

РОЗДІЛ 1 СТАН ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ МЕТАЛУРГІЇ: РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В УМОВАХ КРИЗИ

1.1 Характеристика чорної металургії України

Україна належить до числа найбільших виробників сталі, її питома вага у світовому виробництві чорних металів складає біля 3% (табл.1.1). Варто відзначити, що даний показник має тенденцію до зниження протягом останніх років в наслідок активного розвитку сталеплавильних потужностей у Китаї, який забезпечував велику частку світового приросту виробництва. Спеціалізація України на виробництві сталі обумовлена значними запасами сировини (залізні і марганцеві руди, вугілля), вдалим географічним розташуванням, а також що дісталось в спадок від СРСР значною, хоча і застарілою виробничою базою.

Таблиця 1.1

Виплавка сталі найбільшими країнами-виробниками в 2010-2015 рр.

Країна-виробник	2010		2015		Темп приросту,%
	млн. т	%	млн. т	%	
Китай	489,2	36	502,0	38	3
ЄС	209,6	16	198,6	15	-5
Японія	120,2	9	118,7	9	-1
США	98,2	7	91,5	7	-7
Росія	72,4	5	68,5	5	-5
Індія	53,1	4	55,1	4	4
Південна Корея	51,5	4	53,5	4	4
Україна	42,8	3	37,1	3	-13
Інші	208,4	15	204,7	15	-2
Разом	1 345,4	100	1 329,7	100	-1

Чорна металургія є базовою галуззю української економіки: протягом останніх років сталеливарні виробництва забезпечували більш ніж 20% вітчизняного промислового виробництва. Таким чином, саме від розвитку цієї галузі багато в чому залежить динаміка макроекономічних показників (Рис.1.1) а ризики, характерні для чорної металургії, характерні й для всієї економіки України.

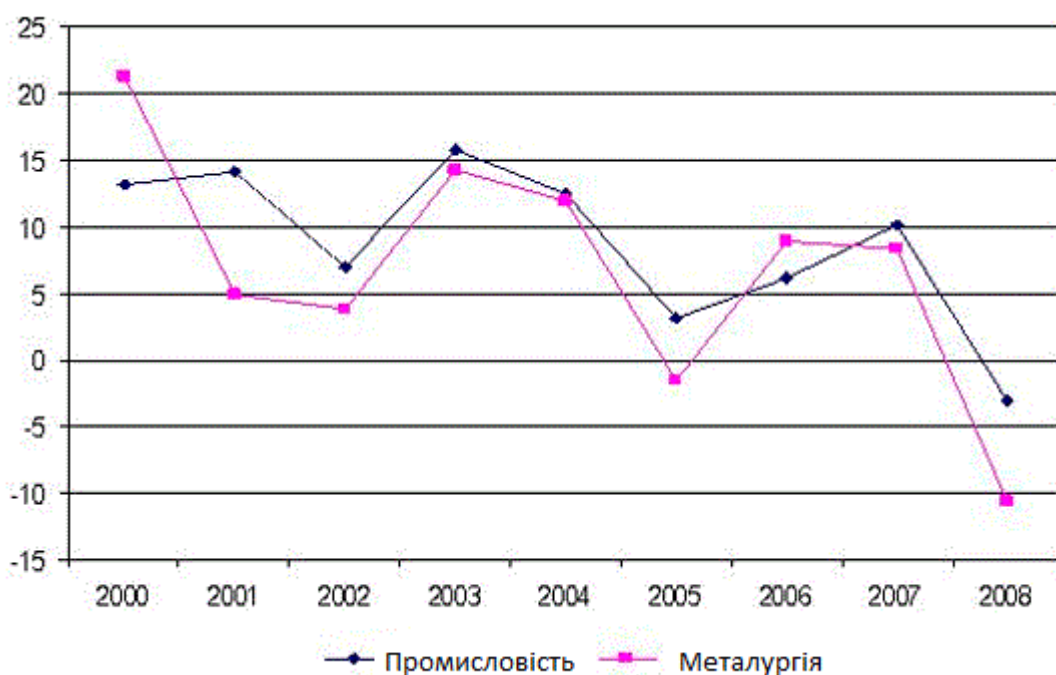


Рис. 1.1 Динаміка темпів приросту обсягів реалізації промислової продукції у металургії та у цілому по країні у 2000-2008 р.р.

