

**XI Международная конференция  
«Фазовые превращения и прочность кристаллов  
(ФПК-2020)**

г. Черноголовка, 26-30 октября 2020 г.

# МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СТАЛИ АУСТЕНИТНОГО КЛАССА Fe-18%Cr-8%Ni ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

**Борисова Ю.И., Юзбекова Д.Ю., Могучева А.А.**

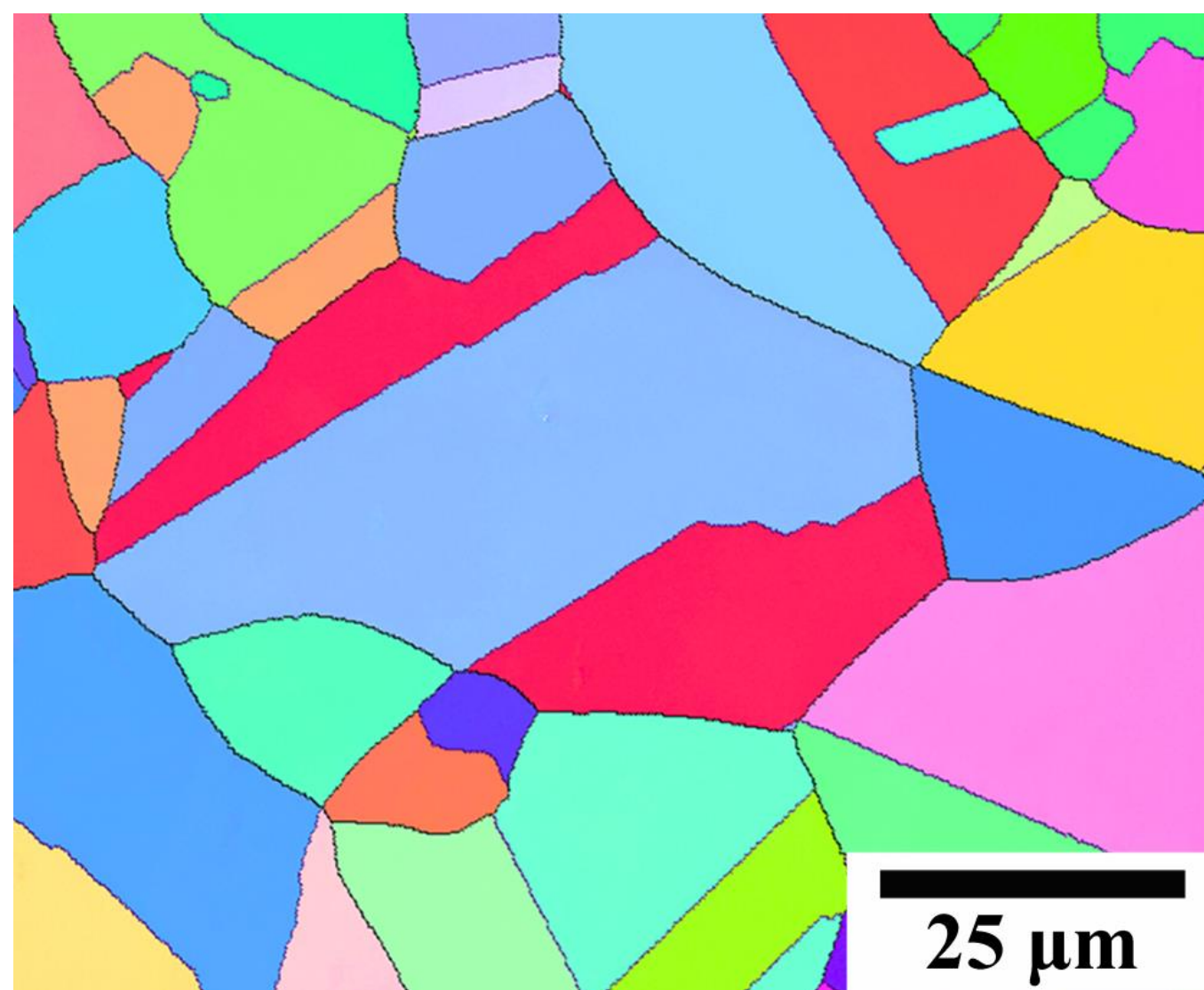
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,

г. Белгород, Российская Федерация

E-mail: borisovayuliya94@mail.ru

В связи с растущим спросом на специальную сталь для производства высококачественного оборудования, разработки высокопрочных сталей являются предметом исследований во всех странах мира. Нержавеющая теплотехническая сталь аустенитного класса Fe-18%Cr-8%Ni, на сегодняшний день является лидером по практическому применению в конструкциях котлов угольных энергоблоков нового поколения, работающих при суперсверхкритических параметрах пара. Целью данной работы является изучение механического поведения аустенитной стали Fe-18%Cr-8%Ni, близкой по составу к стали S304H, в широком интервале температур деформации.

