

4. Найданова С. Б. Роль семьи в формировании человеческого капитала / С. Б. Найданова // Современные проблемы науки и образования. - 2006. - № 1. - С. 76-78.

5. Человеческий капитал: содержание и виды, оценка и стимулирование : [монография] / [В. Т. Смирнов, И. В. Сошников, В. И. Романчин, И. В. Скоблякова]. - М. : Машиностроение-1 ; Орел : ОрелГТУ, 2005. - 513 с.

6. Можайкина Н. В. Социально-экономическая сущность категории домохозяйства / Н. В. Можайкина // Вісник Міжнародного Слов'янського університету. - 2008. - № 1. - С. 45-49.

7. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

8. Eurostat yearbook 2010 [Електронний ресурс]. - Режим доступу : [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/publications/eurostat\\_yearbook\\_2010](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/publications/eurostat_yearbook_2010).

T. Lekh

## THE ROLE OF FAMILY IN REPRODUCTION OF THE HUMAN CAPITAL

The article describes the process of reproduction of human capital in family. The article is devoted to the analysis of social-economic conditions reproducing the human capital in Ukraine and EU.

**Key words:** family, household, human capital, reproduction.

© Т. Лех

Надійшла до редакції 19.09.2011

УДК 669.013:338.512

## ОПТИМІЗАЦІЯ ОБСЯГУ ВИРОБНИЦТВА МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ СУМИ ЗМІШАНИХ ВИТРАТ

**ОЛЕКСІЙ ЛИСАЧЕНКО,**

*кандидат економічних наук, професор кафедри економіки та управління  
Донбаського державного технічного університету, м. Алчевськ*

**ІРИНА ЧАБАНЕНКО,**

*магістр, старший викладач кафедри фінансів  
Донбаського державного технічного університету, м. Алчевськ*

**У статті розглянуто оптимізацію витрат за допомогою методів ABC-аналізу, XYZ-аналізу та вартісного аналізу, симплексного методу. Для оптимізації обсягів виробництва запропоновано використовувати симплексний метод з урахуванням зменшення ставки змішаних витрат.**

**Ключові слова:** постійні витрати, змінні витрати, собівартість, симплексний метод, обсяг виробництва, лінійна форма.

**Постановка проблеми.** Протягом багатьох років перед металургійною промисловістю ставиться завдання - максимізувати обсяг виробництва, виконати планові показники, але інколи кількість продукції, що виготовляється, не дозволяє знизити собівартість, оскільки часто не враховується навантаження на цехи. Собівартість 1 т продукції на одному підприємстві по різних цехах різна, вона залежить від умов, якості та марки продукції.

Методика оперативного управління витратами зводиться до алгоритму управління. Алгоритм, у свою чергу, включає оптимізацію виробництва продукції.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням формування, оцінки витрат, шляхів їх зменшення й оптимізації займаються як вітчизняні, так і зарубіжні фахівці, а саме: Н. В. Бистрієвська, В. Боб-

ров, І. В. Бугай, Г. О. Величко, М. В. Володькіна, В. М. Гриньова, П. С. Єщенко, О. Коблянська, Т. Миколаєва, В. Рожелюк, Г. В. Савицька, А. В. Череп, Дж. Шанк, Ю. О. Шумило та інші, але багато питань залишаються невирішеними та потребують подальшого дослідження.

**Метою** роботи є аналіз проблеми зниження собівартості продукції металургійного підприємства за рахунок визначення оптимального обсягу виробництва при тому, щоб додержуватися планових показників по ставці змішаних витрат.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, однією з головних цілей діяльності підприємства є отримання максимального доходу при зменшенні та оптимізації витрат. Тобто, урахувавши сказане, витрати є важливою економічною категорією, яка ха-

рактизує ефективність використання ресурсів виробництва.

Оптимізація витрат - це поетапне регулювання процесу формування витрат як за рахунок факторів виробництва, так і за рахунок стратегічного аналізу витрат від початку виробництва до етапу просування продукції споживачам. Т. Андріанова пропонує здійснити мінімізацію змінних витрат та оптимізацію постійних витрат з метою отримання підприємством максимального прибутку [1].

На сьогодні існує декілька методів оптимізації абсолютного розміру витрат підприємства, найбільшою увагою серед них заслуговують такі: ABC-аналіз, XYZ-аналіз та вартісний аналіз.

ABC-аналіз - це технологія обґрунтування та прийняття управлінських рішень щодо цільової локалізації витрат суб'єкта господарювання для потреб моделі управління його прибутком.

