



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2026-2-67-69>
УДК 658.53

Поступила 05.03.2026
Received 05.03.2026

НОРМИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ В ПРОКАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ БАЛАНСОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

С. А. КАШКО, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»,
г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37. E-mail: mn.onr@bmz.gomel.by

В работе описан опытный (эмпирический) метод разработки норм расхода металла при производстве проката для обеспечения рационального и эффективного использования ресурсов в процессе осуществления хозяйственно-экономической и производственной деятельности. Опытный метод разработки норм расхода заключается в определении удельных затрат сырья и материалов, необходимых для производства единиц продукции, на основе данных замеров полезного их расхода, потерь и отходов, определяемых в лабораторных или непосредственно в производственных условиях, в том числе балансовые исследования и измерения.

Ключевые слова. Норма расхода, методы разработки норм расхода.

Для цитирования. Кашко, С. А. Нормирование материалов в прокатном производстве на основе балансовых исследований и измерений / С. А. Кашко // Литье и металлургия. 2026. № 2. С. 67–69. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2026-2-67-69>.

STANDARDIZATION OF MATERIALS IN ROLLING PRODUCTION BASED ON BALANCE STUDIES AND MEASUREMENTS

S.A. KASHKO, OJSC “BSW – Management Company of Holding “BMC”,
Zhlobin, Gomel Region, Belarus, 37, Promyshlennaya str. E-mail: mn.onr@bmz.gomel.by

The paper describes an empirical method for developing metal consumption rates in the production of rolled products to ensure rational and efficient use of resources in the process of economic and production activities. An experimental method for developing consumption rates consists of determining specific costs of raw materials and materials required to produce units of output, based on data from measurements of their useful consumption, losses and waste, determined in laboratory or directly in production conditions, including balance studies and measurements.

Keywords. Consumption rate, methods for developing consumption rates.

For citation. Kashko S.A. Standardization of materials in rolling production based on balance studies and measurements. Foundry production and metallurgy, 2026, no. 2, pp. 67–69. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2026-2-67-69>.

В ранее опубликованной статье [1] были представлены определения: нормы расхода материалов, нормативы расхода, классификация по степени укрупнения объекта нормирования, степени укрупнения номенклатуры материалов, методы разработки норм расхода ресурсов в сортопрокатном производстве в соответствии с ГОСТ 14.322-83. Также был приведен расчет индивидуальных специфицированных норм расхода металла при производстве проката на стане 370/150 в сортопрокатном цехе ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», описан расчетно-аналитический метод разработки норм расхода.

Опытный (эмпирический) метод заключается в определении удельных затрат сырья и материалов, необходимых для производства единиц продукции, на основе данных замеров полезного их расхода, потерь и отходов, определяемых в лабораторных или непосредственно в производственных условиях, на основе балансовых исследований и измерений. Опытному методу должен предшествовать всесторонний анализ резервов экономии на основе изучения передовых приемов и методов работы в области рационального и эффективного использования сырья и материалов.

Норма расхода металла при производстве проката, согласно установленной технологии, включает в себя обрезь, полученную на зачистных ножах обрезки, образовавшуюся в процессе производства проката; окалину, снятую с поверхности непрерывнолитых заготовок на дробеструйной установке; пыль после зачистки на шлифовальном станке; угар, в том числе окалину, образующуюся в нагревательной печи стана. Для угара устанавливается норматив образования, в том числе и для окалины, которая может

изменяться исходя из балансовых исследований и измерений, что является отличительным показателем расчетно-аналитического и опытного (эмпирического) методов разработки индивидуальных норм расхода металла на прокат.

Далее описан алгоритм опытного (эмпирического) метода разработки индивидуальных норм расхода металла на примере производства катанки в условиях мелкосортно-проволочного стана 370/150.

Перед посадом непрерывнолитых заготовок в нагревательную печь стана 370/150 необходимо осуществить поверку платформенных весов комиссионно при 3-кратном контрольном взвешивании эталона. Отклонений в измерении весов не допускается. В начале и конце каждой балансовой плавки производится контрольное взвешивание эталона на технологических подвесных весах на выпуске произведенной продукции.

Перед началом производства проката в рамках проведения балансовых исследований устанавливаются зачищенные контейнеры для сбора обрезки балансовой плавки. После контроля весов, перед посадом непрерывнолитых заготовок в нагревательную печь стана 370/150 осуществляется провеска каждой непрерывнолитой заготовки ($M_{\text{заг.}}$) (рис. 1).



Рис. 1. Непрерывнолитые заготовки после нагревательной печи

В процессе производства проката с целью обеспечения надежного захвата раската валками осуществляется удаление (обрезка) дефектного и охлажденного переднего и заднего конца на зачистных ножах. Длина удаляемых концов раската должна соответствовать установленной технологии. Вальцовщик стана, работающий на десятиклетевом блоке и сдвоенном модульном блоке, после определения геометрических размеров катанки и количества обрезных дефектных концов, информирует оператора поста управления участка отбора проб, а также мастера для записи в производственный журнал (фиксируется количество удаленных неохлажденных витков). Удаление неохлажденных и дефектных витков бухты и отбор проб для испытаний проводятся на крюковом конвейере.

