

главным образом способами создания давления, которое должно обеспечить заполнение пор в порошковых формах. При самопроизвольной пропитке это давление создается без приложения внешних сил. Самопроизвольная пропитка пористых материалов осуществляется при полном их погружении в пропитывающую жидкую фазу.

Для интенсификации процесса пропитки материалов можно использовать ультразвук. Под действием ультразвуковых колебаний значительно увеличивается скорость движения пропитывающего вещества и глубина заполнения пор. В ультразвуковом поле изделия пропитываются в несколько раз быстрее, чем при самопроизвольной пропитке. Эти факторы, а также простота и технологичность процесса, позволяют включить ультразвуковую пропитку в поточную линию производства изделий из порошков без дополнительных затрат.

АНАЛИЗ ДЕФЕКТНОСТИ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ВЫСАДКИ МЕТИЗОВ

Филиппов А.А., Пачурин К.Г.,
Гущин А.Н., Пачурин Г.В.
*Нижегородский государственный
технический университет,
Нижний Новгород*

Эксплуатационные свойства наиболее распространенных и ответственных в машиностроении крепежных изделий, получаемых холодной высадкой из калиброванного металлопроката, во многом определяются как природой материала, так и качеством исходной металлопродукции.

Стали для производства метизов должны обладать необходимым комплексом технологических и эксплуатационных качеств. Для изготовления крепежа методом холодной высадки используются конструкционные углеродистые стали с содержанием углерода не выше 0,5 %. При этом стали кипящие, полуспокойные и спокойные применяются если содержание углерода до 0,24 %, и только спокойные, если большее содержание углерода и присутствуют легирующие элементы. Спокойные стали, раскисленные алюминием, характеризуются повышенной деформируемостью в холодном состоянии, что является важнейшим фактором при изготовлении крепежных изделий методом холодной деформации. Кроме того, такие стали практически не склонны к трещинообразованию, обладают высоким сопротивлением напряжению изгиба, малой склонностью к растрескиванию при нагреве и резком охлаждении, низкой способностью к обезуглероживанию.

К приоритетным механическим характеристикам проката относятся временное сопротивление разрыву и сужение поперечного сечения при испытании на растяжение, отражающие возможность упрочнения при калибровке. Жестко нормируется диаметр, овальность и осадка проката.

Большое влияние на деформируемость проката оказывает структура металла. Она должна быть однородная, поэтому не допускается разнотекучность,

выделение цементита и феррита по границам зерен, наличие мартенситных структур. Регламентируется доля зернистого перлита и величина обезуглероженного слоя на поверхности проката. Для холодной высадки необходимо иметь микроструктуру исходного металла после отжига 80-100% зернистого перлита. Ликвационная зона не должна превышать 25% сечения металла и не должна выходить на поверхностный слой. При этом, металлопрокат должен обладать технологичностью при переработке, например, легко удаляемой окалиной с минимальной массой, отсутствием поверхностных дефектов и др.

К технологическим свойствам металла под высадку относится его способность не разрушаться (отсутствие появления трещин и надрывов поверхности) при осадке плоской поверхностью деформирующего инструмента. При этом усилие осадки и скорость деформирования должны быть по возможности постоянными. Такими испытаниями определяют деформируемость металла и выявляют наличие поверхностных и внутренних дефектов.

Недостатком испытания на осадку является то, что полученные результаты будут не полностью характеризовать всю партию и даже отдельный бунт контролируемого металла. Это объясняется невозможностью контроля всей партии металла и неравномерностью распределения дефектов по всей длине бунта при установленных стандартами нормами отбора образцов.

К поверхностным дефектам горячекатаного и калиброванного проката относятся раскатные газовые пузыри, волосовые трещины, рванины и закаты. Основными причинами их возникновения являются дефекты металлургического производства. Неизменным дефектом поверхности металлопроката является образование обезуглероженного слоя вследствие выгорания части углерода при нагреве металла, как на стадии прокатки, так и при термической обработке перед калибровкой. Обезуглероживание и окисление существенно снижают механические свойства в поверхностных слоях металлопроката. Поверхность становится восприимчивой к образованию рисок, задиров, царапин при прокатке, калибровке и холодной высадке.

Нами проведены исследования по выявлению поверхностных дефектов заготовок для дальнейшего переката из сталей марок 10кп, 30, 35Х и 38ХА на качество поверхности готового горячекатаного проката. Проведен статистический анализ результатов контроля качества заготовок для переката и горячекатаного проката, полученного после проката этих заготовок.

Заготовка для переката поставляется по ТУ 14-1-4492 с категорией поверхности 2(П) размером 125 мм х 25 мм х 420 мм. Контроль качества поверхности и макроструктуры заготовок, перечисленных марок сталей, проводился на темплетях (поперечных макрошлифах), протравленных при температуре 60-70 °С в 50% -ном водном растворе соляной кислоты. На всех исходных металлургических заготовках (темплетах) обнаружены раскатанные газовые пузыри глубиной от 0,5 мм до 2,0 мм, макроструктура плотная, однородная.