У цілому для виробництва сталі характерний достатньо високий рівень галузевих ризиків, що обумовлено цілим рядом факторів. Ринок чорних металів характеризується нестабільністю попиту й цін, а також високою чутливістю до загальноекономічних циклів. Тиск на рівень рентабельності сталеливарних компаній також чинить вартість основних сировинних ресурсів – руди й коксу, яка, в свою чергу, теж має схильність до значних коливань. До того ж галузь характеризується значною капіталоемністю й

високим рівнем постійних витрат, що знижує фінансову гнучкість компаній й збільшує їх чутливість до кризових явищ. Для чорної металургії характерний достатньо високий рівень конкуренції. Протягом останніх років спостерігалась тенденція до консолідації галузі: крупні вертикально-інтегровані компанії з диверсифікованою виробничою базою, продуктовою лінійкою й географічною структурою збуту є більш стійкими до коливань попиту й цін на світовому ринку. Але незважаючи на це, ринок чорних металів все ще залишається фрагментованим: питома вага 10 найбільших компаній складає 30% світового виробництва (Рис. 1.2).

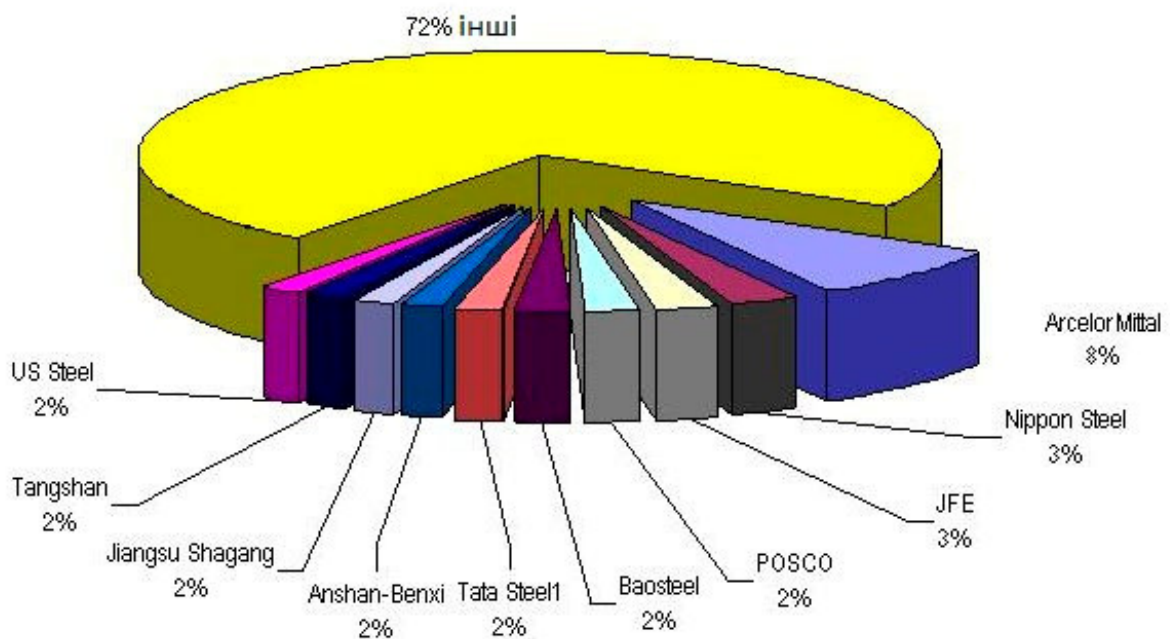


Рис. 1.2. Світове виробництво сталі (у відсотках, %)

