

позволяет регулировать интенсивность деформации и величину её очага (затенённая область заготовки на рис.), что позволяет реализовывать оптимальные условия течения металла.

При такой кинематической схеме инструмент имеет малую площадь контакта с заготовкой, деформирующее усилие передаётся на незначительную зону поверхности заготовки. Очаг деформации имеет форму полу-параболоида, размеры которого зависят от вертикального усилия со стороны верхнего штампа.

Такая технология, сохраняя преимущества прокатки в штампах, позволяет упростить схему агрегата, реализовать большие деформирующие усилия и обрабатывать заготовки существенно больших размеров.

Рассмотренные схемы требуют использовать заготовку с жесткими допусками по весу и размерам. Превышение объёма приведет к выдавливанию лишнего металла в облой. При использовании заготовок меньшей массы, произойдёт неполное заполнение металлом калибра.

При использовании в технологической линии цилиндрической непрерывнолитой заготовки и дисковых пил, проблема разноравесия решается и технология становится весьма перспективной.

В настоящее время отдельными производителями осуществляются активные попытки использования указанных технологий для изготовления железнодорожных колес и колесных центров. Технология практически реализована в агрегатах AGW (фирма WAGNER, Германия) и SIRD (корпорация SUMITOMO, Япония).

УДК 621.9.047(07)

**В. М. Ласкин, Ю. Р. Есаулова, А. В. Мельничук**

Национальная металлургическая академия Украины, Днепрпетровск

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБОПРОКАТНОГО ИНСТРУМЕНТА**

В процессе прокатки труб происходит износ трущихся поверхностей калибров и оправок. Установлено, что из-за износа ручья выходит из строя 75-80% калибров при прокатке труб из углеродистых и низколегированных сталей и 60-65% калибров при прокатке труб из высоколегированных сталей. Эти калибры подвергаются перешлифовке на больший диаметр прокатываемой трубы.

Недостатком известного способа восстановления изношенных калибров является то, что калибры могут быть использованы только для прокатки труб большего диаметра, а для прокатки труб необходимого диаметра приходится использовать новые калибры, что увеличивает затраты на производство труб.

Оправки также подвергаются перешлифовке, после чего могут быть использованы для прокатки труб меньшего диаметра отверстия. Однако такой возможный ремонт оправок может быть исчерпан.

Одним из наиболее простых и доступных методов, который можно использовать для восстановления изношенных калибров и оправок является электроэрозионный [1,2].

Для всех деталей, подвергаемых восстановлению электроэрозионным методом необходимо осуществлять предварительную обработку поверхностей от продуктов коррозии, окислов, грязи и т.п. Наиболее простым, экологически чистым способом для предварительной подготовки поверхности, не разрушающим обрабатываемую поверхность, является обработка эластичными металлическими проволочными кругами с диаметром проволоки 0,2-0,3 мм. Особенностью данного инструмента является его способность обрабатывать даже труднодоступные места.

После операции предварительной обработки выполняются несколько операций электроискрового легирования. При этом для обработки наружных цилиндрических поверхностей целесообразно применение роторных головок, которые позволяют значительно повысить производительность обработки, сплошность покрытия, механизировать процесс электроэрозионного упрочнения. Конструкция роторной головки предусматривает установку в ней 10 подпружиненных электродов призматической формы. При обработке головке задаётся вращение в том же направлении, что и для заготовки, а также сообщается продольная подача. При этом скорость вращения заготовки должна составлять 1,5-2,0 м/мин, а продольная подача роторной головки 0,2-0,4 мм на оборот заготовки. Таким образом достигается сплошность покрытия около 95%. Обработка фасонных поверхностей калибров осуществляется вручную с помощью вибратора.

При восстановлении деталей из легированных сталей целесообразно вначале легировать никелем за 1-2 прохода, а затем твердым сплавом ВК8 также за 1-2 прохода. Как показали экспериментальные исследования, применение большего количества проходов увеличения глубины легируемого слоя не дает, а наоборот приводит к его разрушению. В результате проведенных исследований было установлено, что применение эластичных полимер-абразивных кругов позволяет

достаточно эффективно удалять окисные пленки, шлаки и нагар, не нанося значительных повреждений легируемого слоя. После легирования твердым сплавом более эффективно применение эластичных металлических проволочных кругов с диаметром проволоки 0,15-0,2 мм. После окончания операции электроискрового легирования осуществляется чистовая обработка восстановленной поверхности с целью снижения шероховатости. В качестве метода для чистовой обработки применялось алмазное выглаживание и притирка. Как показали исследования, после алмазного выглаживания легированных поверхностей достигается шероховатость до Ra 0,63 мкм. Для финишной обработки фасонных поверхностей калибров применялись эластичные полимерабразивные круги[3]. При необходимости дальнейшего снижения шероховатости поверхности возможно применение полирования алмазными пастами с зернистостью 40 и 25 мкм.

#### **Список литературы**

1. А.Г. *Бойцов*, В.А. *Смоленцев*, Л.А. *Хворостухин* Упрочнение поверхностей деталей комбинированными способами. М.: Машиностроение.- 1991.- 144с.
2. *Проволоцкий А.Е.* Повышение качества поверхностей, обработанных электроискровым методом // Электронная обработка материалов. 1988. №2 с. 83-84.
3. *Проволоцкий А.Е., Негруб С.Л., Ласкин В.М.* Использование возможностей эластичных кругов при обработке поверхностей после электроискрового упрочнения

УДК 669

**С. Л. Макуров, Б. В. Ефременко**

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

#### **НОВЫЙ МЕТОД ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОЛИТЫХ ЗАГОТОВОК**

Методики внешних воздействий на кристаллизующийся металл в процессе непрерывной разливки применяются повсеместно на отечественных и зарубежных предприятиях. Самым распространенным методом является метод качания кристаллизатора МНЛЗ.

Новый метод внешнего воздействия предполагает использование ударно-импульсных воздействий для уплотнения корковой зоны формирующейся