ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/70

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ Fe-18%Cr-8%Ni ПРИ КОМНАТНОЙ И ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Борисова Ю.И., Могучева А.А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород

В связи с растущим спросом на жаропрочные материалы для производства котлов и элементов пароперегревателей в современных теплоэлектростанциях, работающих при суперсверхкритических параметрах пара (с температурой пара выше 600°C и давлением более 25 МПа), появляется необходимость в разработке новых сталей с повышенной жаропрочностью, среди которых наиболее перспективными являются стали аустенитного класса [1]. Аустенитная сталь типа Fe-18%Cr-8%Ni (получившая название S304H) на сегодняшний день является безусловным лидером по практическому применению в конструкциях котлов угольных энергоблоков нового поколения. Настоящая работа направлена на исследование механических свойств аустенитной стали Fe-18%Cr-8%Ni при комнатной и повышенных температурах.

В работе была исследована аустенитная сталь Fe-18%Cr-8%Ni. Слитки стали были прокованы при 1180°C. Далее была проведена термическая обработка, включающая нагрев до 1150°C, выдержку при этой температуре в течении 1 ч. и охлаждение в воде. Механические испытания проводились на плоских образцах с длиной рабочей части 16 мм и размерами поперечного сечения 3×1,5 мм. Деформацию образцов осуществляли по схеме одноосного растяжения на универсальной испытательной машине INSTRON 5882 при температурах от 20°C до 500°C и скорости деформации $1 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}$.

Типичная структура исследуемой стали после термической обработки представляла собой полностью отожженные аустенитные зерна со средним размером ~ 34 мкм. По картинам дифракции обратно-рассеянных электронов (EBSD-картам), полученным с помощью сканирующего электронного микроскопа, была определена доля большеугловых границ и средний угол разориентировки между зёрнами, которые составили 83% и 43,9°, соответственно.

Исследуемая аустенитная сталь характеризуется резким падением прочности и пластичности при повышении температуры до 500°C. Предел текучести уменьшается от 300 МПа при комнатной температуре до 165 МПа при 500°C, предел прочности уменьшается от 630 МПа до 450 МПа, а степень деформации исследуемой стали снижается в ~2 раза, с 68,0 % до 30 %. Механические испытания проведенные при скорости деформации $1 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}$, показали, что при температуре выше 500°C деформация образцов сопровождается неустойчивостью пластической деформации, проявляющейся в виде зубчатости на деформационных кривых. Известно, что неустойчивость пластической деформации является одним из признаков проявления эффекта Портевена - Ле Шателье (ПЛШ). При растяжении при температуре 530°C наблюдается так называемый тип E прерывистого течения, когда скачки напряжений характеризуются малым деформационным упрочнением.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Соглашение № 20-58-53053) с использованием оборудования Центра коллективного пользования "Технологии и Материалы НИУ "БелГУ".

1. Abe F. Progress in creep-resistant steels for high efficiency coal-fired power plants // Journal of Pressure Vessel Technology. 2016. V. 138. №. 4.