

Анализ режимов работ прокатных станов и повышение их энергоэффективности

Нурматов Жахонгир Икрамович – магистрант Ташкентского государственного технического университета (Узбекистан) Хакимов Туракул Хакимович – доцент, кандидат технических наук Ташкентского государственного технического университета (Узбекистан)

Прокатка — процесс пластического деформирования тел на прокатном стане между вращающимися приводными валками (часть валков может быть неприводными). Слова "приводными валками" означают, что энергия, необходимая для осуществления деформации, передается через валки, соединённые с двигателем прокатного стана. Деформируемое тело можно протягивать и через неприводные (холостые) валки, но это будет не процесс прокатки, а процесс волочения.

Прокатка относится к числу основных способов обработки металлов давлением. Прокаткой получают изделия (прокат) разнообразной формы и размеров. Как и любой другой способ обработки металлов давлением прокатка служит не только для получения нужной формы изделия, но и для формирования у него определенной структуры и свойств.

В процессе горячей прокатки происходит высокотемпературная термомеханическая обработка металла (ТМО). Однако под ТМО, как правило, понимается не только физическая сущность процесса, но и целенаправленное комплексное воздействие на структуру металлического сплава совокупностью операций деформации, нагрева и охлаждения, в результате которых и происходит формирование окончательной структуры металлического сплава, а, следовательно, и его свойств. Существует большое количество разновидностей термомеханической обработки стали. Их можно разделить на следующие группы:

- Режимы термомеханической обработки, при которых деформация осуществляется в аустенитном состоянии. К этой группе относятся наиболее известные и изученные методы упрочнения: высокотемпературная термомеханическая обработка (ВТМО) и низкотемпературная термомеханическая обработка (НТМО).

- Термомеханическая обработка с деформацией в ходе превращения переохлажденного аустенита.

- Режимы термомеханической обработки, связанные с деформацией, осуществляемой после превращения аустенита в мартенсит или бейнит.

Примером такой обработки является метод упрочнения, связанный с деформационным старением мартенсита.

Для упрочнения стали могут применяться различные комбинации режимов термомеханической обработки, например ВТМО с НТМО, ВТМО с деформационным старением мартенсита и др. Термомеханическая обработка чаще всего является окончательной операцией при изготовлении деталей. Но она может использоваться и как предварительная операция, которая обеспечивает формирование благоприятной структуры при проведении окончательной термической обработки, включающей закалку на мартенсит и отпуск.

Традиционно при рассмотрении задачи достижения требуемых свойств в готовой продукции из металлического сплава используют влияние химических элементов на свойства металла и термическую обработку. При этом формирование структуры при нагреве, а в особенности при прокатке, долгое время оставалось «черным ящиком». А ведь именно эти процессы влияют на формирование структуры в готовой продукции. На практике технологи использовали для получения необходимых механических свойств, в готовом прокате применяли только такие механизмы при изготовлении сталей,

Автоматика крупных прокатных станов состоит из ряда объединённых локальных систем для управления всем ходом технологического процесса, начиная от подачи исходного материала на склад и со склада и кончая поступлением проката на склад готовой продукции и погрузкой его в вагоны. Каждая локальная система имеет многочисленные и разнообразные приборы-датчики, собирающие и передающие информацию о ходе технологического процесса, в том числе о температуре металла, давлении металла на валки прокатного стана, параметрах обрабатываемого материала, в частности о размерах прокатываемого профиля, его положении и характере перемещения. Вся эта информация поступает в вычислительные машины локальных систем, где перерабатывается, после чего выдаются команды для управления машинами и механизмами прокатного стана, относящимися к данной локальной системе, а также информация общей вычислительной машине, объединяющей локальные системы, для соответствующей корректировки работы машин и механизмов др. участков прокатного стана, управляемых остальными локальными системами. Одна из главных задач автоматизации (и экономически наиболее выгодная) — автоматизация регулирования размеров прокатываемого профиля, осуществляемая путём соответствующего автоматического изменения междувалкового пространства на основании показаний непрерывно действующего измерителя размеров профиля. Благодаря этому резко повышается точность размеров профиля, в связи с чем снижается поле допусков, повышается качество металла, снижаются удельные расходы металла. Особенно большой эффект достигается при производстве тонколистовой продукции.

Успешное решение этой задачи стало возможным благодаря использованию вычислительной техники, т.к. обычные адаптивные системы (самоприспосабливающиеся системы) вследствие высоких скоростей прокатки (около 30—40 м/сек) не обеспечивают своевременную корректировку междувалкового пространства.

Большой экономический эффект даёт также автоматизация контроля качества готового проката и нанесения защитных покрытий. Прокатные станы, в связи с непрерывностью процесса и выпуском однотипной продукции в больших количествах, имеют все необходимые предпосылки, чтобы быть одними из первых полностью автоматизированных промышленных объектов.

Литература

1. Грудев А. П., Машкин Л. Ф., Ханин М. И. Технология прокатного производства. Металлургия, 1994 г.
2. Грановский С.П. Новые процессы и станы для прокатки изделий в винтовых калибрах. Металлургия, 1980 г.
3. Целиков А.И., Казанская И.И., Сафонов А.С. Поперечно-клиновое прокатание в машиностроении. Машиностроение, 1982 г.