



УДК 669.74

Поступила 04.04.2013

А. Г. ЩЕГЛОВ, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»

ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСКАТНЫХ ОПРАВОК НЕПРЕРЫВНОГО СТАНА RQF В ТРУБОПРОКАТНОМ ЦЕХЕ ОАО «БМЗ – УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БМК»

Рассматривается технология нанесения хромового покрытия на оправку непрерывного стана, применяющаяся в трубопрокатном цехе ОАО «Белорусский металлургический завод». Освоение технологии позволило значительно сократить расход средств по их закупке.

The technology of chrome plating on the mandrel of continuous rolling mill, used in tube-rolling shop of «Byelorussian Steel Works» was shown. Development of technology enabled to reduce considerably funds for their purchase.

В трубопрокатном цехе на Белорусском металлургическом заводе при производстве бесшовных труб используется множество сменного инструмента. Одним из этих инструментов являются цилиндрические оправки непрерывного стана RQF длиной 9750 мм, диаметром от 81,4 до 175,4 мм (в зависимости от типоразмера производимой трубы), выполненные из ковanej марки стали X35CrMo05, поверхность которых покрыта слоем блестящего хрома толщиной от 45 до 55 мкм, твердостью 60–62 HRC и шероховатостью 0,4–0,8 R_a . Ее назначение – получение черновой трубы требуемого диаметра, толщины стенки и качества внутренней поверхности из гильзы, полученной на прошивном стане.

В процессе работы, несмотря на применяющиеся технологические смазки, на оправку непрерывного стана воздействуют существенные знакопеременные нагрузки, высокие температуры, силы трения достигают значительных величин. Резуль-

татом перечисленных выше факторов является местный износ поверхности оправок непрерывного стана, выражающийся в виде выкрашивания нанесенного хромового покрытия с последующей выработкой основного металла в виде оспин, продиров и сетки трещин (рис. 1). Основной материал оправки не может долго сопротивляться силам трения, так как коэффициент трения стали по стали в 3 раза ниже, чем стали по хрому.

Для предотвращения значительной выработки оправок и снижения качества производимых бесшовных труб данные оправки выводятся из работы и отправляются на участок ремонта.

Ремонт производится путем переточки оправки в меньший типоразмер (в зависимости от степени залегания дефектов) на бесцентровом токарно-шлифовальном комплексе ВТ-8 фирмы «Hetan». Токарную обработку осуществляют токарной головкой, в которой установлены шесть резцедержателей, в каждом по две токарные пластины (рис. 2).



Рис. 1. Продир на оправке непрерывного стана

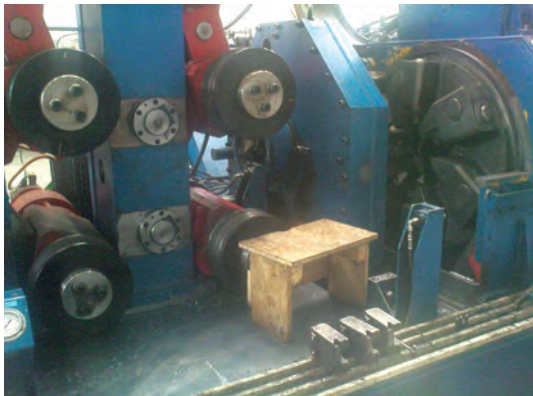


Рис. 2. Подающие ролики и токарный узел станка



Рис. 3. Шлифовальные головки станка

Обработка производится за два прохода – черновой и чистовой. После чистового прохода оправки поступают на три шлифовальные головки (метод – мокрая шлифовка), в которых установлены бесконечные шлифовальные ленты разной степени зернистости (рис. 3). С их помощью достигаются требуемая точность размеров и шероховатость поверхности оправки (допуск на диаметр по длине оправки составляет 0,2 мм на всю длину). Точность полученной геометрии контролируется лазерным измерителем геометрии фирмы «Zumbah». Станочники также осуществляют дополнительный визуальный контроль качества полученной поверхности.

Далее оправки транспортируются в следующий пролет участка, где установлена гальваническая линия по нанесению хромового покрытия.

В состав гальванической линии входят:

- линия по нанесению хромового покрытия, включающая в себя входной рольганг, ванны обезжиривания, промывки, две установки контактирования с медными токопроводами (по обе стороны от ванны), два источника постоянного тока, ванну с триэтаноломином, ванну хромирования, пенный абсорбер сбора испарений, испаритель, холодильник, ванну двухкаскадной промывки и выходной рольганг;

- линия по удалению хромового покрытия, включающая в себя ванну удаления хромового покрытия, источник тока с токопроводами, пенный абсорбер сбора испарений, бак приготовления раствора, бак удаления хромового покрытия;

- станция производства деминерализованной воды, включающая в себя бак с технической водой, песчано-гравийные фильтры, угольный фильтр, ионообменные колонны, бак с деминерализованной водой;

- станция очистки сточных вод линии хромирования (удаления хромового покрытия), включающая в себя бак приема кислотно-щелочных вод, бак приема концентратов, бак приема хромовых

вод, баки нейтрализации, доводки pH, пресс-фильтр очистки, баки с пиросульфитом натрия и водным раствором извести.

Слаженная работа всего этого комплекса оборудования, а также управляющего персонала обеспечивает нанесение хромового покрытия требуемых характеристик на оправку непрерывного станка. Остановимся подробнее на технологии нанесения хромового покрытия, применяющейся в ТПЦ ОАО «БМЗ».

Оправки, поступающие с токарного участка, перемещаются мостовым краном в ванну предварительной промывки. В ней гальваники удаляют при помощи нагретой смеси воды с моющим средством, подающимся под высоким давлением, остатки СОЖ на поверхности оправки после токарной обработки и шлифовки.

Далее после осмотра наружной поверхности оправки на предмет оставшихся дефектов и заключения о пригодности ее к хромированию оправки перемещаются на входной рольганг, где свинчиваются с предыдущей оправкой. Оправка начинает медленное движение по рольгангу (скорость роликов рольганга всей линии хромирования регламентирована и зависит от скорости осаждения хрома на поверхность оправки, которая в свою очередь ограничивается требованиями по толщине, твердости хромового покрытия и другими факторами) (рис. 4). Через некоторое время оправка достигает ванны обезжиривания, где омывается горячим раствором деминерализованной воды с моющим средством требуемой концентрации для удаления возможных оставшихся загрязнений. После ванны обезжиривания оправка сразу же поступает в ванну промывки, где в слабом растворе того же моющего средства удаляются излишки обезжиривателя с одновременной пассивацией поверхности для предотвращения коррозии. После ванны обезжиривания и промывки оправка поступает в камеру, где обдувается воздухом до полного высыхания.



Рис. 4. Оправка на входном рольганге

На выходе из камеры продувки воздухом оправка захватывается медными контактами установки контактирования для осуществления токопередачи. В зависимости от размера оправки и производительности линии хромирования и требуемых технико-технологических характеристик хромового покрытия сила тока варьируется от 1700 до 6000 А.

Перед самым входом в ванну хромирования оправка омывается 5%-ным раствором триэтаноламина с одновременной активацией поверхности оправки шлифовальной щеткой «по мокрому».

Оправка входит в ванну хромирования через комплект силиконовых манжет, которые предотвращают вытекание высоко опасного хромового раствора в окружающую среду. Ванна хромирования разделена на две ванны (верхнюю и нижнюю), выполненные из титана и выложенные прокладкой из ПВХ. В верхней ванне находится цилиндрический нерастворимый анод из сплава свинца с сурьмой, в нижней – хромовый раствор, тэны, погружные насосы. При включении насосов хромовый раствор перекачивается из нижней ванны в верхнюю, где под действием электрического тока происходит электролитическое осаждение анионов хрома на поверхность оправки-катода. Для обеспечения требуемых характеристик хромового покрытия технологические параметры раствора и его составляющие должны находиться в строгих пределах:

- плотность катодного тока должна быть порядка 35–40 А/дм²;
- температура электролита порядка 52–55 °С;
- отношение шестивалентного хрома к серной кислоте $\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4 = 100/1$;
- концентрация трехвалентного хрома Cr_2O_3 от 2 до 5 г/л;
- концентрация железа Fe до 10 г/л;
- концентрация хлоридов Cl^- до 100 мг/л.

Раз в две смены гальваниками отбираются пробы из всех рабочих растворов линии хромирования для передачи их в ЦЗЛ, где определяются концентрации основных составляющих рабочих раство-



Рис. 5. Двухкаскадная промывка

ров. На основании данных ЦЗЛ вносятся необходимые корректировки в растворы, согласно разработанным методикам, для поддержания их в требуемых диапазонах.

Производительность линии хромирования зависит от задаваемой катодной плотности тока в ванне хромирования и составляет от 1,0 до 1,5 м/ч.

После выхода хромированной оправки из ванны она омывается деминерализованной водой в ванне двухкаскадной промывки для удаления остатков электролита (рис. 5), которые стекают обратно в ванну хромирования. Далее оправка поступает на выходной рольганг, где она отвинчивается от находящейся в этот момент ванне, еще раз омывается и сушится.

Затем осуществляются окончательный контроль качества рабочей поверхности оправки на предмет отслоений, ее геометрии, замеры толщины хромового покрытия, твердости и шероховатости поверхности согласно разработанным методикам. При положительных результатах оправка нового, но меньшего диаметра допускается к работе для производства труб сортамента ТПЦ (рис. 6).

Освоение технологии ремонта оправок непрерывного стана силами ТПЦ ОАО «БМЗ» позволило значительно сократить расход средств по их закупке, а также снизить зависимость от иностранных поставщиков при закупке данного вида инструмента.



Рис. 6. Полностью годные оправки