

УДК 621.74:658.5

Т.Г. Сабирзянов, проф., д-р техн. наук

Кировоградский национальный технический университет

К расчёту экономической эффективности снижения возврата в литейном производстве

Составлены и проанализированы балансы металла при различных количествах возврата и одинаковых количествах жидкого металла и угара. Показано, что при этих условиях уменьшение количества возврата приводит к увеличению на такую же величину количества годного металла и количества покупной части металлозавалки. Приведен пример расчёта экономической эффективности снижения возврата.

баланс металла, снижение возврата, эффективность, пример

В литейном производстве одним из резервов повышения экономической эффективности изготовления отливок является уменьшение количества идущего на переплавку возврата собственного производства (литники, брак, сливы и сплески) при соответствующем увеличении количества годного литья.

В данной работе рассматривается способ определения экономической эффективности снижения возврата, основанный на использовании материального и стоимостного балансов.

Уравнение баланса металла (на 1 т годного или на годовую программу цеха) представляют в виде:

$$M = G + L + B + C + U, \quad (1)$$

где M – количество покупной металлозавалки L плюс количество возврата B :

$$M = L + B; \quad (2)$$

G , L , B и C – количество, соответственно, годного литья, литников, брака, а также сливов и сплесков;

U – количество угоревшего металла.

В уравнении (1) сумма количеств литников, брака и сливов со сплесками представляет собой количество возврата:

$$B = L + B + C, \quad (3)$$

а сумма количеств годного литья и возврата – количество жидкого металла:

$$Ж = G + L + B + C. \quad (4)$$

Значения L , G и B определяются по заводским данным, а величины C и U , в зависимости от вида литейного сплава, развеса и сложности отливок, типа плавильного агрегата и других факторов, принимаются в процентах от массы металлозавалки M :

$$C = 0,01cM; \quad (5)$$

$$U = 0,01yM, \quad (6)$$

где c и y – относительное количество сливов и сплесков, а также угара металла, в процентах от массы металлозавалки M .

Подставив соотношения (2), (5) и (6) в (1) и решив полученное уравнение относительно M , находим:

$$M = (\Gamma + Л + Б)/(1 - 0,01c - 0,01y). \quad (7)$$

Умножив и разделив правую часть уравнения (7) на 100, получаем более распространённую форму [1,2] данного соотношения:

$$M = 100(\Gamma + Л + Б)/(100 - c - y). \quad (8)$$

Массу металлозавалки можно также выразить через количество жидкого металла (см. формулу (4)):

$$M = (\Gamma + Л + Б + С)/(1 - 0,01y). \quad (9)$$

Уравнение (9) тождественно уравнению (7) и отличается от последнего лишь своей формой.

Из уравнений (2), (3) и (9) следует выражение для массы металлозавалки:

$$П + В = (\Gamma + Б)/(1 - 0,01y), \quad (10)$$

согласно которому при $y = 0$ количество годного литья в точности равно покупной части металлозавалки.

Если принять количество жидкого металла $\Gamma + Б$ и угара y неизменными, то уменьшение $В$ на какую-либо величину автоматически приведёт к увеличению на такую же величину годного металла Γ .

Поскольку при указанных условиях правая часть уравнения (10) является константой, левая его часть также должна оставаться постоянной, а это, в силу уменьшения $В$, приведёт к возрастанию на ту же величину покупной части металлозавалки $П$.

Последнее обстоятельство будет негативно влиять на экономическую эффективность снижения массы возврата. Однако значительно бóльшим будет положительный эффект, обусловленный увеличением выхода годного литья при том же общем расходе металлозавалки.

В табл. 1 представлены материальные балансы для $Б = 41,7$ кг (числитель) и $20,4$ кг (знаменатель) при $M = 1410,4$ кг и $y = 5\%$.

Таблица 1 – Материальные балансы производства отливок из серого чугуна до (числитель) и после (знаменатель) снижения количества брака с $41,7$ кг до $20,4$ кг при постоянных значениях $M = 1410,4$ кг и $y = 5\%$.

Приход				Расход			
№ п/п	Статья	кг	%	№ п/п	Статья	кг	%
1.	Покупная шихта	1070,5/1091,8	75,9/77,4	1.	Годное литьё	1000,0/1021,3	70,9/72,5
2.	Возврат	339,9/318,6	24,1/22,6	2.	Литники	270,0/270,0	19,1/19,1
				3.	Брак	41,7/20,4	3,0/1,4
				4.	Сливы и сплески	28,2/28,2	2,0/2,0
				5.	Угар металла	70,5/70,5	5,0/5,0
	Всего	1410,4/1410,4	100,0/100,0		Всего	1410,4/1410,4	100,0/100,0

Рассчитаем годовой экономический эффект представленного в табл. 1 снижения количества брака с 41,7 до 20,4 кг на тонну годного при годовой производительности литейного цеха 10000 т годных отливок.

Примем, согласно [3], цену покупного металлолома, в пересчёте на гривны, 427,2 грн/т и полную себестоимость годных отливок 3800 грн/т.

Экономический эффект будет равен разности между себестоимостью годного литья и ценой дополнительного количества покупной части металлической шихты, умноженной на $\Delta\Gamma = \Delta\Pi = -\Delta B = 21,3$ кг/т годного (см. табл. 1) = 0,0213 т/т годного:

$$\Xi = (3800 - 427,2) \cdot 0,0213 \cdot 10000 = 718406 \text{ грн/год.}$$

Выводы. Составлены и проанализированы балансы металла при производстве отливок из серого чугуна для различных количеств брака – 41,7 и 20,4 кг на 1410,4 кг металлозавалки. Показано, что при неизменных количествах жидкого металла и угара количество покупной части металлической шихты и количество годного металла возрастают на величину снижения количества возврата.

При цене покупной части металлической шихты 427,2 грн/т и себестоимости годных отливок 3800 грн/т для цеха производительностью 10000 т годных отливок в год экономический эффект указанного снижения количества брака составляет $0,718 \cdot 10^6$ грн/год.

Список литературы

1. Рыбальченко Н.А. Проектирование литейных цехов. – Харьков: Из-во ХГУ, 1965. – 306 с.
2. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 0502 / Сост. И.Н. Москалёв, Л.П. Владимиров, В.С. Миронов. – Кировоград: КИСМ, 1985. – 76 с.
3. Маслов А.Ф. Экономика, организация и планирование литейного производства. – М.: Машиностроение, 1975. – 352 с.

T. Sabirjanov

До розрахунку економічної ефективності зменшення кількості металевих відходів у ливарному виробництві

Складені й проаналізовані баланси металу при різних кількостях власних металевих відходів і однакових кількостях рідкого металу та угару. Показано, що за цих умов зменшення кількості відходів приводить до збільшення на таку ж величину кількості придатного литва та кількості покупної частини металозавалки. Наведено приклад розрахунку економічної ефективності зменшення кількості відходів.

T. Sabirjanov

To the calculation of the economic effectivity of a metal waste products decrease in the foundry

The metal balances at difference quantity of a metal waste products and identical quantity of a liquid metal and irrevocable losses show that decrease of a metal waste products leads to increase of the identical quantity of a fit metal and purchase part of a loadmetal. The example of the economic effectivity calculation is considered.

Одержано 20.06.12