

**С. Е. Шихов**

АО «Катур-Инвест», г. Екатеринбург,  
Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург  
*shihov\_se@katur.org*

Научный руководитель – проф., д-р техн. наук *Ю. Н. Логинов*

## **ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕДИ НА НАГРУЗКУ ДВИГАТЕЛЕЙ СТАНА ГРУБО-СРЕДНЕГО ВОЛОЧЕНИЯ**

### **АННОТАЦИЯ**

Приведен анализ причин колебания нагрузки двигателей стана грубо-среднего волочения при производстве медной проволоки электротехнического назначения.

*Ключевые слова:* медная проволока, волочение.

### **ABSTRACT**

In this article represented the analysis of the causes of fluctuations in engine load heavy-middle drawing mill in the production of copper wire for electrical purposes.

*Key words:* copper wire, drawing.

Производство медной проволоки электротехнического назначения в современных условиях предполагает получение медной катанки на литейно-прокатных агрегатах и волочение вначале на станах грубо-среднего волочения, а затем на станах средне-тонкого волочения. Одна из проблем, возникающих на переделе волочения нестабильность процесса, иногда приводящая к обрывности проволоки. Причин, вызывающих обрывность, существует достаточно большое количество, здесь будет проанализирована только их часть.

На рис. 1 представлен график нагрузки приводов шкивов первых 5 проходов стана грубо-среднего волочения MSM 85.

Как видно из графика, возможно плавное нарастание нагрузки на привод с последующим ее уменьшением, что можно объяснить рядом причин.

- Изменение химического состава металла по примесям и содержанию кислорода в пределах допуска
- Изменение структуры медной катанки на этапе ее прокатки, что описано в работе [1]. Это изменение может быть связано с изменением градиентов температур в литейной установке и/или прокатном стане.

- Изменение текстуры медной катанки за счет колебаний граничных условий трения при прокатке, эти условия описаны в работе [2], а также за счет колебаний режимов термического воздействия на металл в паузах между проходами [3].
- Изменение размеров поперечного сечения катанки в пределах допуска, эта ситуация описана в работе [4].

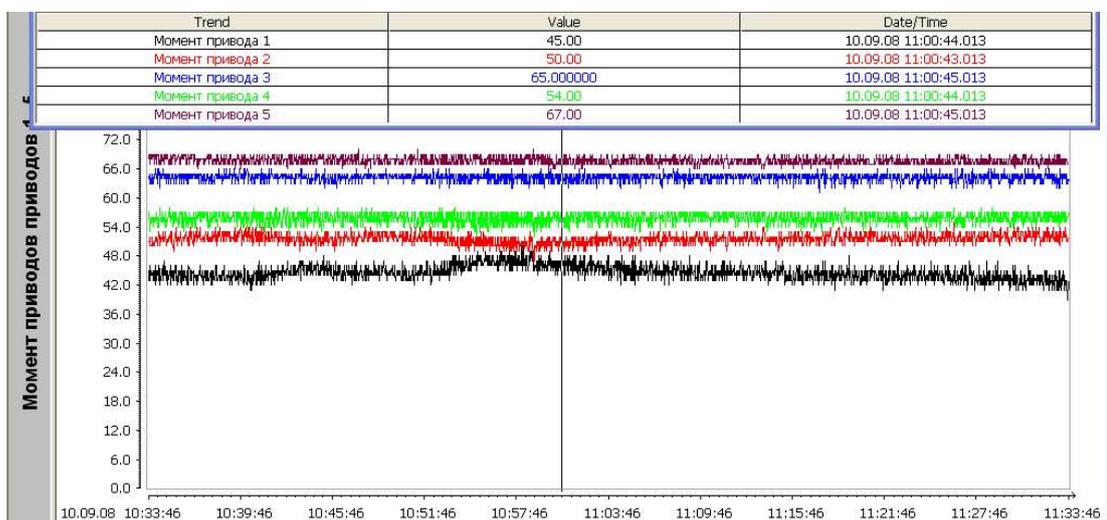


Рис. 1. Колебания момента приводов стана MSM 85

Резкие колебания нагрузки приходятся на места прохождения сварных швов. Такие колебания выглядят как резкое изменение нагрузки как при использовании машины холодной сварки [5; 6] так и при применении машины горячей сварки (рис. 2).

