

УДК 669.1:65.012.34

Піскова Ж.В.

СТРУКТУРНІ СХЕМИ ВИРОБНИЧИХ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто побудову структурних схем виробничих вхідних і вихідних матеріальних потоків металургійного виробництва. Представлено коефіцієнти розподілу матеріальних і енергетичних ресурсів між видами металургійної продукції.

The construction of structural scheme of production material inflows and outflows of metallurgical manufacture. The indexes of distribution of material and energetic resources between types of metallurgical production are presented,

Матеріальні витрати підприємства, що розглядаються у визначений момент часу представляють запаси, у тих випадках, коли необхідно прослідкувати їх у часовому інтервалі, розглядається матеріальний потік. У господарській практиці під матеріальними потоками можна розуміти потоки матеріальних витрат, призначених для виробничого споживання. Поняття матеріального потоку об'єднує безперервність зміни та переміщення продуктів праці в сфері обігу та виробництва.

Вивчення матеріальних потоків є основою для оптимізації технологічних процесів металургійного виробництва (доменного, сталеплавильного, прокатного), матеріально-технічного забезпечення, створення високоефективної організаційно-економічної структури управління ресурсопотоками продукції. Тому головне завдання даної статті – запропонувати побудову структурних схем виробничих вхідних і вихідних матеріальних потоків за допомогою коефіцієнтів розподілу матеріальних і енергетичних ресурсів між видами металургійної продукції (чавун, сталь, прокат) для оптимізації їх застосування.

Сукупність матеріальних ресурсів, які знаходяться протягом шляху від конкретного джерела виробництва до моменту споживання (від переділу до переділу), утворює елементарний матеріальний потік. Множина елементарних потоків (вхідних чи вихідних) таких, як матеріальний потік доменного виробництва, матеріальний потік сталеплавильного виробництва, матеріальний потік прокатного виробництва, що формуються на підприємстві, складає загальний матеріальний потік, який забезпечує нормальне функціонування підприємства. Щодо виробництва розрізняють зовнішні та внутрішні матеріальні потоки: перші циркулюють у сфері обігу (матеріальні потоки, які утворюються під час постачання на металургійне підприємство необхідних матеріальних ресурсів постачальниками), інші – безпосередньо на підприємстві, тобто у сфері виробництва (матеріальні потоки, які утворюються під час постачання необхідної кількості матеріальних ресурсів у виробництво) [1].

Таким чином, при розробці організаційно-економічного механізму ресурсозбереження, необхідно розглядати витрати у сфері виробництва, оперуючи поняттям внутрішнього матеріального потоку. За призначенням матеріальні потоки розподіляються на вхідні та вихідні. Вхідний матеріальний потік – це зовнішній потік, який надходить у виробництво (переділ) із зовнішнього середовища, а вихідний – це потік, який виходить із виробництва (переділу) і надходить у зовнішнє для нього середовище. Схему виробничих матеріальних потоків на металургійних підприємствах представлено на рис. 1.

