

Юрий Станислав Владимирович, аспирант  
Научный руководитель: Грачев Сергей Владимирович, проф., д-р техн. наук  
Научный консультант: Мальцева Людмила Алексеевна, доц., канд. техн. наук

## СТРУКТУРНЫЕ И ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ВЫСОКОПРОЧНЫХ, БЕЗУГЛЕРОДИСТЫХ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЯХ, ДЕФОРМИРОВАННЫХ ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ

При совместном воздействии высокого давления и интенсивной пластической деформации в материалах протекают различные фазовые переходы, приводящие к образованию новых метастабильных фаз.

В данной работе были изучены высокопрочные коррозионно-стойкие аустенитные ЗИ 129 (03X13H8K5M2TЮ0,8) и аустенитно-ферритные 62 (03X13H8K5M2Ю2Т) стали. Данные стали были созданы путем соответствующего легирования железохромникелевой композиции, обеспечивающего более высокий комплекс физико-механических свойств по сравнению с промышленными высокопрочными коррозионно-стойкими сталями.

Основные способы существующей упрочняющей обработки исследуемых сталей: сочетание холодной пластической деформации и последующего старения. Аустенитно-ферритная сталь 62 после закалки имеет в структуре две фазы: феррит и аустенит при соотношении фаз 50:50, при последующей холодной пластической деформации аустенит претерпевает  $\gamma \rightarrow \alpha$  превращение, которое приводит к полному исчезновению аустенита и образованию мартенсита деформации. Однако аустенитная сталь ЗИ 129 при холодной пластической деформации волочением претерпевает лишь частично  $\gamma \rightarrow \alpha$  превращение.

В некоторых случаях ограничены возможности достижения больших суммарных деформаций исследуемых сталей, при которых протекает интенсивная пластическая деформация, сопровождающаяся, фазовыми превращениями. Представляет интерес проведение больших деформаций на установке типа наковальни Бриджмена. При интенсивной деформации сдвигом при давлении 5 ГПа аустенит в стали ЗИ 129 становится деформационно-нестабильным и претерпевает  $\gamma \rightarrow \alpha$  превращение, которое приводит к полному исчезновению аустенита и образованию мартенсита деформации. Это приводит к существенному упрочнению стали (микротвердость изменяется от 2100 до 7350 МПа). Столь резкое упрочнение при интенсивной деформации связано не только с  $\gamma \rightarrow \alpha$  превращением и наклепом мартенсита, но и чрезвычайным измельчением зерна.

Старение стали ЗИ129 и стали 62 после интенсивной пластической деформации приводит к существенному повышению микротвердости до 10400 МПа, что, по-видимому, является следствием гетерогенного зарождения фаз на дефектах.

Данное исследование показало потенциальные возможности интенсивной пластической деформации для достижения высоких прочностных свойств.