Далее всю полученную обрезку (как в сборочных контейнерах, так и в процессе удаления дефектных витков на крюковом конвейере) взвешивают ($M_{\text{обр.}}$) и измеряют (L_i – длина обрезки для контроля установленной технологии, данные применяются в расчетно-аналитическом методе).

В процессе производства проката осуществляется взвешивание каждой полученной бухты (рис. 2). В результате собираются данные по количеству произведенного проката ($M_{\text{годн.}}$, масса годного проката).



Рис. 2. Бухты катанки (с обвязкой и без обвязки)

Следует учитывать, что баланс металла регулируется угаром. Величина угара содержит в себе массу окалины. Для определения полученной фактической массы окалины в печи в рамках проведения

балансовых плавок с трех заготовок, которые были нагреты в печи с превышением запланированного объема, отбираются образцы окалины. Проводятся металлографические исследования и теоретический расчет образовавшейся окалины в процессе цикла нагрева (рис. 3).

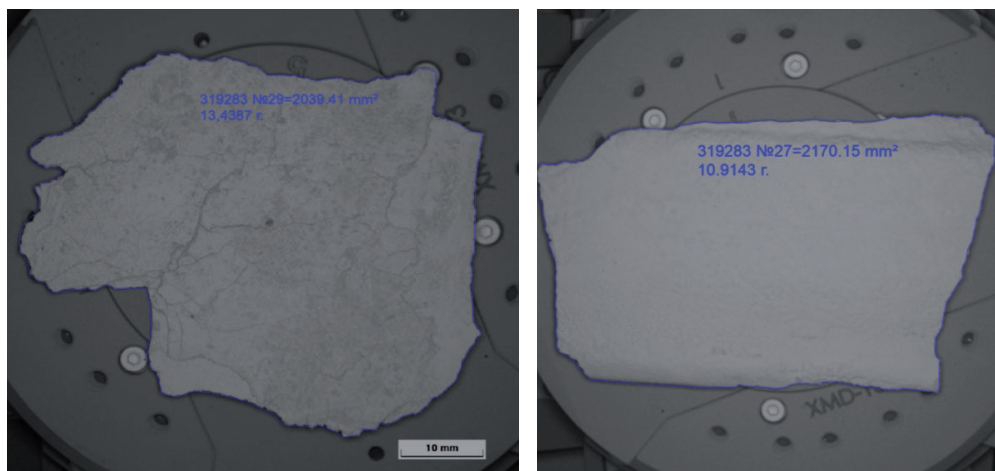


Рис 3. Площадь и масса образовавшейся окалины в процессе цикла нагрева

По результатам балансовых исследований и измерений определяется количество образованного угара, в том числе окалины.

Масса угара рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{угара}} = M_{\text{заг.}} - M_{\text{обр.}} - M_{\text{годн.}}, \quad (1)$$

где $M_{\text{угара}}$ – масса угара (в том числе окалины), т;

$M_{\text{заг.}}$ – масса заготовок или непрерывнолитых заготовок, заданных в нагревательную печь, т;

$M_{\text{обр.}}$ – масса обрезки, образовавшейся в процессе производства проката, т;

$M_{\text{годн.}}$ – масса годного проката или полученных бухт (без массы обвязки), т.

Устанавливается норматив образования угара (в том числе окалины, снятой с поверхности непрерывнолитых заготовок), который применяют в расчетно-аналитическом методе разработки норм расхода ($P_{\text{к угара}}$):

$$P_{\text{к угара}} = M_{\text{угара}} / M_{\text{годн.}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{к угара}}$ – норматив образования угара (в том числе окалины).

В результате проведения балансовых исследований определяется фактический удельный расход металла на прокат:

$$P_{\text{к}} = M_{\text{заг.}} / M_{\text{годн.}} \cdot 1000, \quad (3)$$

где $P_{\text{к}}$ – фактический удельный расход металла при производстве проката, кг/т.

На основании полученных данных вносятся изменения по нормативам, применяемым в расчетно-аналитическом методе, производится анализ выполнения установленных норм расхода.

Выводы

Внедрение опытного (эмпирического) метода разработки индивидуальных норм расхода в условиях мелкосортно-проволочного стана 370/150 в сочетании с систематическим статистическим анализом фактических данных по расходу материалов при производстве проката, как и применение расчетно-аналитического метода, позволяет своевременно осуществлять мероприятия по совершенствованию нормативной базы для рационального и эффективного использования материальных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кашко, С.А.** Нормы расхода в прокатном производстве / С.А. Кашко // *Литье и металлургия*. – 2022. – № 2. – С. 40–43.

REFERENCES

1. **Kashko S.A.** Normy rashoda v prokatnom proizvodstve [Consumption standards in rolling production]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2022, no. 2, pp. 40–43.