

УДК 621.7.04 (7-5):669.018
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН НЕРАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛЬНЫХ СОСУДОВ
НА ВЫХОДЕ ПРОКАТНО-ПРЕССОВОЙ ЛИНИИ

В. А. МЕДВЕДЕВ

Научный руководитель Р. Л. Шаталов, д-р техн. наук, проф.
Московский политехнический университет
Москва, Россия

В машиностроении России в последнее время всё чаще используют комбинированную технологию горячей винтовой прокатки с дальнейшей калибровкой штамповкой для выпуска круглых стальных сосудов с дном ответственного назначения. Вот почему всё чаще для этих целей применяют автоматизированные прокатно-прессовые линии (ППЛ). Технология предусматривает предварительный индукционный нагрев до температуры выше 1100 °С раскroенных из цельного прутка заготовок. Выдержка в печи сопротивления позволяет выравнивать градиент температур по высоте и сечению прутков-заготовок перед вытяжкой и прошивкой на винтовом стане, обеспечивая высокие значения пластичности и мгновенную рекристаллизацию металла по объёму черновых сосудов. Нестационарные условия термо-деформационного формоизменения и охлаждения от обрабатывающего инструмента при прокатке на встроенных в ППЛ винтовых станах приводят к отклонениям от оси черновых сосудов, а также к неравномерности нагрева металла около 100 °С, которая сохраняется вследствие дальнейшей операции калибровки штамповкой на винтовых прессах различных модификаций.

Неравномерность нагрева стальных сосудов по высоте на выходе ППЛ влияет на формирование неоднородности механических свойств при дальнейшей закалке вне зависимости от среды охлаждения.

На предприятии АО «НПО «Прибор» разработана методика оценки механических свойств сосудов из стали 50 на выходе ППЛ неразрушающим методом. Для этого сравнивали фактические изменения прочностных и пластических свойств металла, измеренных на разрывной машине Instron mod.3382 по ГОСТ 1497-84, и остаточную намагниченность помещённых в катушку индуктивности сосудов с известными свойствами.

Установлено, что при охлаждении в масле перегретой области сосуда формируются повышенные прочностные и умеренные пластические свойства металла: $\sigma_{0,2}$ – 566 МПа, σ_B – 959 МПа, δ – 11 % при ЭДС – 1,7 В.

При охлаждении в масле недогретой области сосуда формируются повышенные пластические и умеренные прочностные значения металла сосудов: $\sigma_{0,2}$ – 514 МПа, σ_B – 714 МПа, δ – 13 % при ЭДС – 1,5 В.