Найбільшими виробниками сталі на Україні є: Метінвест Холдинг, до складу якого входять МК «Азовсталь» й Єнакіївський металургійний завод, Індустріальний Союз Донбасу (Алчевський металургійний комбінат й Дніпропетровський металургійний комбінат ім. Ф.Е. Держинського), AcelorMittal Кривий Ріг, Маріупольський металургійний комбінат ім. Ільїна й Металургійний комбінат Запоріжсталь. Всього питома вага 5 найбільших

підприємств у структурі внутрішнього виробництва чорних металів складає біля 90% (табл. 1.2). У світовому масштабі вітчизняні виробники є достатньо дрібними: найбільший український виробник Метінвест Холдинг входить лише до четвертої десятки компаній по обсягам виплавки сталі. Таким чином, можливості вітчизняних металургів впливати на ціноутворення й кон'юктуру світового ринку чорних металів достатньо обмежені.

Таблиця 1.2

Виплавка сталі в Україні у 2015 році в розрізі найбільших компаній-виробників

Підприємство	млн. тон	%
Метінвест Холдинг	9,5	26
ІСД	7,7	21
ArcelorMittal Кривий Ріг, ВАТ	6,2	17
ММК им, Ільча, ВАТ	5,6	15
МК Запоріжсталь, ВАТ	3,9	11
Інші	3,6	10
Разом	36,5	100

До другого півріччя 2008 року обсяги виробництва чорних металів в Україні стабільно зростали, що забезпечувало стійке зростання промислового виробництва та ВВП країни. Постійне зростання виробничих й фінансових показників вітчизняних металургів протягом останніх років створювало враження відносно благополуччя галузі. Однак економічна криза, яка призвела до різкого падіння обсягів виробництва сталі восени 2008 року, вказала на усі ті проблеми, які накопичилися в галузі ще з радянських часів. За підсумками 2008 року падіння виробництва склав 13% – такого значного падіння обсягів виробництва у цей період не було зазначено ні в однієї із країн, які входять до складу 10 найбільших виробників сталі. Серед ключових проблем галузі, які призвели до більш раннього й глибокого падіння виробничих показників у порівнянні з іншими країнами, слід зазначити її технологічну відсталість, слабкість внутрішнього ринку, а також

орієнтацію вітчизняних металургійних комбінатів на випуск напівфабрикатів й продукції з низькою доданою вартістю.

На сьогоднішній день більш 40% сталі на Україні випускається застарілим мартенівським способом. Дана технологія відрізняється значною енерго- та матеріалоемністю, внаслідок чого мартени вже давно майже ніде не використовують, окрім країн колишнього Радянського Союзу та Індії. При цьому на долю України припадає біля 40% світового виробництва мартенівської сталі [3].

Хоча цей показник знижується та у найближчому майбутньому Україна, як і Росія не відмовляться від мартенівського способу виробництва сталі. Обсяг виробництва сталі (тис. тон) в Україні та Росії за способами наведено на рис.1.3 та рис. 1.4. Згідно прогнозам «Металл Експерт Консалтинг» частка мартенівської сталі в Україні у 2012 році скоротиться до 26%. Для порівняння, у Росії цей показник скоротиться до 9%.