Основою ABC-аналізу є поняття "центру витрат" - відокремленого функціонально-організаційного процесу або явища, що пов'язаний із формуванням однорідної сукупності витрат підприємства. Центр витрат може розглядатися як у масштабах усього підприємства, окремого структурного підрозділу або ж іншого об'єкта аналізу. Типова сукупність центрів витрат підприємства може включати: обслуговування обладнання, поставку сировини та матеріалів, доставку продукції покупцям, науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи та ін.

Цей метод дозволяє:

- приділяти увагу сфері найбільшої економічної значущості й одночасно знижувати витрати в інших сферах за рахунок усунення зайвих функцій;
- підвищувати ефективність організаційних й управлінських рішень завдяки їх цільовій орієнтації та ін.

Особливістю ABC-аналізу є те, що з його допомогою можна визначити значення кожної групи витрат і звернути увагу на основні. При цьому витрати підприємства поділяються на три класи (групи):

Витрати класу А - це нечисленні (10-15 % від загальної величини), але найважливіші витрати, на які припадає велика частина грошових коштів (близько 75 %), вкладених у діяльність підприємства.

Витрати класу В належать до другорядних і вимагають меншої уваги, ніж витрати класу А. З витратами класу В пов'язано приблизно 20 % грошових коштів.

Витрати класу С складають значну частину в номенклатурі використовуваних матеріалів, але недорогих, на них припадає найменша частина вкладень - 5 %.

Оскільки 75 % витрат припадає на 10-15 % від загальної величини усіх витрат, то найбільш ретельний контроль здійснюється за саме цією групою.

Не менш важливим методом оптимізації витрат на підприємстві є XYZ-аналіз, який являє собою технологію обґрунтування управлінських рішень щодо оптимізації абсолютної величини витрат підприємства шляхом виявлення та ідентифікації резервів їх зменшення, а також визначення методів мобілізації таких резервів.

При цьому формуються такі три укрупнені групи витрат підприємства:

X-витрати: перші найбільші статті витрат, частка яких складає не менше 50 % сукупних витрат суб'єкта господарювання;

Y-витрати: інші статті витрат, частка яких складає не менше 25 % сукупних витрат суб'єкта господарювання;

Z-витрати: решта статей витрат, частка яких, відповідно, складатиме не більше 25 % сукупних витрат суб'єкта господарювання.

Зрозуміло, що найбільша увага при виявленні резервів скорочення витрат суб'єкта господарювання або ж оптимізації їхньої структури зосереджується на групі X-витрат, які можуть забезпечити максимальну віддачу, у той час як навіть суттєве скорочення статті витрат, що включена до групи Z-витрат, у масштабах підприємства забезпечить несуттєву (а інколи й невиправдану) економію. Крім того, реалізація XYZ-аналізу передбачає його інтеграцію з іншими фінансово-математичними методами, оскільки XYZ-аналіз є лише методологічною основою, що дозволяє прискорити прийняття обґрунтованих управлінських рішень, а також скоротити витрати (як фінансові витрати, так і витрати часу) на їх прийняття.

Якщо попередні форми та методи оптимізації абсолютної величини витрат підприємства були зорієнтовані лише на пошук та мобілізацію резервів скорочення витрат, то вартісний аналіз передбачає дослідження процесу формування витрат суб'єкта господарювання у співвідношенні із їхньою доцільністю - зіставлення (визначення кореляції) абсолютної величини статті витрат на виготовлення продукції із її впливом на рівень якості такої продукції.

Відповідно, метою вартісного аналізу є пошук резервів скорочення витрат підприємства, мобілізація яких не матиме негативного впливу на якість продукції (або інші цільові характеристики, визначені менеджментом підприємства як критерії оптимізації), або забезпечення напрямків покращення цільових характеристик виробничого процесу та продукції за наявного рівня витрат.

Наведені методи спрямовані, перш за все, на скорочення окремих статей витрат, але не враховується такий показник, як обсяг виробництва. На нашу думку, цьому теж варто приділяти увагу, оскільки, не визначаючи оптимального обсягу виробництва, підприємство буде нести непотрібні витрати.

Таким чином, на нашу думку, з метою найбільш оптимального зниження витрат необхідно приділяти пильну увагу перш за все оптимізації обсягів виробництва з метою подальшого зниження собівартості продукції [2-9].