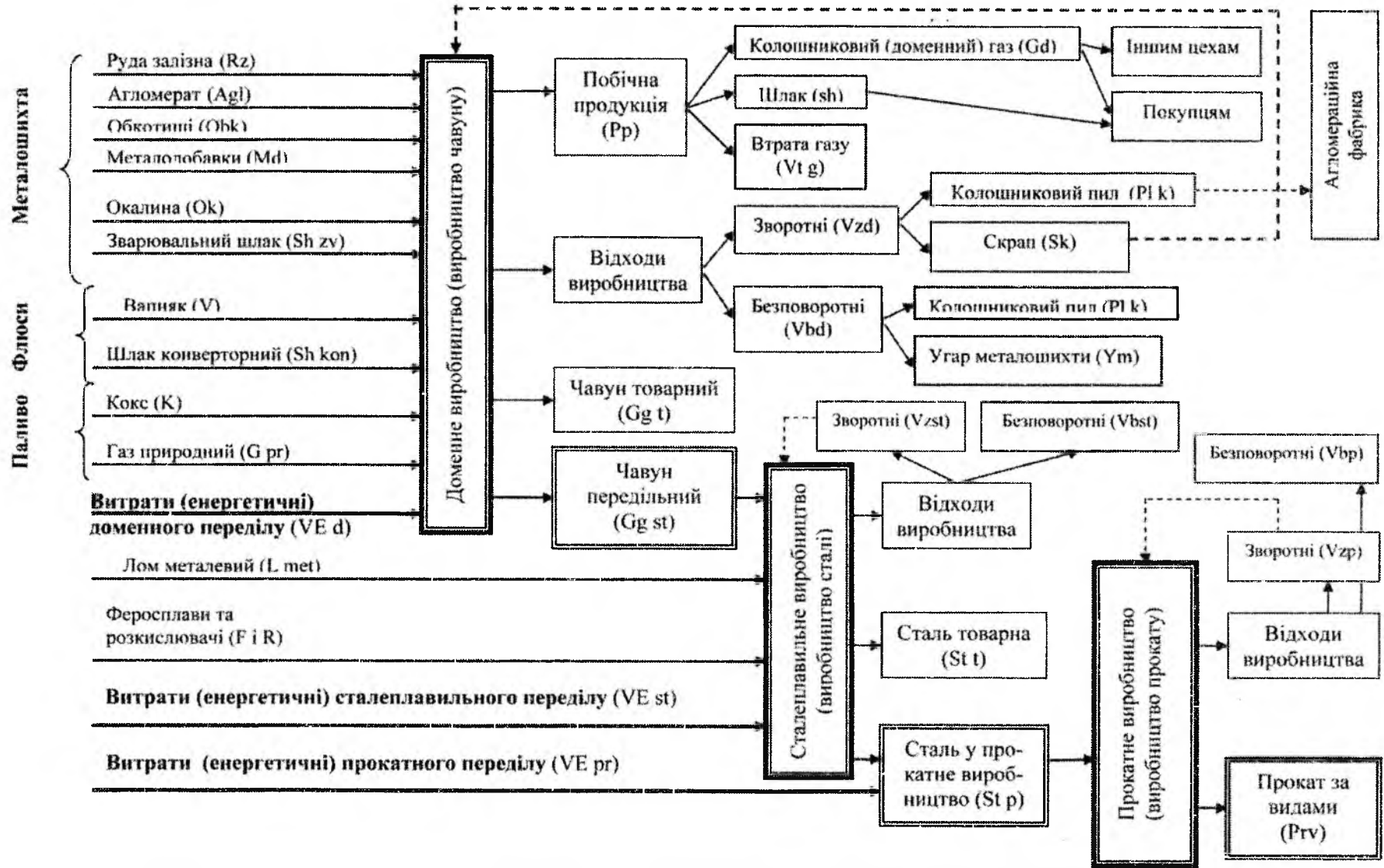


Рис. 1 Схема виробничих матеріальних потоків на металургійних підприємствах з повним виробничим циклом

До вхідних матеріальних потоків належать:

– матеріальний потік вхідний доменного виробництва – руда залізна, агломерат, обкстиші, металодобавки, окалина, зварювальний шлак, вапняк, шлак конверторний, кокс, газ природний, скрап, енергетичні витрати доменного переділу;

– матеріальний потік вхідний сталеплавильного виробництва – чавун передільний, окалина, зварювальний шлак, вапняк, газ коксовий, лом металевий, феросплави та розкислювачі, відходи зворотні сталеплавильного виробництва, енергетичні витрати сталеплавильного переділу;

– матеріальний потік вхідний прокатного виробництва – сталь у прокатне виробництво, газ природний, газ коксовий, відходи зворотні прокатного виробництва, енергетичні витрати прокатного переділу.

До вихідних матеріальних потоків належать:

– матеріальний потік вихідний доменного виробництва – чавун передільний, чавун товарний, побічна продукція, відходи зворотні доменного виробництва, відходи безповоротні доменного виробництва;

– матеріальний потік вихідний сталеплавильного виробництва – сталь у прокатне виробництво, сталь товарна, відходи зворотні сталеплавильного виробництва, відходи безповоротні сталеплавильного виробництва;

– матеріальний потік вихідний прокатного виробництва – прокат за видами, відходи зворотні прокатного виробництва, відходи безповоротні прокатного виробництва.