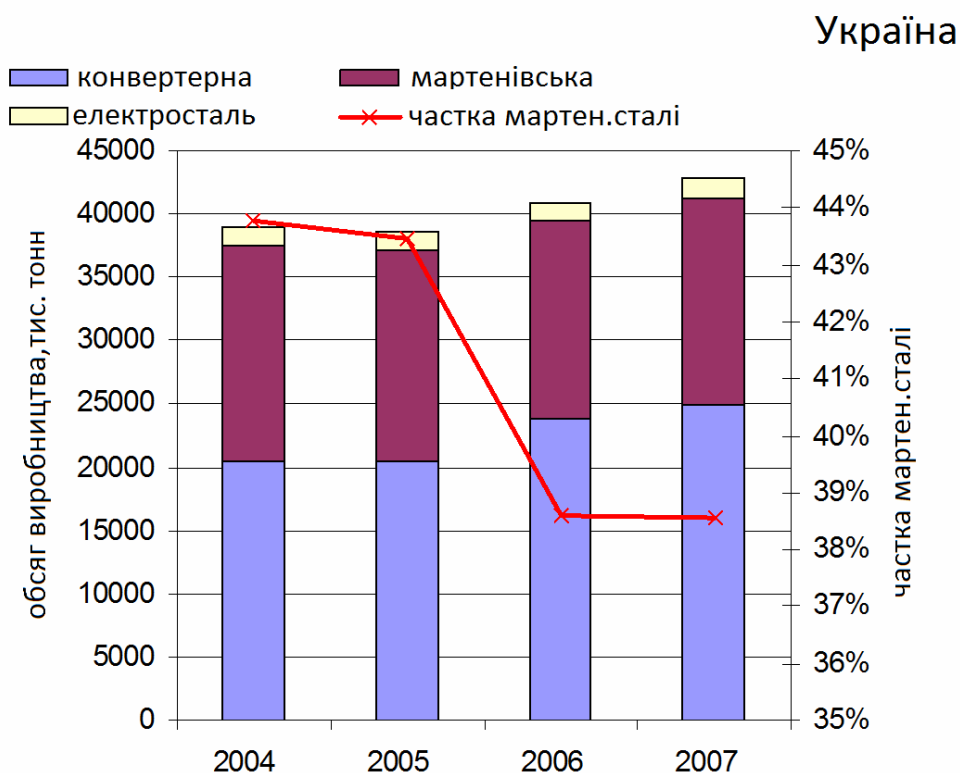


Рис. 1.3. Обсяг виробництва сталі на Україні за способами (тис. тонн)

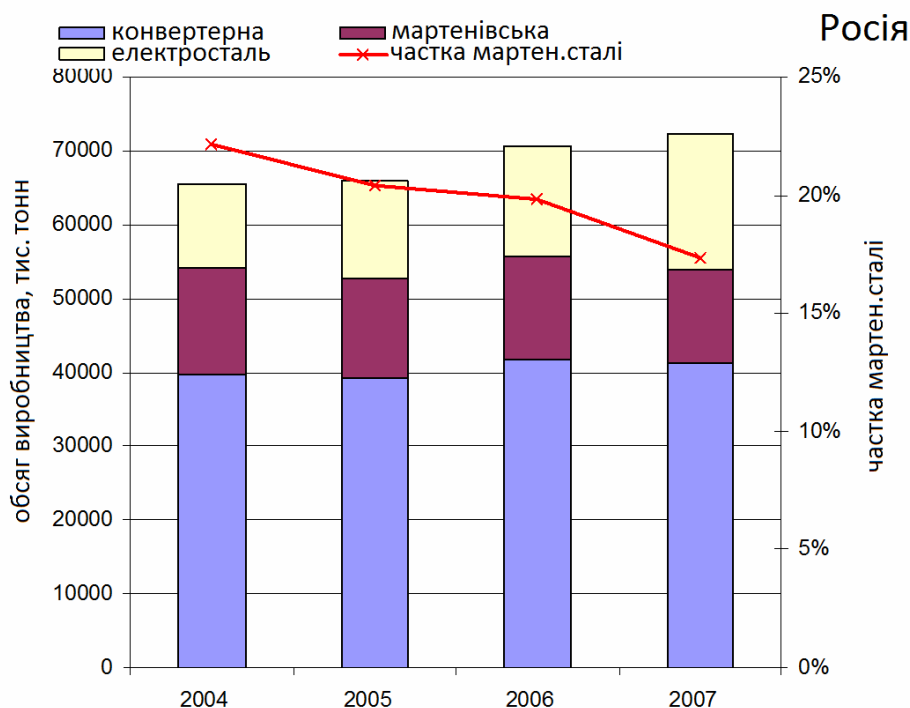


Рис. 1.4. Обсяг виробництва сталі у Росії за способами (тис. тонн)

Малою залишається також частка безперервного розливання сталі: у країнах СНД вона оцінюється у 62,9%. На Україні на МБРС розливається лише кожна третя тонна сталі, яка виробляється. Для порівняння: у більшості країн-виробників сталі цей показник перевищує 95%.

Сьогодні металургійні підприємства країн СНД мають один з найнижчих в світі рівнів собівартості виробництва сталі, що визначається, головним чином низькою вартістю сировинних матеріалів і енергоресурсів (рис. 1.5).