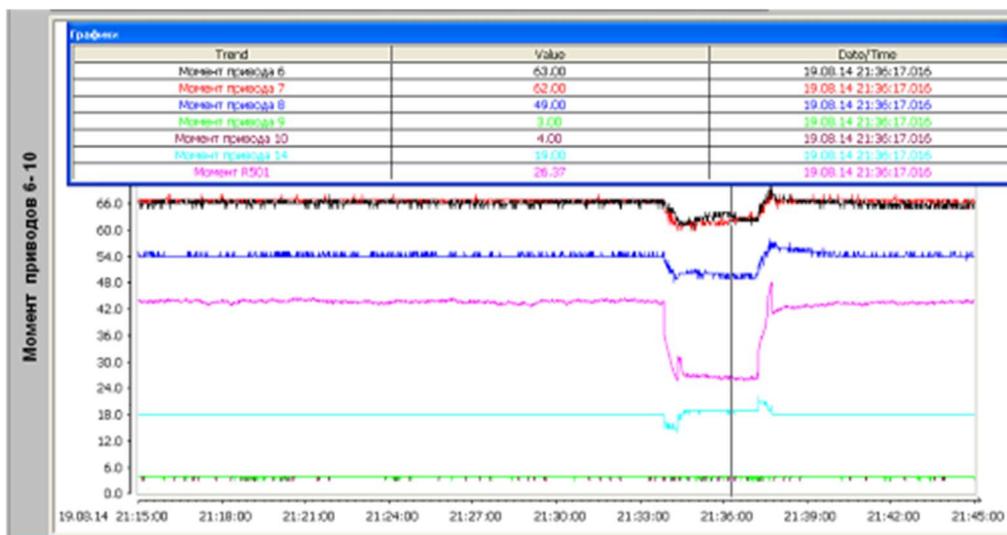


Рис. 2. Колебания моментов приводов стана волочения MSM 85 при прохождении сварного шва

Описанные выше колебания показаний системы мониторинга волочильного стана могут быть связаны с изменениями механических свойств проволоки, что показано их измерениями и статистической обработкой [7]. При уменьшении скорости волочения наблюдается снижение нагрузок, что объясняется скоростной зависимостью сопротивления деформации, характерной для кислородсодержащей меди [8].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Структурное состояние медной катанки, полученной при непрерывном процессе литья-прокатки / Ю. Н. Логинов, С. Л. Демаков, А. Г. Илларионов, М. А. Иванова, В. А. Романов // Цветные металлы. – 2013. – № 8 (848). – С. 87–92.
2. Логинов Ю. Н. Исследование контактного трения при непрерывной горячей прокатке катанки из электротехнической меди / Ю. Н. Логинов, Ю. В. Инатович, А. Ю. Зуев // Производство проката. – 2010. – № 2. – С. 14–18.
3. Влияние температуры отжига на текстуру в медной проволоке / С. Л. Демаков, Ю. Н. Логинов, А. Г. Илларионов, М. А. Иванова, М. С. Карабаналов // Физика металлов и металловедение. – 2012. – Т. 113. – № 7. – С. 720–726.
4. Логинов Ю. Н. Зависимость параметров работы волочильного оборудования от колебаний диаметра медной катанки / Ю. Н. Логинов, А. Ю. Зуев, Т. П. Копылова // Кабели и провода. – 2009. – № 3 (316). – С. 23–25.
5. Определение уровня нагартовки медной проволоки при холодной сварке / Ю. Н. Логинов, А. Ю. Зуев, Т. П. Копылова, С. Е. Шихов // Кабели и провода. – 2009. – № 6 (319). – С. 3–7.
6. Деформации и структура металла при холодной стыковой сварке медных заготовок / Ю. Н. Логинов, А. Г. Илларионов, С. Ю. Ключева, М. А. Иванова // Известия высших учебных заведений. Серия «Цветная металлургия». – 2012. – № 1. – С. 37–44
7. Логинов Ю. Н. Исследование изменения относительного сужения кислородсодержащей медной проволоки по маршруту волочения / Ю. Н. Логинов, А. С. Осминин, Т. П. Копылова // Заготовительные производства в машиностроении. – 2012. – № 5. – С. 29–32.
8. Влияние скорости деформации на свойства электротехнической меди / Ю. Н. Логинов, С. Л. Демаков, А. Г. Илларионов, А. А. Попов // Металлы. – 2011. – № 2. – С. 31–39.