

Оптимизация объема партии отливок и литых полуфабрикатов с использованием ЭВМ в машиностроительном и металлургическом производстве

Студент гр. 104134 Морозов Д.С.
 Научный руководитель – Рафальский И.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Величина партии литых полуфабрикатов и отливок является основным календарно – плановым нормативом оперативно-производственного планирования производства. Данная величина предопределяет все остальные календарно-плановые нормативы. Оптимальная партия минимизирует себестоимость производства, обеспечивает наименьшие затраты как на переналадки оборудования, так и на хранение готовых отливок. Нормативная партия принимается с учетом ограничений по требуемой кратности производственной программы (квартальная, месячная и т.п.) и некоторых других.

Себестоимость отливок, при изготовлении их партий, не остается постоянной величиной и изменяется в зависимости от размера партии. Себестоимость продукции складывается из затрат на материалы, затрат на обслуживание и эксплуатацию оборудования, цеховых расходов. Так как затраты на материалы не зависят от величины партии, то их можно исключить из расчета.

Затраты на наладку можно выразить как заработная плата наладчиков

$$Z_n = t_{пз} Ч_{ср} K_n \alpha \quad (1)$$

где:

K_n - количество наладчиков;

$Ч_{ср}$ - среднюю часовую тарифную ставку;

$t_{пз}$ - время наладки;

α - коэффициент надбавок.

Также учитываются затраты связанные с хранением отливок. Важно выбрать объем партии, обеспечивающий минимальные производственные затраты, т.к. чем больше партия, тем больше объем незавершенного производства и больше «замораживаются» материалов и трудовых ресурсов на более длительный срок. В таком случае требуется больше складских помещений, следовательно, возрастают затраты на амортизацию площадей склада, отнесенные к единице продукции. Народнохозяйственные потери от пролеживания материалов или готовой продукции могут быть измерены прибылью, которую они могли бы принести. Потери от пролеживания отливок определяются как

$$\Pi = ((M+C) T_{ц}/2 + CR/2) N E_{ц}/365 \quad (2)$$

где:

M – стоимость материалов;

C – себестоимость отливок;

$T_{ц}$ – длительность производственного цикла;
 R – периодичность запуска;
 N – программа на год, шт;
 E_n – коэффициент эффективности капитальных вложений.

Затраты, связанные с использованием производственной площади и площади склада можно определить по формуле:

$$Z = N(p_1 T_{ц} + \varepsilon R I / 2H) / 365 \quad (3)$$

где:

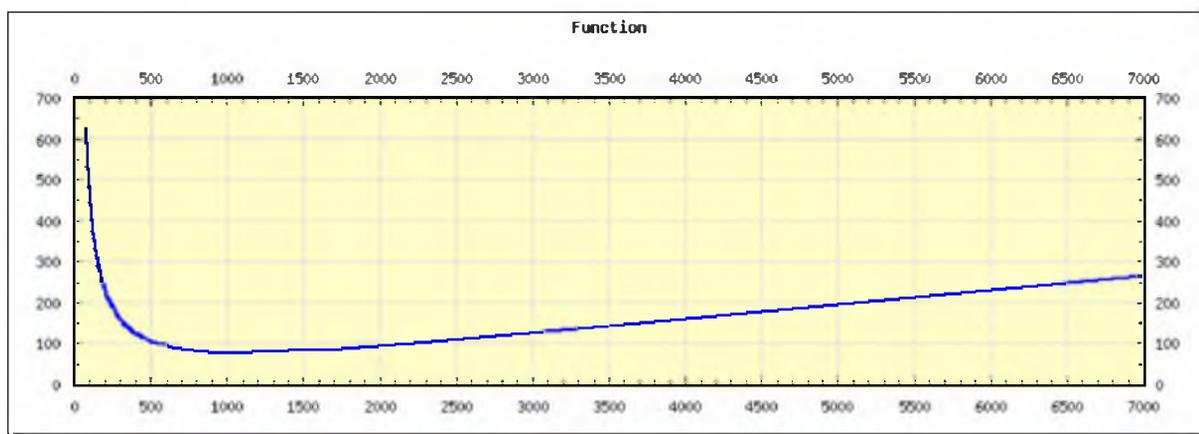
p – удельная площадь для хранения;
 I_1 – затраты в год на эксплуатацию 1 м^2 производственной площади;
 I – затраты в год на эксплуатацию 1 м^2 склада;
 ε – вес отливки;
 H – норма нагрузки на 1 м^2 склада.

Можно составить целевую функцию, выражающую затраты на годовую программу N

$$S = (N/n) t_{пз} \chi_{ср} K_n \alpha + ((M+C) T_{ц} / 2 + CR / 2) N E_n / 365 + N(p_1 T_{ц} + \varepsilon R I / 2H) / 365 \rightarrow \min$$

Проставив ограничения целевой функции, и составив программный код для вычисления минимального значения целевой функции, были получены численные и графические решения данной функции.

Программная часть для расчета на ЭВМ была разработана для WEB среды, что позволило избежать проблем с интеграцией данного программного обеспечения (ПО) в операционную систему пользователя. ПО работает на всех операционных системах. Все расчеты производятся на WEB сервере под управлением операционной системы FreeBSD, с использованием HTTP сервера Apache и языка программирования PHP. Так как данный расчет не производит большой нагрузки на аппаратное обеспечение расчеты проводились без использования интегрированных модулей C++. Пример работы ПО приведен ниже



Расчет партии

№	Партия	N	R	$T_{ц}$	S
6	Оптимальная	1166.66666667	42.3333333333	5.45910493827	80.9949308903
4	Нормативная	1750	63.5	8.15972222222	89.9566492211

Рисунок 1 - Вывод результатов расчетов

Литература

1. Организация и планирование машиностроительного производства. Под редакцией И.М. Разумова. М., «Машиностроение», 1967, с. 525-527.