З огляду на все це, необхідно визначити оптимальний обсяг виробництва з урахуванням зниження суми змішаних витрат та розрахунок середнього значення суми собівартості при наведених умовах. На нашу думку, визначення оптимального обсягу виробництва є важливим моментом у діяльності підприємства, оскільки для досягнення поставленої мети інколи варто розрахувати необхідний обсяг виробництва з метою зниження витрат. Мається на увазі не зниження окремої статті витрат, а виробництво необхідного обсягу продукції. Так, якщо підприємство має надлишки готової продукції, то має й зайві витрати, а саме: на виготовлення непотрібної продукції витрачається більше коштів, зберігання надлишкової продукції веде до збільшення витрат на її зберігання тощо. Для досягнення поставленої мети пропонуємо скористатися симплексним методом.

Симплексний метод є найбільш універсальним способом, за допомогою якого можна вирішувати будь-які задачі лінійного програмування. Основи цього методу були сформульовані американським уче-

ним Дж. Данцингом у 1949 р. Уперше його було засосовано К. П. Бетанелі, Г. А. Ганзенем, В. Ф. Єрофєєвим, А. Д. Ігнатєєвим, Г. А. Катковим, М. О. Котковим, О. С. Кузьмичом, Є. І. Микляєвим, Ю. Ф. Пономаренком та іншими. Ці вчені працювали в період становлення вугільної галузі з 1927 року при створеному Вугільному інституті Донбасу з розміщенням у м. Харкові [10-11].

Хоча зараз теорія зазначеного методу розвинута достатньо добре та існує декілька його модифікацій, на практиці його майже не використовують. Використання симплексного методу забезпечує високу точність отриманого рішення задачі. До недоліків методу слід віднести його складність та високу трудомісткість розрахунків.

Насамперед слід звернути увагу на те, що на ПАТ "АМК", за результатами проведених розрахунків, домінують умовно-постійні витрати (які не залежать від обсягів виробництва), отже, зниження їх є досить складним питанням. Тому автори приділили увагу визначенню оптимального розміру виробництва продукції з метою зниження загальної собівартості.

Розрахунки проведено на основі даних ПАТ "АМК" за 2010 рік. При цьому слід зазначити, що

отримані значення обсягів випуску продукції обумовлені рядом чинників. Зокрема, на мінімальне навантаження вплинули, по-перше, втрати під час проведення ремонту як поточного, так і капітального (майже по всіх цехах керівництво приділило увагу ремонту у зв'язку з вимушеним простоем, що пов'язано з посткризовою ситуацією в промисловості), по-друге, людський фактор (інколи невиконання плану з обсягу виготовлення продукції та ін).

З наведеного вище випливає, що при прийнятті будь-якого управлінського рішення потрібно до кожного металургійного підприємства мати індивідуальний підхід.

На травень 2011 року підприємство запланувало отримати 1300 тис. т продукції при плановому значенні суми змішаних витрат 12 %. Розподілимо навантаження по видах продукції таким чином, щоб собівартість 1 т взагалі по підприємству була мінімальна (розрахунок проведено з метою зниження змішаних витрат, але можна приділити увагу і зниженню постійних витрат). Як визначено попередніми дослідженнями, ставка змішаних витрат на сьогодні складає: передільний чавун - 16,85 %, сляби - 22,08 %, конвертерна сталь - 13,43 %, отфлюсований агломерат - 13,36 %.

Таблиця 1. - Значення показників для розрахунку

№ п/п	Вид продукції	Навантаження, тис. т		Планова ставка змішаних витрат, %	Собівартість 1 т, грн
		мінімальне	максимальне		
1	Передільний чавун	120,128	330,668	12	2887,48
2	Сляби	123,941	285,549	17	3922,99
3	Конвертерна сталь	124,856	306,168	10	3583,82
4	Отфлюсований агломерат	269,941	436,491	10	612,45

Оскільки ставиться за мету отримати мінімальну собівартість 1 т продукції, лінійна форма матиме вигляд:

$$C = (2887,48 d_1 + 3922,99 d_2 + 3583,82 d_3 + 612,45 d_4) / 1300.$$

Позбавившись знаменника, отримаємо:

$$C_1 = 2,22 d_1 + 3 d_2 + 2,76 d_3 + 0,47 d_4.$$

Однією з умов є вимога виконання плану по підприємству в цілому, тобто сума величин виготовлення по кожному цеху не повинна бути меншою за плановий показник. Математично цю вимогу виразимо у вигляді нерівності:

$$d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \geq 1300.$$

Вимога не перевищувати планову ставку змішаних витрат по підприємству при відомих рівнях цієї ставки по кожному виду продукції в математичній формі має вигляд:

$$0,12 d_1 + 0,17 d_2 + 0,1 d_3 + 0,1 d_4 \leq 0,12 \times 1300;$$

$$0,12 d_1 + 0,17 d_2 + 0,1 d_3 + 0,1 d_4 \leq 156.$$

Оскільки навантаження по передільному чавуну за заданими параметрами не може бути меншим за 120,128 тис. т і більшим за 330,668 тис. т, звідси:

$$120,128 \leq d_1 \leq 330,668.$$

Аналогічно отримуємо по інших видах продукції:

$$123,941 \leq d_2 \leq 285,549;$$

$$124,856 \leq d_3 \leq 306,168;$$

$$269,941 \leq d_4 \leq 436,491.$$

Таким чином, наведені вимоги сформульовані математично.

