

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ СОРТОВОГО ПРОКАТУ НА РЕЙКОБАЛОЧНИХ ТА ВЕЛИКОСОРТНИХ СТАНАХ

Зінченко М. Д.¹, Потап О. Ю.², Бурчак А. А.³, Михайловський М. В.⁴

¹ Український державний університет науки і технологій, к. т. н., доцент, Україна

² Український державний університет науки і технологій, к. т. н., доцент, Україна

³ Український державний університет науки і технологій, ст. викладач, Україна

⁴ Український державний університет науки і технологій, к. т. н., доцент, Україна

Анотація. Метою роботи є дослідження умов різання останньої штанги мірної довжини та залишку прокату в умовах нестабільної довжини розкату, що є наслідком коливань розмірів заготовок та температурного режиму прокатки. В роботі показано, що величина залишку, починаючи з якого треба різати на дві штанги нормальної довжини, визначається економічною доцільністю, що дорожче – штанга мірної довжини та залишок або дві штанги нормальної довжини. Наведено вираз для отримання величини залишку в залежності від міри штанги мірної довжини, коефіцієнтів вартості штанг нормальної довжини та відходів. Для умов прокатки швелера 24 на стані 800 величина залишку складає 0,86 м. Показано, що для забезпечення максимального прибутку в залежності від величини залишку, остання штанга мірної довжини може бути порізана такими способами: на штангу мірної довжини та залишок, на дві штанги нормальної довжини або на штангу мірної довжини та штангу нормальної довжини.

Ключові слова: довжина розкату, різання, штанга мірної довжини, штанга нормальної довжини, залишок.

Вступ. При виробництві сортового прокату на великосортних і рейкобалочних станах прокат поставляється штангами мірної довжини відповідно замовленню, кратної мірної довжини, немірної довжини. Прокат виготовляється довжиною в межах від 4 м до 11,7 або 12 м. Різання готового прокату здійснюється на пилах гарячої різки, при цьому застосовуються різні схеми розкрою прокату [1].

Коливання довжини розкату, які обумовлені коливаннями розмірів заготовки, температури розкатів, зносом валків і підшипників, призводять до того, що остання штанга виявляється або мірної довжини із залишком, або скороченою, тобто немірної довжини. У випадку, якщо залишок перевищує величину технологічної обрізі, щоб запобігти переводу у відходи придатного

прокату, остання штанга мірної довжини і залишок ріжуться на дві штанги немірної нормальної довжини.

Однак виникає питання, починаючи з якої довжини залишку доцільно різати останню штангу мірної довжини і залишок на дві штанги немірної нормальної довжини.

Основний матеріал. Зрозуміло, що необхідно виходити з економічної доцільності, що коштує дорожче: штанга мірної довжини і залишок або дві штанги нормальної довжини. При цьому треба враховувати обмеження, які накладаються обладнанням, технологічним процесом прокатки та процесом різання розкату на пилах.

Ця умова може бути записана у наступному вигляді:

$$Cl_m + K_{отх} Cl_x = K_{норм} C(l_m + l_x) \quad (1)$$

де C – вартість 1 т штанг мірної довжини;

l_m – довжина штанги мірної довжини;

l_x – довжина залишку;

$K_{отх}$ – коефіцієнт вартості відходів;

$K_{норм}$ – коефіцієнт вартості штанг нормальної довжини.

Коефіцієнти вартості відходів і штанг нормальної довжини визначаються відносно вартості штанг мірної довжини і є безрозмірними.

Після перетворення виразу (1) отримаємо вираз для залишку l_x :

$$l_x = \frac{(1 - K_{норм})}{(K_{норм} - K_{отх})} l_m, \quad (2)$$

Можуть бути застосовані різні схеми різання залишку готового розкату в залежності від його довжини: різання на штангу мірної довжини і залишок, різання на дві штанги нормальної довжини, різання на штангу мірної довжини і штангу нормальної довжини. Але при цьому необхідно дотримуватися умови, щоб вартість отриманих після різання штанг була максимальною.

На рис. 1 наведені залежності умовної вартості прокату при різанні залишку за вказаними вище схемами різання для профілю швелер 24, які отримані для штанги мірної довжини 11,7 м і коефіцієнтів вартості $K_{норм} = 0,94$, $K_{отх} = 0,12$. Значення коефіцієнтів обрані виходячи з цін на прокат мірної і

нормальної довжини та відходи. Довжина залишку, при якому прокат доцільно різати на дві штанги нормальної довжини складає 0,86 м.

Залежність 1 відповідає випадку різання на штангу мірної довжини і залишок, залежність 2 відповідає випадку різання на дві штанги нормальної довжини, залежність 3 відповідає випадку різання на штангу мірної довжини і штангу нормальної довжини.

