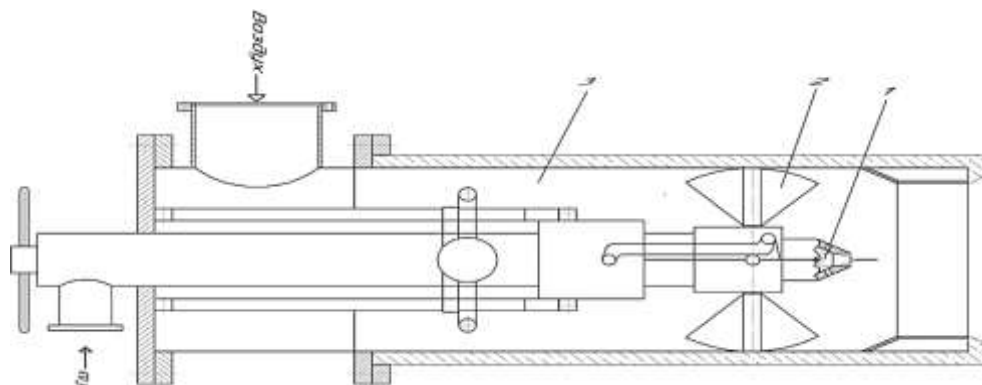


заводу «УАЗ», в порядке эксперимента, произвести на одной из печей замену системы отопления с использованием горелки с регулируемой длиной факела.



Горелка с регулируемой длиной и формой факела ВНИИМТ

1 – газовое сопло; 2 – поворотные лопатки завихрителя; 3 – воздушный корпус

Список использованных источников

1. Теплотехнические расчеты печей глиноземного производства: учебное пособие для вузов / С. Н. Гуцин [и др.]; под ред. проф. С. Н. Гуцина. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2000. 231 с.
2. Топливо и расчеты его в горения / С. Н. Гуцин, Л. А. Зайнулин, М. Д. Казяев, Б. П. Юрьев, Ю. Г. Ярошенко; под ред. Ю. Г. Ярошенко. – Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2007. – 87 с.

УДК 669:72

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛЛЕКТОРНЫХ ПОЛОС ИЗ НЕТЕРМОУПРОЧНЯЕМЫХ БРОНЗ

ENERGY-SAVING TECHNOLOGY FOR MANUFACTURE OF COLLECTOR BANKS FROM NON-THERMAL-BROAD BRONZE

Ежов Ю. А., Железняк Л. М.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,

rutizar22@yandex.ru, e.a.anderiukova@urfu.ru

Аннотация: Разработан энергосберегающий технологический регламент производства коллекторных полос из нетермоупрочняемых бронз за счет ликвидации промежуточных отжигов и регламентации коэффициентов вытяжки. Готовые профили с твёрдостью, существенно выше стандартной, повышают износостойкость коллектора – важнейшего узла тяговых электрических машин магистральных локомотивов.

Abstract: An energy-saving technological regulation was developed for the production of collector strips of non-thermo-strengthened bronze by eliminating intermediate annealing and regulating the drawing coefficients. Finished profiles with a hardness, much higher than the standard, increase the wear resistance of the collector – the most important unit of traction electric cars of mainline locomotives.

Ключевые слова: энергосбережение, коллекторные полосы, режим обжатий, составная волока, твёрдость полос, эффективность технологии

Key words: energy saving, collector bands, crimping mode, compound drawing, band stiffness, technology efficiency

Коллекторные полосы клиновидного сечения из нетермоупрочняемых бронз (кадмиевой, магниевой и др.) – ответственная продукция цветметобработки, так как согласно ГОСТ и ТУ они должны иметь: высокую точность размеров, чтобы коллектор – важный узел электрической машины постоянного тока работал надёжно и долговечно; достаточную твёрдость, чтобы противостоять механическим нагрузкам и истиранию; высокое качество поверхности и макрогеометрии полос (отсутствие волнистости, серповидности и др.); электропроводность, близкую к электропроводности меди.

Коллекторные профили получают многократным волочением горячекатаных или горячепрессованных заготовок через цельные или

составные волокна, выполненные из инструментальных сталей и твёрдых сплавов; на электромашиностроительных заводах из профилей вырубают ламели – базовые детали коллектора.

Заготовки волочат в отрезках, их отжиг – окислительный, поэтому предусмотрены травление, промывка в холодной и горячей воде, сушка; в итоге возрастает трудоёмкость и ухудшается экологическая ситуация. При этом однократное травление этих полос удаляет окалину не полностью из-за их плотного прилегания друг к другу, поэтому после зарубки и завальцовки концов полос предусмотрено дотравливание, что повышает трудо-, энерго- и материалоёмкость используемой технологии [5]. В связи с изложенным целесообразно обратить внимание на следующее.