За допомогою введення додаткових змінних, перетворимо всі нерівності системи обмежень у рівняння:

$$d_1 - t_1 = 120,128;$$

$$d_2 - t_2 = 123,941;$$

$$d_3 - t_3 = 124,856;$$

$$d_4 - t_4 = 269,941;$$

$$d_1 + d_2 + d_3 + d_4 - t_5 = 1300;$$

$$d_1 + t_6 = 330,668;$$

$$d_2 + t_7 = 285,549;$$

$$d_3 + t_8 = 306,168;$$

$$d_4 + t_9 = 436,491;$$

$$0,12 d_1 + 0,17 d_2 + 0,1 d_3 + 0,1 d_4 + t_{10} \leq 156.$$

Лінійна форма при цьому набере вигляду:

$$C_1 = 0,12 d_1 + 0,17 d_2 + 0,1 d_3 + 0,1 d_4 + 0 \times t_1 + 0 \times t_2 + 0 \times t_3 + 0 \times t_4 + 0 \times t_5 + 0 \times t_6 + 0 \times t_7 + 0 \times t_8 + 0 \times t_9 + 0 \times t_{10}.$$

З метою отримання повної одиничної матриці скористаємось методом уведення штучних змінних, тоді лінійна форма й система обмежень наберуть такого вигляду:

$$C_1 = 0,12 d_1 + 0,17 d_2 + 0,1 d_3 + 0,1 d_4 + 0 \times t_1 + 0 \times t_2 + 0 \times t_3 + 0 \times t_4 + 0 \times t_5 + 0 \times t_6 + 0 \times t_7 + 0 \times t_8 + 0 \times t_9 + 0 \times t_{10} + y_1 \times u_1 + y_2 \times u_2 + y_3 \times u_3 + y_4 \times u_4 + y_5 \times u_5;$$

Таблиця 2. - Вихідна матриця та заміна u4 на d4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	контр
1			-2,22	-3	-2,76	-0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-y	-y	-y	-y	-y	
2			d1	d2	d3	d4	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	u1	u2	u3	u4	u5	
3	-y	u1	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	121,128
4	-y	u2	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	124,941
5	-y	u3	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	125,856
6	-y	u4	0	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	270,941
7	-y	u5	1	1	1	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1304
8	0	t6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	332,668
9	0	t7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	287,549
10	0	t8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	308,168
11	0	t9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	438,491
12	0	t10	0,17	0,1	0,1	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	157,49
13			-1938,866 y	-2y+2,22	-2y+3	-2y+0,47	y	y	y	y	y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1941,866 y + 8,45

Таблиця 3. - Результати розрахунків

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	контр
1			-2,22	-3	-2,76	-0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-y	-y	-y	-y	-y	
2			d1	d2	d3	d4	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	u1	u2	u3	u4	u5	
3	-2,22	u1	120,128	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	121,128
4	-3	u2	123,941	0	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	124,941
5	-2,76	u3	619,44	0	0	1	0	1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	1	619,44
6	-0,47	u4	436,491	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	438,491
7	0	u5	494,584	0	0	0	1	1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	-1	-1	0	1	493,584
8	0	t6	210,54	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	211,54
9	0	t7	161,606	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	162,606
10	0	t8	-313,272	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	-1	-311,272
11	0	t9	166,55	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	167,55
12	0	t10	8,86122	0	0	0	0,07	0	0	0	0,1	0	0	0	-0,02	1	-0,07	0	0	0	0	9,86122
13			-2974,68	0	0	0	-2,29	-0,54	0	0	2,8	0	0	0	y-2,76	0	y+2,29	y+0,54	y	y	y-2,76	6y-2977,4

$$\begin{aligned}d1-t1+u1 &= 120,128; \\d2-t2+u2 &= 123,941; \\d3-t3+u3 &= 124,856; \\d4-t4+u4 &= 269,941; \\d1+ d2+ d3+ d4-t5+u5 &= 1300; \\d1+t6 &= 330,668; \\d2+t7 &= 285,549; \\d3+t8 &= 306,168; \\d4+t9 &= 436,491.\end{aligned}$$