Підприємства СНД мають можливість з високою рентабельністю поставляти на світовий ринок всі види сировини і напівфабрикатів. Вони сьогодні нарощують свої виробничі потужності, інвестують в розвиток транспортної інфраструктури [4].

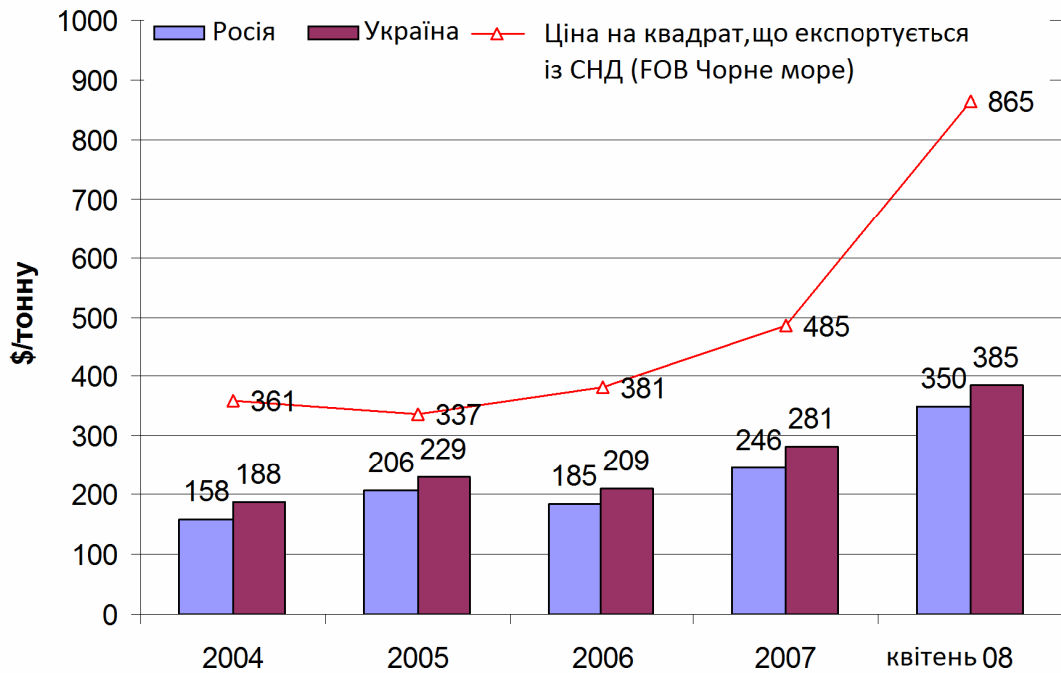


Рис. 1.5. Порівняння витрат на виробництво напівфабрикатів з конвертерної сталі в Росії і Україні з ціною експорту квадратної заготовки з СНД [4]

За останні роки багато вітчизняних металургійних комбінатів приступили до реалізації ряду масштабних інвестиційних проектів, у тому числі по заміні мартенівських печей на конвертери. Так, наприкінці 2007 року на Алчевському МК був введений в експлуатацію перший конвертер потужністю 3 млн. тонн в рік. На комбінаті «АрселорМітал Кривий Ріг» планується до 2012 року побудувати конвертерне виробництво потужністю 5 млн. тонн на рік. Донецький металургійний завод до кінця 2009 року планував запуснути електропід потужністю 1,8 млн. тонн. Інтертайп у 2008 році розпочав будівництво електросталеплавильного комплексу потужністю 1,3 млн. тонн на рік.

Ще однією з суттєвих проблем української металургії є її орієнтація переважно на зовнішні ринки (біля 80% продукції реалізується на експорт), що робить її чутливою до кон'юнктури світових ринків чорних металів, а також застосуванню різноманітних дискримінаційних заходів по відношенню

до українського експорту у різних країнах (рис. 1.6). До того ж до 50% українського експорту металопродукції доводиться на напівфабрикати, які найбільш чутливі до коливань попиту й цін.