1. Для достижения твёрдости полос чистовой проход волочения проводят с вытяжкой, не превышающей 1,25–1,33 [1, 2], чтобы избежать обрывов и получить требуемые кривизну, серповидность, волнистость.

2. Повышение эксплуатационных свойств полос, в частности твёрдости – главное условие увеличения стойкости коллектора на истирание и, следовательно, роста ресурса машины.

С целями снижения трудо-, энерго- и материалоёмкости технологии [6] и улучшения экологической ситуации, а также повышения твёрдости полос из термически неупрочняемых бронз разработано и практически реализовано следующее техническое решение [3]. Горячепрессованную заготовку волочат, интегрируя деформационное упрочнение металла и получая суммарный коэффициент вытяжки $\lambda_{\Sigma}=1,6-3,0$, при этом вытяжку устанавливают в интервалах: 1,28–1,36 в первом проходе, 1,17–1,22 во втором и последующих проходах, включая чистовой. Далее представлен механизм осуществления разработанного режима.

1. В условиях действующего производства наиболее подходящей является прессованная заготовка, так как она имеет более высокую пластичность по сравнению с горячекатаной: во-первых, вследствие мягкой схемы напряженного состояния при прессовании; во-вторых, из-за нередкого выхода температуры конца прокатки за нижний предел, что снижает пластичность заготовки и требует её отжига перед волочением.

2. Важное отличие нового регламента от традиционного, кроме ликвидации отжигов и сопутствующих им операций, – создание режима гидродинамического трения (РГТ) путём применения напорных, т. е. нагнетающих смазку волок, и использования порошкообразной смазки [4]. Эффективное преимущество новой схемы – отсутствие необходимости изготовления напорных волок, так как для них используют отработавшие свой ресурс рабочие волокна.

3. Профиль каналов напорных и рабочих волок традиционно включает входную, смазочную, деформационную, калибрующую и выходную зоны. Зазор между поверхностью калибрующей зоны напорной волокна и поступающей в нее заготовкой (с целью втягивания сухой смазки и создания РГТ) на основании опытных данных авторов составляет 0,2–0,4 мм на сторону. С этой же целью полууглы деформационной зоны напорных и рабочих волок назначают невысокими и в узком диапазоне, равным 5–7°.

4. Волоочильный канал твёрдосплавных напорной и рабочей вставок сборной волокна [4] получают электроэрозионным вырезанием на прецизионном станке, применяя в качестве расходного электрода проволоку диаметром 0,25 мм из латуни марки Л63. Таким образом, высокая точность волоочильного канала с целью реализации регламента согласно [3] достигается вполне надёжно.

Частные коэффициенты вытяжки по проходам λ_i назначают с учетом высокой пластичности горячепрессованной заготовки: 1,28...1,36 – в первом проходе; с учетом накопленного деформационного упрочнения и во избежание обрывов переднего конца: 1,17–1,22 – во втором и последующих проходах. Такое распределение λ_i в маршрутах проверено в производственных условиях и зарекомендовало себя вполне надёжно. При практической реализации режима волочения [3] улучшаются следующие показатели.

1. Снижены трудо-, энерго- и материалоёмкость производства профилей за счёт ликвидации промежуточных отжигов и сопутствующих операций – травления, промывки, сушки, транспортирования.

2. Отсутствие химической обработки заготовок (травления) улучшает экологическую ситуацию.

3. Повышены потребительские свойства профилей крупного сечения из нетермоупрочняемых бронз в результате увеличения их твёрдости по Бринеллю до значений 1200–1250 МПа, т. е. существенно выше нормированной стандартами.

Список использованных источников

1. Коллекторные профили из электротехнических бронз производства ОАО «Каменск-Уральский завод ОЦМ» / Н. Ф. Боков, Л. М. Железняк, Т. В. Мазунина. // Цветная металлургия. 2010. № 7. С. 10–18.
2. Перлин И. Л., Ерманок М. З. Теория волочения; изд. 2-е. М. : Металлургия, 1971. 488 с.
3. Пат. РФ 2468877. Способ производства профилей из электротехнических бронз ; БИ № 34, 2012.
4. Пат. РФ 2434700. Сборная волока для волочения в режиме гидродинамического трения изделий из труднодеформируемых сплавов ; БИ № 33, 2011.
5. Логинов Ю. Н., Буркин С. П. Энергоемкость и энергосбережение в процессах пластической обработки специальных сплавов. Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2006. 43 с.
6. Шимов Г. В., Буркин С. П. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебное пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 160 с.

УДК 621.3.051.025

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОВОДА ВЛ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

SELECTION OF A RATIONAL WIRELESS WIRES TO REDUCE THE LOSS OF EE

Ефимов Н. Э., Баева И. А.

Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, ya.efi2020@yandex.ru

Efimov N. E., Baeva I. A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg