

621.771

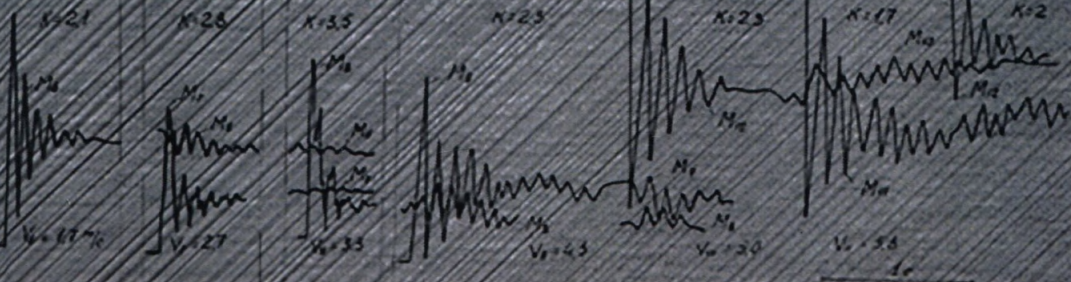
B 31

В.В. Веренев

А.Ю. Путники

Н.И. Подобедов

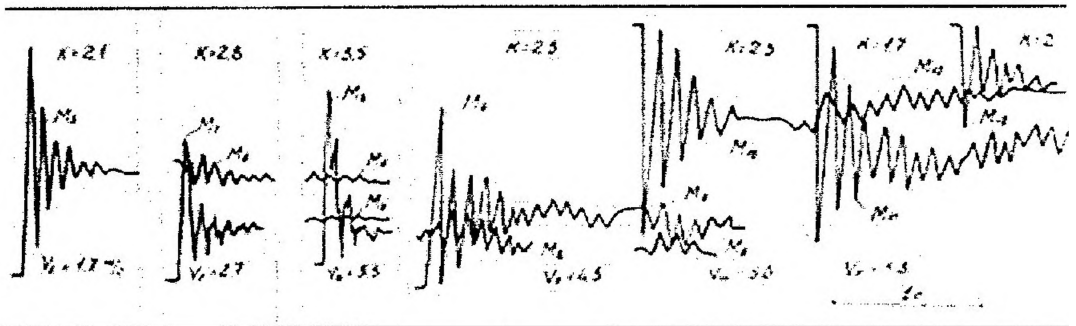
# ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОКАТКЕ



ДНЕПР  
2017

В. В. Веренев  
А. Ю. Путьки  
Н. И. Подобедов

# ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОКАТКЕ



УДК 621.771

**Верев В. В., Путноки А. Ю., Подобедов Н. И.**

**Переходные процессы при непрерывной прокатке.**

**Монография. – Д.: Лггограф, 2017. – 116 с., 93 ил., ISBN 978-617-7379-79-8**

Изложены результаты опытно-промышленных и теоретических исследований динамических процессов в переходных режимах непрерывной прокатки. Разработана компьютерная модель взаимодействия клетей через прокатываемую полосу в абсолютных значениях переменных. Показана динамика изменения межклетевых натяжений, отклонения толщины полосы, момента сил упругости, опережения, скорости полосы и др. в период заполнения полосой и освобождения шестиклетевой непрерывной группы. Установлены особенности влияния технологических и конструкционных факторов на натяжения, толщину полосы и коэффициент выравнивания продольной разнотолщинности готового проката. Рассмотрены способы повышения стабильности процесса прокатки и снижения разнотолщинности прокатываемых полос. Предназначена для инженерно-технических работников металлургических предприятий, конструкторских бюро, научно-исследовательских институтов, организаций и может быть полезна аспирантам и студентам вузов по специальностям "Обработка металлов давлением" и "Прокатное оборудование".

Рецензент: Мазур В. Л., Заслуженный деятель науки и техники УССР, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАНУ, лауреат Государственной премии в области науки и техники.

ISBN 978-617-7379-79-8

© В. В. Верев, А. Ю. Путноки,  
Н. И. Подобедов

УДК 621.771.06

Verenev V. V., Putnoki A. Yu., Podobedov N. I.

Transient Processes in Continuous Rolling.

Monography. – D.: Litograf, 2017. – 116 p., 93 pic., ISBN 978-617-7379-79-8.

The monography presents the results of experimental-industrial and theoretical research of dynamic processes in transient conditions of continuous rolling. The authors have developed a computer model of stands interaction through the strip in absolute values of the variables. The study describes dynamics of interstand tension changing, deviation of the strip thickness, elastic force moment, forward creep, strip speed etc. at the moment when the strip enters and exits the 6-stand continuous train. The authors have determined how the process and structural factors influence the tension, strip thickness and adaptation factor of the longitudinal gage interference of the rolled stock. We have analyzed the methods to increase the rolling stability and reduce the rolled strip gage interference. The monography is intended for engineers and technicians at metallurgical enterprises, design-engineering departments, research institutes and organizations. It can be useful for students and post-graduate students in such disciplines as "Metal Forming" and "Rolling Equipment".

**Reviewer:** Mazur V. L., Honored Worker of Science and Technology of the USSR, Doctor of Technical Science, professor, Associate Member of the National Academy of Sciences of Ukraine.

ISBN 978-617-7379-79-8

© V. V. Verenev, A. Yu. Putnoki,  
N. I. Podobedov

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>Глава 1. Задачи исследования переходных процессов при непрерывной прокатке</b> .....	7
1.1. Характеристика оборудования и технологии прокатки.....	7
1.2. Проблематика динамического взаимодействия клеток через прокатываемую полосу.....	9
<b>Глава 2. Математическая модель переходных процессов при непрерывной прокатке</b> .....	16
2.1. Уравнения движения.....	16
2.2. Усилие и момент прокатки.....	17
2.3. Уравнения межклетевых усилий.....	19
2.4. Температурный режим.....	19
2.5. Транспортный перенос.....	20
2.6. Идентификация модели.....	22
<b>Глава 3. Моделирование переходных процессов</b> .....	28
3.1. Моделирование транспортного переноса (запаздывания) при непрерывной прокатке.....	28
3.2. Взаимодействие клеток в переходных режимах непрерывной прокатки с учетом крутильных колебаний в линиях главного привода валков.....	33
3.3. Динамика заполнения и освобождения полосой непрерывной шестиклетевой группы.....	37
3.4. Влияние возмущений в установившемся режиме прокатки.....	41
3.5. Влияние отклонений параметров подката на межклетевые натяжения и разнотолщинность полосы при заполнении непрерывной группы.....	46
3.6. Скоростной режим прокатки.....	52
3.7. Влияние конструктивных параметров и зазоров на динамику заполнения полосой непрерывной группы.....	53

3.8. Коэффициент выравнивания относительной продольной разнотолщинности полосы.....	58
3.9. Саморегулирование процесса непрерывной прокатки.....	64
3.10 Взаимодействие клеток непрерывных черновых подгрупп стана 1680.....	67
<b>Глава 4. Информативность переходных процессов при непрерывной прокатке.....</b>	<b>74</b>
4.1. Черновая группа клеток.....	74
4.2. Чистовая группа клеток.....	81
4.3. Информативность переходных процессов.....	94
4.4. Программное сопровождение непрерывной прокатки.....	103
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК.....	110