлаждения 1 установлен узел 9 крепления изделий, выполненный с возможностью поворота в виде лотка с отверстием для слива воды и приводимый в движение пневмоцилиндром 10, причем узел 9 крепления соединен осью со штоком пневмоцилиндра 10. Для подачи и выдачи изделий из узла 9 крепления под камерой 1 охлаждения

установлен приводной перегрузочный стол, выполненный в виде приводных роликов 11, которые приводятся в движение двигателем 12. Устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий содержит для их сброса на конвейер (на схеме не показан) узел перегрузки, состоящий из соединенных между собой упоров 13 с наклонной рабочей поверхностью и пневмоцилиндра 14. Изделие 15 поступает в устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий из калибрующей установки 16,

Устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий работает следующим образом.

Перед выходом изделия 15 из калибрующей установки 16 камера 1 охлаждения устанавливается в крайнее верхнее положение, узел 9 крепления устанавливается горизонтально так, чтобы ось колец-захватов совпадала с осью изделия. После выхода изделия из калибрующей установки 16 оно попадает на приводные ролики 11 приводного перегрузочного стола, приводимые в движение электродвигателем 12, изделие 15 входит в кольца-захваты узла 9 крепления, шток пневмоцилиндра 10 опускается вниз, поворачивая узел 9 крепления вместе с изделием 15, устанавливая его в вертикальное положение. Затем включается пневмоцилиндр 8 и камера 1 охлаждения по направляющим каркаса 3 перемещается вертикально вниз до соприкосновения с узлом 9 крепления, при этом изделие 15 находится внутри камеры 1 охлаждения, душирующие патрубки 4 находятся вокруг наружной поверхности изделия 15, а дополнительный патрубок 5 для охлаждения осевого отверстия, жестко закрепленный по оси камеры - внутри сквозного осевого отверстия изделия 15. Во время подачи воды включается пневмоцилиндр 7 крышки 6 и крышка 6 открывается для удаления пара. Слив воды производится через сливное отверстие в лотке узла 9 крепления. После окончания охлаждения крышка 6 опускается на камеру 1 охлаждения и в это время возможно осуществление термостатирования изделия 15 перед окончательным охлаждением. После термостатирования начинается окончательное охлаждение, во время которого вновь открывается крышка 6. После окончательного охлаждения крышка 6 опускается, а сама камера 1 охлаждения при включении пневмоцилиндра 8 поднимается по направляющим каркаса 3 вверх, включается пневмоцилиндр 10, который поворачивает узел 9 крепления вместе с изделием 15, после этого включается реверс механизма привода (двигателя 12), обеспечивающий перемещение изделия 15 на приводном перегрузочном столе, выполненном в виде приводных роликов 11, до исходного положения, затем включается цилиндр 14 сброса и поднимаются упоры 13. Изделие 15 сбрасывается на конвейер, по которому перемещается на следующую операцию.

Предложенное устройство для охлаждения осесимметричных полых изделий позволяет производить охлаждение равномерно как с наружной стороны, так и во внутренней полости, за счет непрерывного удаления нагреваемой от горячего изделия воды в течение всего времени охлаждения. При этом обеспечивается повышение уровня твердости, прочностных и пластических характеристик и их равномерность по длине изделия. Результаты испытания механических свойств приведены в таблице.

Как видно из таблицы, уровень механических свойств стали 60, обработанной на предлагаемом устройстве выше, чем после обработки на устройстве-прототипе. Кроме того, равномерность свойств по высоте изделия при обработке на заявляемом устройстве лучше. Следовательно, качество готовых изделий выше после обработки на заявляемом устройстве.

Устройство	Верхняя половина изделия					Н	
	твердость, НВ	временное сопротивление разрыву σ_B , Н/мм ²	условный предел текучести $\sigma_{0.2}$, Н/мм ²	относительное сужение ψ , %	относительное удлинение δ_5 , %	твердость, НВ	временное сопротивление разрыву Н/мм ²
Предлагаемое	294	1020	700	25	11	302	106
По прототипу	266	880	400	21	7	293	970