Форма існування матеріального потоку обумовлена самим визначенням і проявляється в матеріально-речовинних утвореннях, які можуть змінюватися залежно від етапу просування.

Отже, вхідні матеріальні потоки складаються із потоків матеріальних та енергетичних ресурсів. Склад матеріальних ресурсів, які споживаються у доменному, сталеплавильному та прокатному виробництві наочно представлений на рис. 1, за винятком енергетичних ресурсів за кожним переділом. Проте, енергетичні ресурси складаються із: ресурсів доменного виробництва - електроенергія, пар, вода технічна, дуття, кисень, очистка газу доменного, газ природний, зжате повітря; ресурсів сталеплавильного виробництва – електроенергія, пар, вода технічна, кисень, газ природний, сухе повітря, азот рідкий, аргон; ресурсів прокатного виробництва – електроенергія, вода технічна, кисень, газ природний, зжате повітря, газ доменний.

Схему перерозподілу виробничих матеріальних потоків (вхідних і вихідних) на підприємствах металургійної промисловості представлено на рис. 2.

Вхідні матеріальні потоки, які надходять у доменне виробництво розподіляються за технічними переділами у відповідності з коефіцієнтом використання чавуну для виробництва сталі та чавуну, який передається споживачу.

Позначимо:

K_{Gg} – частка чавуну, яка йде на виробництво сталі;

K_{st} – частка сталі, яка йде на виробництво прокату, тоді, очевидно, що $(1 - K_{Gg})$ – частка чавуну, яка передається споживачу,

$(1 - K_{st})$ – частка сталі, яка передається споживачу.

Ці коефіцієнти були визначені за статистичними даними роботи підприємства поквартально за 2003 рік. Коефіцієнти витрат вхідних матеріальних потоків (зокрема, матеріальних ресурсів) наведені у табл. 1.