Оскільки потрібно домогтися мінімуму собівартості при заданих умовах, а симплексний метод дає максимум цілі, звідси, як зазначалося вище, необхідно максимізувати від'ємну лінійну форму:

$$\begin{aligned}-C1 &= -0,12 d1-0,17 d2-0,1 d3-0,1 d4- \\-0 \times t1-0 \times t2-0 \times t3-0 \times t4-0 \times t5-0 \times t6-0 \times t7-0 \times t8- \\-0 \times t9-0 \times t10-y \times u1-y \times u2-y \times u3-y \times u4-y \times u5.\end{aligned}$$

Маючи отримані математичні вимоги, можемо провести необхідні розрахунки за допомогою розрахунку симплекс-таблиць. При цьому наведені вихідна таблиця та результати розрахунку (таблиці 2, 3). Рішення знаходиться в другому та третьому стовпчику таблиці 3.

$$\begin{aligned}d1 &= 121,128 \text{ тис. т, } d2 = 124,941 \text{ тис. т,} \\d3 &= 619,44 \text{ тис. т, } d4 = 438,491 \text{ тис. т.} \\-C1 &= -2977,4, \text{ або } C1 = 2977,4.\end{aligned}$$

Таким чином, мінімальна середня собівартість по всіх видах продукції (2977,4 грн) буде досягнута при таких обсягах виробництва:

$$\begin{aligned}\text{передільний чавун} &- 121,128 \text{ тис. т;} \\ \text{сляби} &- 124,941 \text{ тис. т;} \\ \text{конвертерна сталь} &- 619,44 \text{ тис. т;} \\ \text{офлюсований агломерат} &- 438,491 \text{ тис. т.}\end{aligned}$$

При цьому буде виконано план виробництва, а ставка змішаних витрат не буде перевищувати планових показників.

### Висновки

1. Для оптимізації обсягів виробництва запропоновано використовувати симплексний метод з урахуванням зменшення ставки змішаних витрат.

2. Приймаючи управлінське рішення, потрібно індивідуально підходити до кожного підприємства, ураховуючи ряд чинників. При визначенні оптимального розміру виготовлення продукції слід приділяти увагу сумі змішаних і постійних витрат.

### ЛІТЕРАТУРА:

- Андрианова Т. Прямые и косвенные поставки / Т. Андрианова // Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. - 1999. - № 4. - С. 38.
- Закон України "Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні" від 16.07.1999 р. № 996-XXV зі змінами та доповненнями [Електронний ресурс]. - Режим доступу :
- Бобров В. Основи ринкової економіки і підприємництва / В. Бобров. - К. : Вища шк., 2003. - 719 с.
- Величко Г. О. Фінанси підприємств / Г. О. Величко. - Одеса : Пальміра, 2006. - 653 с.
- Володькіна М. В. Економіка промислового підприємства / М. В. Володькіна. - К. : Центр навч. літ-ри, 2004. - 194 с.
- Економіка підприємства / [за ред. С. Ф. Покропивного]. - [вид. 2-ге, перероб. та доп.]. - К. : КНЕУ, 2002. - 528 с.
- Єщенко П. С. Сучасна економіка / П. С. Єщенко. - К. : Вища шк., 2005. - 325 с.
- Коблянська О. Фінансовий облік / О. Коблянська. - К. : Знання, 2004. - 473 с.
- Шумило Ю. О. Уточнення теоретичної сутності категорії витрат в управлінні підприємством / Ю. О. Шумило // Формування ринкових відносин в Україні. - 2008. - № 3. - С. 117-119.
- Скогорев В. А. Применение математики и электронной техники при экономических расчетах в угольной промышленности / В. А. Скогорев, О. П. Суслев. - М. : Недра, 1965.
- Наконечний С. І. Економетрія / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк. - К. : КНЕУ, 2000.

**O. Lysachenko, I. Chabanenko**

## THE OPTIMIZATION OF METALLURGICAL PLANT PRODUCTION VOLUME FOR THE PURPOSE OF REDUCTION MIXED COSTS

The costs optimization by ABC-analysis, XYZ-analysis, value analysis and simplex method is presented. It is suggested to use simplex method for the reason of mixed costs rate reduction considering production groups and volumes.

**Key words:** fixed costs, variable costs, cost price, simplex method, production volume, linear form.

© О. Лисаченко, І. Чабаненко  
Надійшла до редакції 04.10.2011