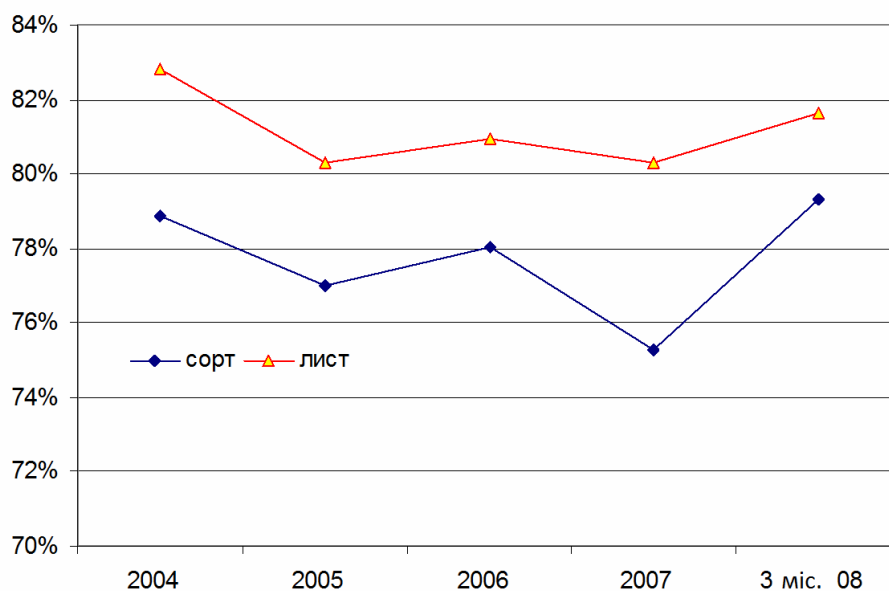


Рис. 1.6. Частка експорту у відвантаженні прокату на Україні [4]

На початку 2009 року ситуація в українській металургії стабілізувалась, а обсяги виробництва декілька зросли у порівнянні з останнім кварталом 2008 року. Однак рівень завантаження виробничих потужностей залишається низьким, а падіння виробництва у порівнянні з аналогічним періодом 2008 року складає майже 40% (у січні-березні 2009 року вітчизняними металургами було виплавлено 6,8 млн. тонн сталі). До того ж на початку весни не сталося оживлення попиту на металопродукцію на світовому ринку, яке прогнозувалося багатьма експертами, а ціни продовжують залишатися на низькому рівні. Таким чином, зростання вітчизняного виробництва чорних металів у більшості залежить від ситуації на світовому ринку, котру на сьогоднішній день достатньо складно спрогнозувати. При цьому у короткостроковій перспективі навряд чи можна очікувати відновлення

попиту на до кризовому рівні.

Швидкому виходу з кризи вітчизняної металургії може сприяти розвиток внутрішнього ринку металопродукції, на якому доки також спостерігаються негативні тенденції: падає попит з боку будівельної галузі, машинобудування, трубної промисловості і таке інше. За перші 2 місяця 2009 року споживання металопродукції на Україні знизилося на 55,1% – до 685,2 тис. тонн у порівнянні з аналогічним періодом минулого року, до того ж за рахунок девальвації гривні обсяг імпорту зменшився на 87,2% – до 48,2 тис. тонн. За вказаний період трубні підприємства скоротили споживання сталі на 47,3% (до 196,2 тис. грн.), будівельні – на 68,7% (до 11,9 тис. тонн), машинобудівельний комплекс – на 71,2% (до 82,5 тис. тонн), підприємствами гірничо-металургійного комплексу – на 21,1% (до 128,3 тис. тонн).

Розвитку внутрішнього ринку металопродукції могла б сприяти реалізація масштабних інвестиційних проектів. Інвестиції у подібні проекти на Україні протягом останніх років не перевищували 1-2% ВВП (у країнах Центральної Європи – 4-5%). Таких обсягів капіталовкладень достатньо лише для підтримки інфраструктурної системи на існуючому рівні, а враховуючи рівень розвитку й зношення вітчизняних доріг, мостів, аеропортів та ін., потребують набагато більші інвестиції в дану сферу.