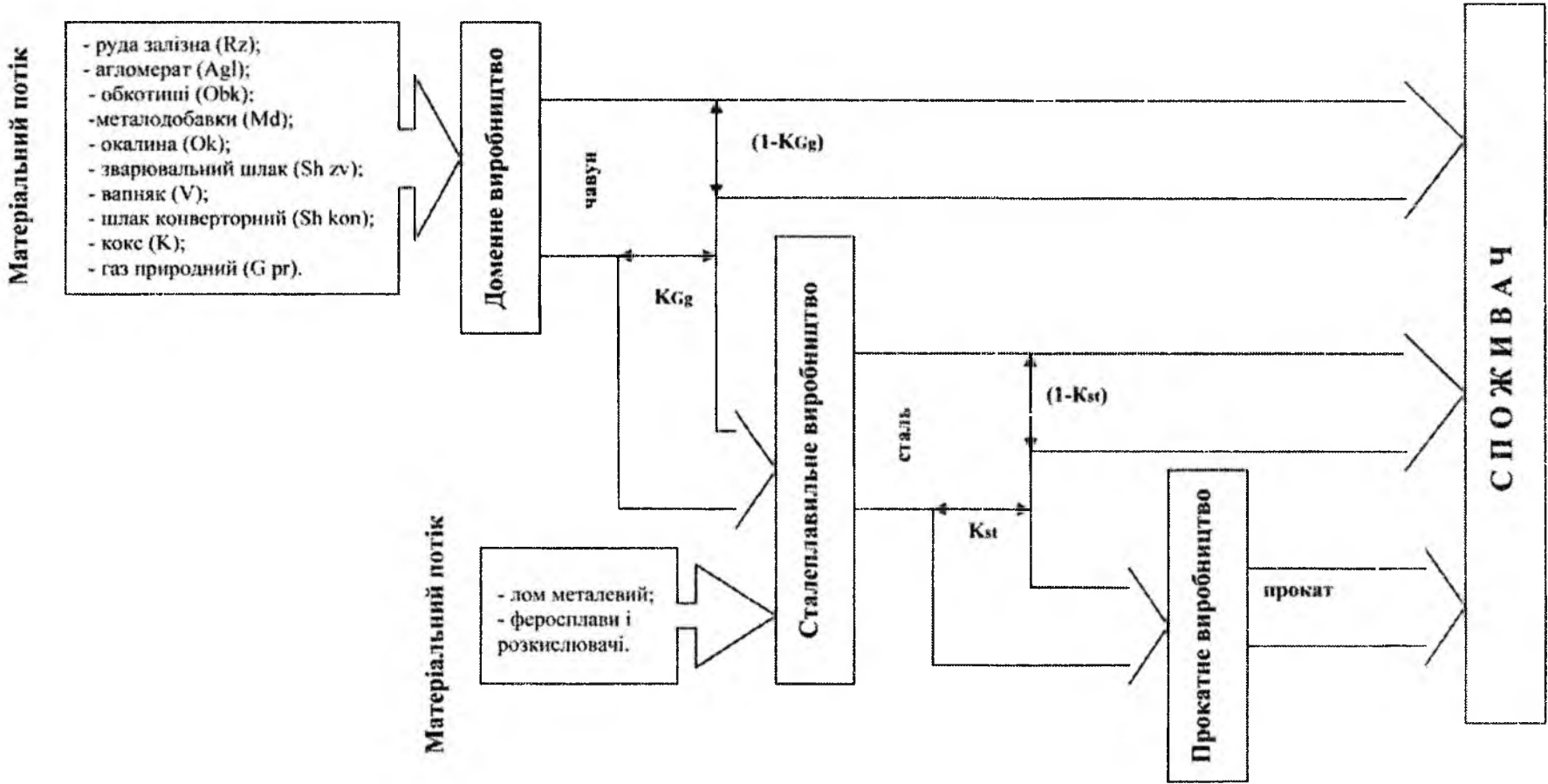


Рис. 2 Перерозподіл виробничих матеріальних потоків між технологічними переділами

Таблиця 1

Коефіцієнти розподілу матеріальних ресурсів між видами металургійної продукції

Вид ресурсу	Позначення	Вид продукції		
		Чавун	Сталь	Прокат
Руда залізна	Rz	Rz (1-KGg)	Rz (1-Kst)	Rz KGg Kst
Агломерат	Agl	Agl (1-KGg)	Agl(1-Kst)	Agl KGg Kst
Обкотиші	Obk	Obk (1-KGg)	Obk (1-Kst)	Obk KGg Kst
Металодобавки	Md	Md (1-KGg)	Md (1-Kst)	Md KGg Kst
Окалина	Ok	Ok (1-KGg)	Ok (1-Kst)	Ok KGg Kst
Шлак зварюв.	Sh zv	Sh zv (1-KGg)	Sh zv (1-Kst)	Sh zv KGg Kst
Вапняк	V	V (1-KGg)	V (1-Kst)	V KGg Kst
Шлак конверторний	Sh kon	Sh kon × × (1-KGg)	Sh kon × × (1-Kst)	Sh kon × × KGg Kst
Кокс	K	K (1-KGg)	K (1-Kst)	K KGg Kst
Газ природний	G pr	G pr (1-KGg)	G pr (1-Kst)	G pr KGg Kst
Лом металевий	L met	-	L met (1-Kst)	L met Kst
Феросплави та розкислювачі	F i R	-	F i R (1-Kst)	F i R Kst

Аналогічно виконується розрахунок витрат вхідних матеріальних потоків (зокрема, енергетичних ресурсів). Однак, слід враховувати, що один і той же енергетичний ресурс використовується в різних технологічних переділах. Наприклад, електроенергія витрачається як при виробництві чавуну (EGg), так і при виробництві сталі (Est) і прокату (Epr) (рис. 3). Така схема розподілу енергетичних ресурсів відноситься і до кисню, і природного газу.