Контроль качества поверхности горячекатаного проката, полученного из заготовки для переката, проводился на образцах, отобранных с одного конца мотка каждой партии катанки. После травления, промывки и сушки они осматривались визуально и в местах расположения дефектов вырезались микрошлифы для характера и замера глубины дефектов на оптическом микроскопе при увеличении $\times 100$.

Характеристика дефектов поверхности представлена в соответствии с ГОСТ 21014-88 «Прокат черных металлов. Термины и определения дефектов поверхности». Всего было проверено 1312 образцов. Результаты проверки качества поверхности горячекатаного проката показали, что основным видом дефектов на катанке (92 образца, или 6,7% от общего их количества) являются закаты. На одном образце из стали 38ХА, на 2-х образцах из стали 10кп и на 2-х образцах из стали 30 обнаружены раскатанные газовые пузыри, на 10-ти образцах ($\varnothing$ 6,5; 10,0; 8,0 и 13,0 мм - сталь 10кп и $\varnothing$ 11,3 мм - сталь 38ХА) - риски. В четырех партиях катанки - сталь 10кп ($\varnothing$ 11,0; 9,0; 13,0 мм) (289 образцов), дефектов не обнаружено.

Поверхностные дефекты типа «закаты» на образцах горячекатаного проката получаются в процессе прокатки заготовок от вкатанного уса, подреза, грубых следов зачистки поверхности заготовки, а также в результате проката имевшихся на поверхности заготовки газовых пузырей.

Причиной того, что раскатанные газовые пузыри, обнаруженные на поверхности темплетов, составляют незначительный процент от количества дефектов поверхности, обнаруженных на горячекатаном прокате (0,36%), является их прерывистость по длине заготовки для переката.

Таким образом, в связи с повышенными требованиями к калиброванному прокату, предназначенному для дальнейшего изготовления из него деталей холодной высадкой, задача исключения в исходном горячекатаном прокате дефектов металлургического и прокатного производства является весьма актуальной. Устранение вышеперечисленных дефектов обеспечивает повышение качества метизных изделий, снижение их себестоимости и сокращение расхода металла.

Для решения этой задачи металлургические заготовки для переката в ОАО «Завод Красная Этна» проходят сплошную зачистку. Группа осадки для горячекатаного проката под холодную высадку обеспечивается не менее 1/3h-6б. При поступлении горячекатаного проката проводится тщательный входной контроль макро и микроструктуры, технических характеристик с целью выявления браковочных признаков и соответствия требованиям нормативно-технической документации.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ БОЛЬШОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ В ГЕОИНФОРМАТИКЕ

Цветков В.Я., Омельченко А.С.

*Государственный научно-исследовательский институт информационных образовательных технологий «Госинформобр»,
Москва*

Объекты большой протяженности, это объекты, линейный размер которых превышает 22 км, что требует учета кривизны земной поверхности. Такие объекты широко используются в практике и делятся на две категории линейные и площадные. К линейным объектам относят железные дороги, нефтепроводы, газопроводы, автодороги, водные маршруты, маршруты авиалиний, трассы искусственных спутников Земли, линии электропередач и др.

К площадным объектам относят бассейны рек, зоны чрезвычайных происшествий (наводнения, пожары); бассейны полезных ископаемых; зоны инфраструктур, вдоль строящихся или функционирующих дорог; протяженные геодезические сети, регионы в которых проводятся изыскания и др. Эти объекты могут быть взаимосвязаны. Например, геодезическая сеть протяженных линейных объектов и инженерных сооружений является площадным объектом значительной протяженности.

Территория России отличается большой протяженностью, что делает актуальным подобные исследования. Существующие в России железные и автомобильные дороги, линии ЛЭП, трубопроводы различного назначения - могут проходить через несколько координатных зон [1]. Границы зон имеют значительные искажения, что создаёт проблемы при расчетах на краях зон и при переходе из одной зоны в другую.

Один из подходов, состоит в том, чтобы использовать глобальные системы координат и спутниковые навигационные системы для построения непрерывных цифровых моделей и последующего перехода к местным координатам.

Другой подход состоит в том, чтобы создать базу данных, содержащую разномасштабную классифицированную информации, позволяющую работать в местных системах координат в крупных масштабах и привязывать результаты обработки к классификационной системе топографических карт в последующем.

Цифровые модели имеют ряд преимуществ перед картографическими проекциями. Во-первых, они свободны от искажений, присущих картографическим проекциям. Во вторых, они могут вычисляться в геоцентрических координатах и непрерывно преобразовываться в системы местных координат вдоль всего протяженного объекта, если в этом возникнет такая необходимость. Этим исключается зависимость от зон.

Однако при этом возникает проблема, обусловленная необходимостью сопоставимости старых и новых информационных источников. В настоящее время используется документация (включающая карты и планы), которая опирается на существующую с