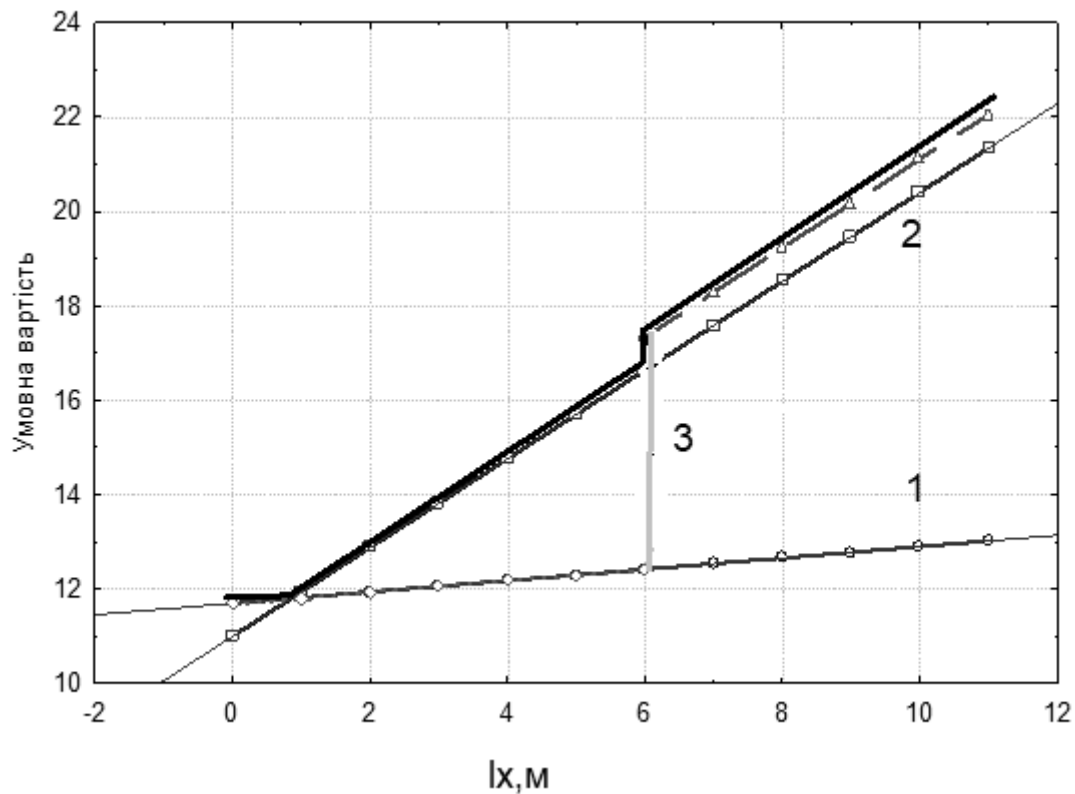


Рисунок 1 – Залежність умовної вартості від довжини залишку

Залежність 1 побудована за виразом:

$$V = l_{\text{м}} + K_{\text{відх}} * l_x \quad (3)$$

Залежність 2 побудована за виразом:

$$V = K_{\text{нрм}} (l_{\text{м}} + l_x) \quad (4)$$

Залежність 3 побудована за виразами:

$$\begin{aligned} V &= l_{\text{м}} + K_{\text{відх}} l_x, \text{ якщо } l_x \leq l_{\text{нрм.мін}} \\ V &= l_{\text{м}} + K_{\text{нрм}} l_x, \text{ якщо } l_x \geq l_{\text{нрм.мін}} \end{aligned} \quad (5)$$

Залежність 3 має ламаний характер, це обумовлено тим, що мінімальна довжина штанги нормальної довжини за технологічними умовами для швелера 24 становить 6 м. Тому, поки залишок не перевищує величину мінімального

значення, довжини штанги нормальної довжини дана залежність повторює залежність 1, тобто є мірна довжина штанги і залишок. Як тільки залишок стане рівним мінімальному значенню штанги нормальної довжини, то в цьому випадку відбувається стрибок на величину штанги нормальної довжини, і далі залежність 3 йде паралельно і вище залежності 2.

Очевидно, що ламана крива, яка обмежує вказані залежності, забезпечуватиме максимальний рівень доходу, а це вказує на те, що для отримання максимального доходу в залежності від величини залишку необхідно застосовувати різні схеми різання залишку.

Висновки. Аналіз процесу різання показав, що визначення різання останньої штанги та залишку на дві штанги нормальної довжини треба здійснювати в залежності від довжини залишку, яка залежить від мірної довжини штанги та коефіцієнтів вартості штанг нормальної довжини та відходів. Для забезпечення максимального рівня доходів від реалізації прокату треба різання розкату здійснювати такими способами: на штангу мірної довжини та залишок, на дві штанги нормальної довжини або на штангу мірної довжини та штангу нормальної довжини, але при цьому необхідно дотримуватися критерію максимальної вартості отриманих після різання штанг.

ЛІТЕРАТУРА

Технологічна інструкція з виробництва сортового прокату на стані 550-2 прокатного цеха № 2 ТІ 233-ПС-02-96. ДМЗ, 1997. 447 с.

RESEARCH OF THE CUTTING PROCESS OF ROLLED SECTION STEEL ON RAIL-BEAM AND LARGE-SIZE ROLLING MILLS

Zinchenko M. D., Potap O. Y., Burchak A. A., Mykhailovsky M. V.

Abstract. *The aim of the work is to study the conditions of cutting the last bar of the measured length and the remaining rolled product under conditions of unstable rolling length, which are realized as a result of fluctuations in the sizes of the blanks and the temperature regime of rolling.*

The work shows that the amount of the remainder, starting from which it is necessary to cut into two bars of normal length, is determined by economic feasibility, which is more expensive – a bar of measured length and a remainder or two bars of normal length.

An expression is given for obtaining the residual value depending on the size of the bar of the measured length, the cost coefficients of the bars of the normal length and waste. For the conditions of rolling the channel 24 on the mill 800, the remainder value is 0.86 m.

It is shown that to ensure maximum profit depending on the remainder value, the last bar of the measured length can be cut in the following ways: into a bar of the measured length and the remainder, into two bars of the normal length or into a bar of the measured length and a bar of the normal length.

Keywords: *rolling length, cutting, bar of measured length, bar of normal length, remainder.*

REFERENCE

1. Tekhnolohichna instruktsiia z vyrobnytstva sortovoho prokatu na stani 550-2 prokatnoho tsekha № 2 TI 233-PS-02-96.DMZ. Dnipro, 1997. 447 s.