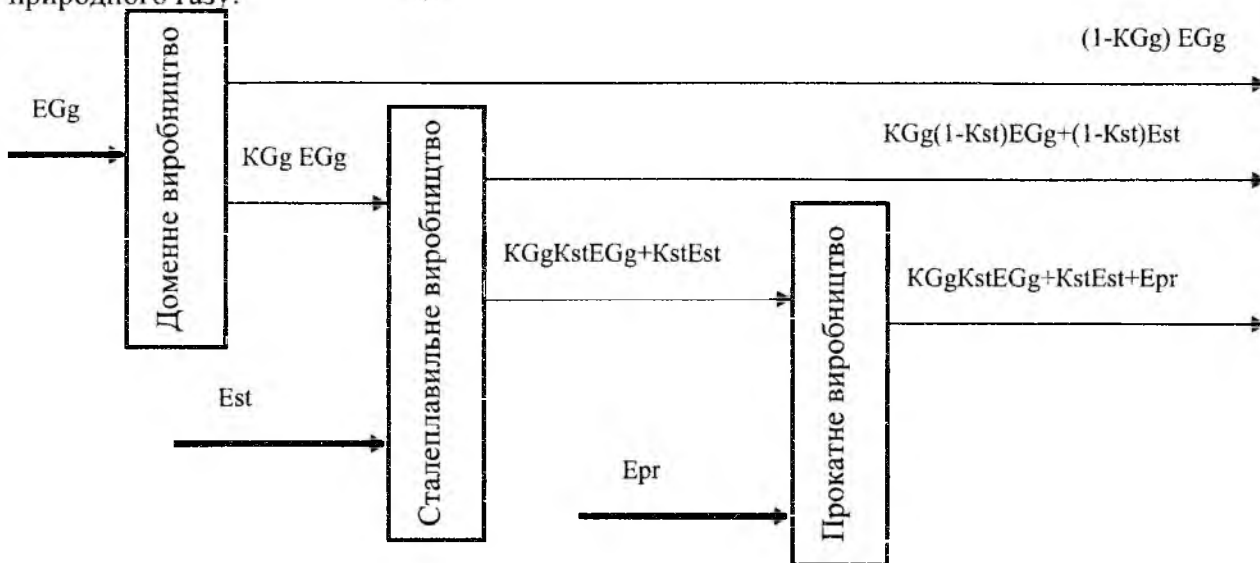


Рис. 3 Перерозподіл електроенергії між технологічними переділами

Є енергоресурси, що витрачаються на деяких технологічних переділах, наприклад, зжате повітря – витрачається при виробництві чавуну ($SgVGg$) і прокату ($SgVpr$). Схему такого розподілу представлено на рис. 4.

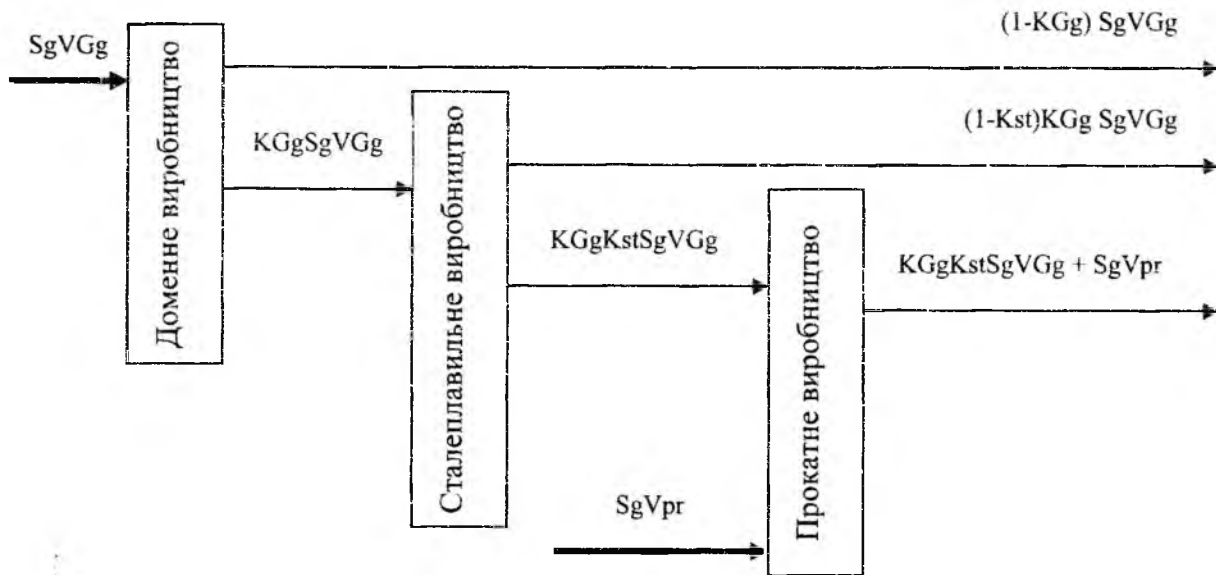


Рис. 4 Перерозподіл зжатого повітря між технологічними переділами

Сухе повітря, рідкий азот і аргон використовуються тільки при виробництві сталі, тому схема передачі цих енергетичних ресурсів має наступний вигляд (рис. 5).

