

УДК621.771.

А.В. Злобин (5 курс, каф. ПОМКиПМ), В.А. Лунев, к.т.н., доц.

КОНТРОЛИРУЕМАЯ ПРОКАТКА ТОЛСТОГО ЛИСТА

В настоящее время широко распространены режимы так называемой контролируемой прокатки, предусматривающие получение упрочненного проката в потоке стана, основанные главным образом на регулировании температурно-временных и деформационно-скоростных параметров процесса ТМО.

В общем случае под термомеханической обработкой (ТМО) понимается процесс изготовления стального проката, при котором обработка давлением (деформация) и термическая обработка целенаправленно сочетаются между собой.

Широко применяются режимы контролируемой прокатки к углеродистым и низколегированным сталям. Причем наилучшие свойства формируются при таких режимах, при которых задействованы механизмы, направленные на измельчение зерна, создание ячеисто-полигональных структур и упрочнение дисперсными карбонитридными фазами. Это становится возможным при сочетании контролируемой прокатки, регламентирующей, как правило, степень деформации и температурный диапазон чистового этапа с различными вариантами охлаждения с температуры окончания прокатки, в том числе с охлаждением на воздухе, в установке ускоренного охлаждения, в закалочном баке и т.д.

По мере внедрения технологии контролируемой прокатки микролегированных сталей определилась тенденция к снижению температуры нагрева слябов перед прокаткой. Одна из основных причин пересмотра режимов нагрева состоит в стремлении сократить время выдержки для подстуживания раската перед заключительной стадией прокатки таким образом уменьшить потери производительности прокатного стана.

Оказалось, что при снижении температуры нагрева слябов стали с микродобавками ванадия, ниобия и других готовый лист несколько теряет в прочности, но приобретает высокую хладостойкость.

Для каждого стана в зависимости от его конструкции и производительности, возможностей охлаждения, состава оборудования, должен быть разработан индивидуальный процесс контролируемой прокатки. Улучшение структуры и свойств стали может быть достигнуто понижением температуры нагрева, измельчением зерна аустенита, рекристаллизацией при оптимизации режима черновой прокатки, правильным выбором паузы для подстуживания подката в области замедленной рекристаллизации, применением оптимальных величин обжатия и температур при чистовой прокатке в двухфазной области. Для получения требуемых свойств стали необходима некоторая оптимальная комбинация этих факторов, а так как они в значительной степени взаимозаменяемы, то используемые на разных стадиях режимы контролируемой прокатки отличаются друг от друга.

Контролируемая прокатка на толстолистовых станах чаще всего осуществляется по схеме: черновая прокатка- выдержка - чистовая прокатка. Выдержка необходима для снижения температуры подката до той области, где не происходит рекристаллизация. В период выдержки подката возможен сильный рост зерен или частичная рекристаллизация, приводящая к получению разнородного феррита, ухудшающего ударную вязкость стали.

Одним из путей, позволяющих устранить эти явления, является применение ускоренного охлаждения водой или водо-воздушными смесями.

Важным требованием к режиму деформации при контролируемой прокатке является определенная (минимальная) степень обжатия в области, где не происходит рекристаллизация. Подстуживание проката обычно осуществляют при его толщине, в 2,5-5 и более раз превышающей толщину готового листа.

На современных клетях, рассчитанных на усилие 90 МН и более, контролируемой прокаткой получают лист толщиной до 40мм, при этом предел текучести микролегированных ниобием и ванадием углеродистых марганцевых сталей может достигать 450 МПа при критических температурах хрупкости ниже -80°C .

Считают, что целесообразно на металлургических заводах производить толстый лист, как контролируемой прокаткой, так и с применением нормализации во всем диапазоне характеристик прочности, останавливая свой выбор на том или ином способе изготовления в зависимости от конкретных областей применения готовой продукции.