Слитки исследуемой стали Fe-18%Cr-8%Ni были прокованы при температуре 1180°C. Далее была проведена термическая обработка, включающая нагрев до температуры 1150°C, выдержку при этой температуре в течение 1 часа с дальнейшим охлаждением в воде.



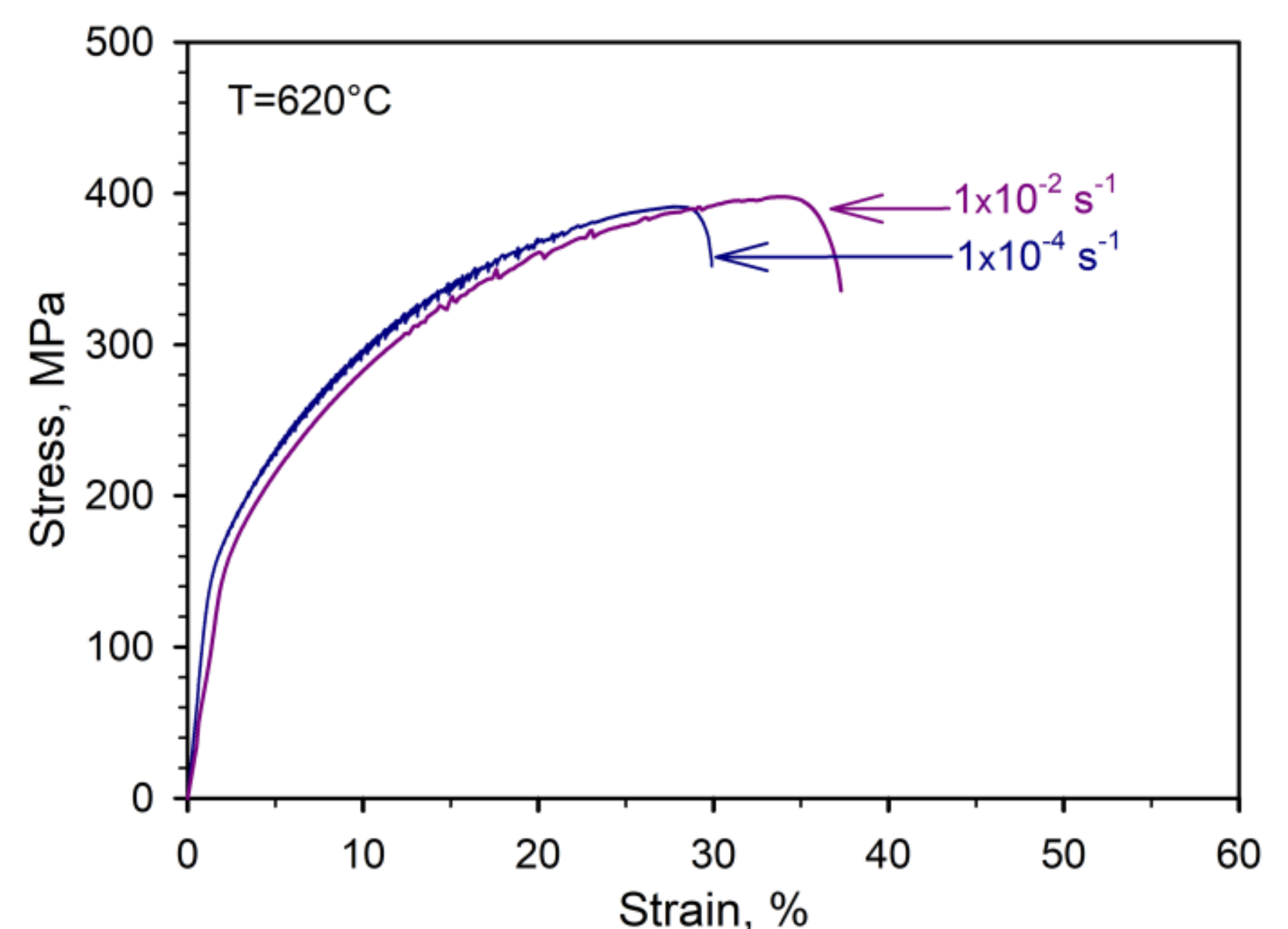
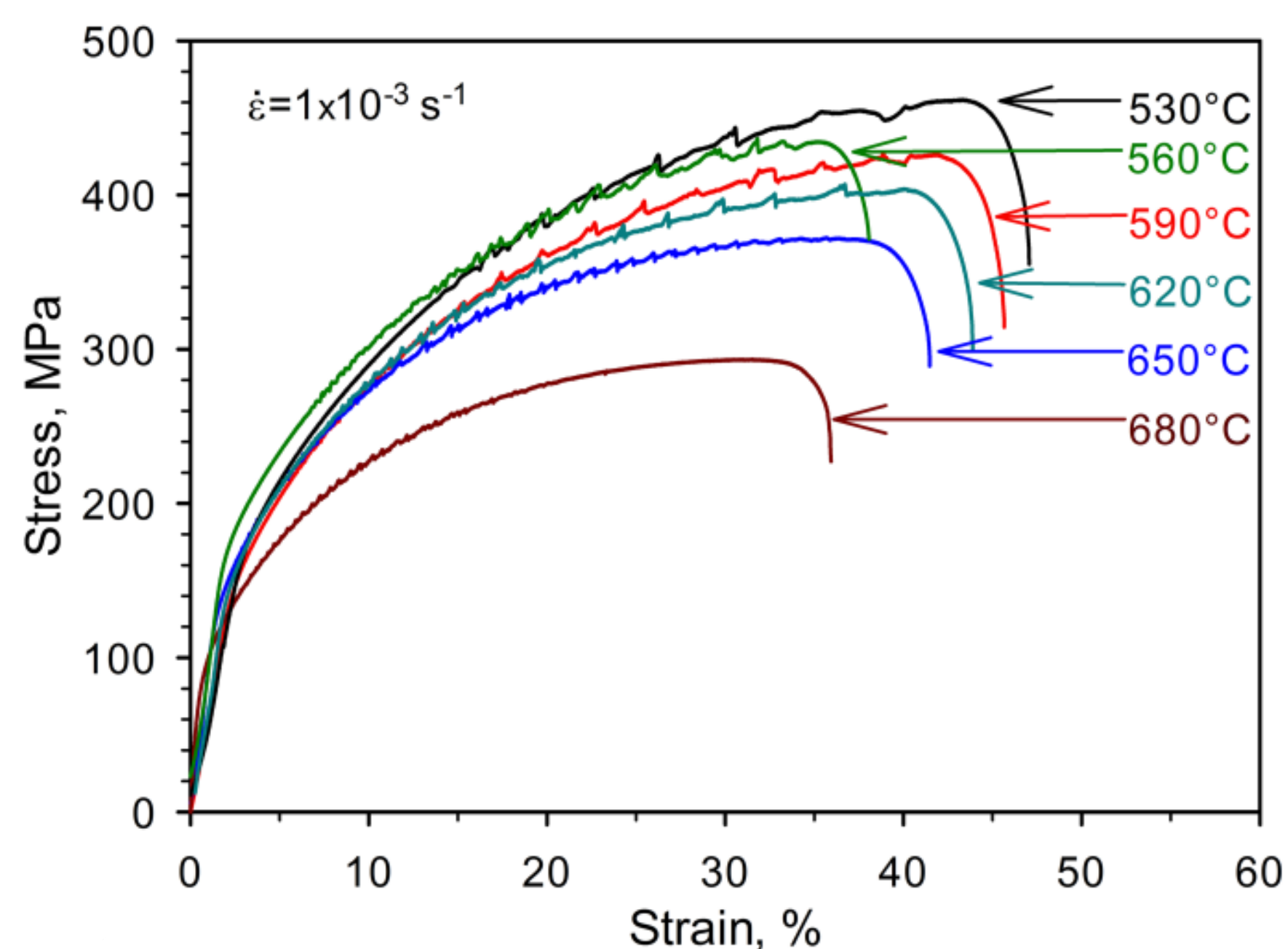
Исследуемая сталь после термообработки характеризуется полностью отожженными аустенитными зёрнами со средним размером  $\sim 14$  мкм. Внутри аустенитных зёрен наблюдаются многочисленные двойники отжига (доля специальных или двойниковых границ  $\Sigma 3$  составляет 56,3%). Доля большеугловых границ составляет 97,3%, а средний угол разориентировки составляет  $50,7^\circ$ . Плотность дислокаций внутри зёрен составляет около  $2,7 \cdot 10^{12} \text{ м}^{-2}$ . ПЭМ исследования показали присутствие частиц второй фазы, которые были идентифицированы как первичные частицы Nb(C, N). Эти частицы распределены однородно и имеют средний размер 174 нм.

Микроструктура стали Fe-18%Cr-8%Ni после термической обработки.

Для стали Fe-18%Cr-8%Ni была установлена температурно-скоростная область существования эффекта Портевена-Ле Шателье (ПЛШ). При скорости деформации  $10^{-3} \text{ с}^{-1}$  температурный интервал возникновения эффекта ПЛШ был определен как 530 -680°C.

В данном интервале на деформационных кривых наблюдаются скачки напряжения типа А, которые характеризуются резким увеличением напряжения с последующим падением до или ниже общего уровня напряжения течения.

При температуре эксплуатации данного типа сталей (620°C) скоростной интервал существования эффекта ПЛШ был  $10^{-2} - 10^{-4} \text{ с}^{-1}$ . Зубчатость типа А наблюдалась при более высоких скоростях деформации, а зубчатость типа В - при низкой. Следует отметить, что повышение температуры и уменьшение скорости деформации приводит к увеличению частоты зубцов и уменьшению их амплитуды. А критическая деформация необходимая для возникновения эффекта ПЛШ постепенно уменьшается с уменьшением скорости деформации или повышением температуры.



## Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и ГФЕН Китая в рамках научного проекта №20-58-53053 на оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Технологии и Материалы» НИУ «БелГУ».