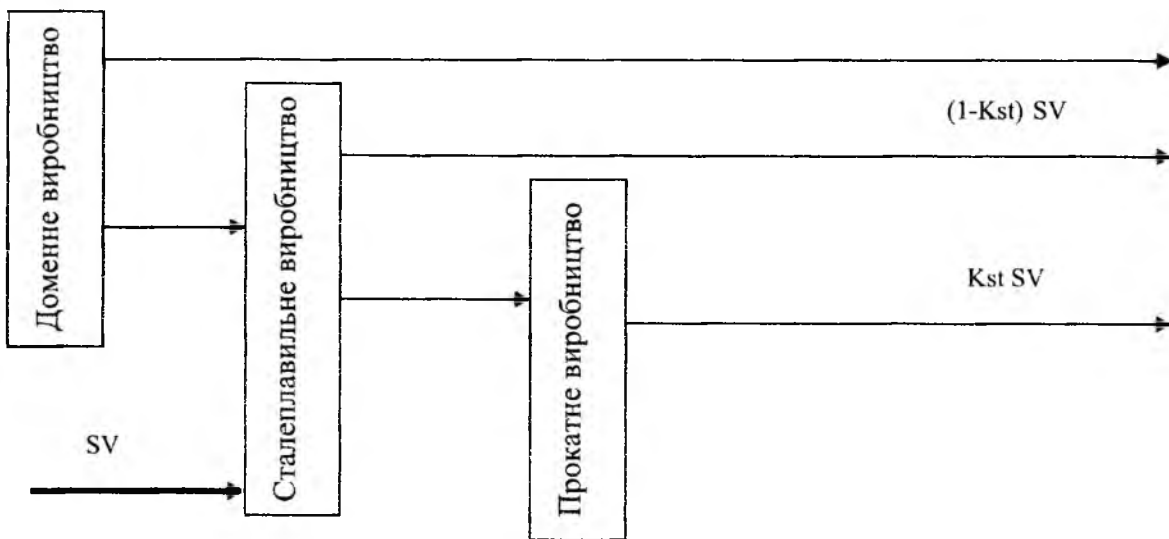


Рис. 5 Перерозподіл сухого повітря між технологічними переділами

Показники використання енергетичних ресурсів наведені у табл. 2, в якій при позначенні енергетичних ресурсів застосовуємо індекси. Наприклад, EGg, Est, Epr – позначають кількість електроенергії, спожитої в процесі виробництва чавуну, сталі, прокату відповідно. Якщо окремий вид енергоресурсу використовується тільки в одному технологічному переділі (сухе повітря тільки при виробництві сталі), то позначення використовується без індексу.

Результати розрахунку розподілу матеріальних та енергетичних ресурсів за перший квартал наведено у табл. 3.

Таблиця 2

Коефіцієнти розподілу енергетичних ресурсів між видами металургійної продукції

Вид ресурсу	Позначення	Вид продукції		
		Чавун	Сталь	Прокат
Електроенергія (кВт*ч)	E	$(1-KGg) \times EGg$	$KGg \times (1-KGg) \times EGg + (1-Kst) \times Est$	$KGgKst \times EGg + Kst \times Est + Epr$
Пар (Г кал)	P	$(1-KGg) \times PGg$	$(KGg \times PGg + Pst) \times (1-Kst)$	$(KGgPGg + Pst) \times Kst$
Вода м ³ технологічна	B	$(1-KGg) \times BGg$	$KGg \times (1-KGg) \times BGg + (1-Kst) \times Bst$	$KGgKst \times BGg + Kst \times Bst + Bpr$
Дугтя (1000 м ³)	D	$(1-KGg) \times D$	$KGg(1-Kst) \times D$	$KGgKst \times D$
Кисень (1000 м ³)	Kn	$(1-KGg) \times KnGg$	$KGg \times (1-KGg) \times KnGg + (1-Kst) \times Knst$	$KGgKst \times KnGg + Kst \times Knst + Knpr$
Очистка газу (1000 м ³) доменного	Og	$(1-KGg) \times Og$	$KGg(1-Kst) \times Og$	$KGgKst \times Og$
Газ природний (1000 м ³)	G pr	$(1-KGg) \times G prGg$	$KGg \times (1-KGg) \times G prGg + (1-Kst) \times G prst$	$KGgKst \times G prGg + Kst \times G prst + G prpr$
Зжате повітря (1000 м ³)	SgV	$(1-KGg) \times SgVGg$	$(1-Kst) \times KGg \times SgVGg$	$KGgKst \times SgVGg + SgVpr$
Сухе повітря (1000 м ³)	SV		$(1-Kst) \times SV$	$Kst \times SV$
Азот рідкий (1000 м ³)	AG		$(1-Kst) \times AG$	$Kst \times AG$
Аргон (1000 м ³)	Ar		$(1-Kst) \times Ar$	$Kst \times Ar$
Газ доменний (1000 м ³)	G dom			$G dom$

Аналогічно можна визначити розподіл матеріальних та енергетичних ресурсів поквартально.

Таким чином, у результаті проведеного дослідження, металургійним підприємствам запропоновано будову структурних схем виробничих вхідних і вихідних матеріальних потоків за допомогою коефіцієнтів розподілу матеріальних і енергетичних ресурсів

Таблиця 3

Розрахунок розподілу матеріальних і енергетичних ресурсів за 1 квартал 2003 року

Вид сировини	Чавун	Сталь	Прокат
Руда залізна (т)	291,49	30,59	8674,58
Агломерат (т)	34083,1	3562,95	1014287,88
Обкотиші (т)	5019,77	524,75	149384,72
Металодобавки (т)	68,82	7,19	2047,94
Окалина (т)	39412,32	4120,05	1172881,34
Зварювальний шлак (т)	17,95	1,88	534,17
Вапняк (т)	839,59	100	28069,17
Шлак конверторний (т)	348,56	24,21	7289,36
Кокс (т)	12620,11	1320,95	375473,94
Газ природний (м ³ /т)	1510,24	157,88	44944,08
Лом металевий (т)		591,28	168344,72
Феросплави та розкислювачі (т)		29,62	8432,56
Витрати за переділом (енергетичні витрати):			
Електроенергія (кВт*ч)	73340,32	7732,95	2193173,58
Пар (Гкал)	1545,25	215,53	61182,81
Вода м ³ техн.	716,04	97,28	27673,68
Дуття (1000 м ³)	67499,18	7083,25	2008725,57
Кисень (1000 м ³)	742,19	159,39	45294,42
Очистка газу (1000 м ³) дом.	11683,28	1226,02	347685,70
Газ природний (1000 м ³)	53,19	11,34	3587,12
Зжате повітря (1000 м ³)	984,38	103,30	29373,57
Сухе повітря (1000 м ³)		20,70	5893,50
Азот рідкий (1000 м ³)		4,22	1200,85
Аргон (1000 м ³)		0,07	19,46
Газ доменний (1000 м ³)			136,78

Додаткові дані:

Чавун: обсяг виробництва – 677532 т, товарний випуск – 21932 т (3,24%),

$K_{Gg} = 0,9679$.

Сталь: обсяг виробництва – 727402 т, товарний випуск – 2526 т (0,35%),

$K_{st} = 0,9965$.

Прокат: обсяг виробництва – 307271 т.

між видами металургійної продукції (чавун, сталь, прокат) для оптимізації їх застосування. Ми вважаємо, що впровадження у виробництво структурних схем

виробничих вхідних і вихідних матеріальних потоків дасть змогу визначати економію матеріальних і енергетичних ресурсів при виробництві металургійної продукції на кожному технологічному переділі.

Література

1. Гаджинский А.М., Логистика: Москва, Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1998. – 228 с.

Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Довбню С.Б. 20.09.06

Надійшла до редакції
17.08.06