Поштовхом до активації інфраструктурних проектів в Україні могла б послужити підготовка до проведення в Україні фінальної частини Євро-2012.

Слід також відзначити, що не дивлячись на значне зниження обсягів виробництва, на думку спеціалістів, українські металургійні компанії мають достатньо високий запас міцності. Девальвація національної валюти наприкінці 2008 року сприяла підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних металургів. Зниженню собівартості виробництва сталі також сприяло здешевлення сировини [3].

1.2. Фактори зниження попиту на металопродукцію України

Проаналізував стан ринку металу, можна виділити ряд факторів, котрі вплинули на зниження попиту, на металопродукцію, як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринку. Перший, на думку Міністерства промислової політики, наявність в Україні глобальної кризи: світова фінансова криза вплинула на різке зниження попиту на продукцію чорної металургії на зовнішньому ринку. На зниження попиту на внутрішньому ринку впливає несаможиттєвість населення купувати квартири у новобудівлях, що призвело до зниження темпів будівництва нових будівель. Будівництво, як і машинобудування, є головним споживачем металопродукції на внутрішньому ринку. Одним з факторів зменшення обсягів виробництва є скорочення об'ємів видачі кредитів для підприємств важкої промисловості. Чергове підвищення тарифів на транспортування чорних металів, а також сировини для галузі призвели до збільшення собівартості. Це в свою чергу зробило вітчизняних виробників неконкурентноспроможними по відношенню до закордонних, головним чином до російських та турецьких, собівартість металу яких знаходиться практично на такому ж рівні як й українських виробників. Якістю також вони практично не відрізняються. Зі сторони китайських виробників не помічається видимого зростання конкуренції, так як якість даного металу значно нижче, ніж у вітчизняних виробників [5].

1.3. Умови виходу металургійної галузі України із кризи

Однією із необхідних умов виходу металургійної галузі України із кризи – це встановлення оптимальних тарифів на транспортування залізничним транспортом сировини та готової продукції для ГМК. Необхідна переорієнтація цін на внутрішній ринок. В середині країни діють інші

тарифи, ніж тарифи для перевезення товару на експорт. Так, наприклад, у 2005 році діяли тарифи для перевезення продукції чорної металургії залізничним транспортом у країні – 2,4 дол. На 1 т продукції за 100 км, до порту для вивантаження на експорт – 2,1, а для транспортування до прикордонного пункту діяли тарифи 0,94. тарифи на перевезення продукції металургійної галузі закладаються у собівартість товару, що у свою чергу збільшує її.

Аналізуючи динаміку росту тарифів на транспортування сировини, можна зробити висновок, що починаючи із 2005 року уповільнюється зростання тарифів, що пояснюється зменшенням попиту на даний вид продукції. Недоотримання грошових коштів у державний бюджет призвело до різкого зростання цін на різні види надання послуг. Так у кінці 2004 на початку 2005 років тарифи на транспортування залізної руди збільшилися на 35%, а на транспортування коксу на 34%.

Дана політика держави призвела до збільшення собівартості продукції металургійних заводів, що поставило під удар конкурентоспроможність даної галузі у порівнянні з закордонними підприємствами.

На збільшення обсягів виробництва впливають такі споживачі, як будівельна та машинобудівна галузі. Однак із скороченням об'ємів будівництва замовлення на продукцію металургійної галузі знизилися. Вартість металоконструкцій може досягати біля 80% собівартості будівництва. Таким чином, державі необхідно збільшити замовлення на будівництво нових будівель й споруд, або зменшити процент за кредит на іпотеку на купівлю квартир у новобудівлях. Це призведе до збільшення продажу квартир на первинному ринку, що буде стимулювати населення купувати квартири саме у новобудівлях, а не на вторинному ринку, котрий не надає ніякого впливу на об'єми замовлень металоконструкцій [5].

Аналіз ринку української металургії представлено на графічному листі 1 (ДОДАТОК В).

1.4. Загальна характеристика металургійного підприємства

Виробничий процес металургійного підприємства включає наступні основні стадії: підготовку сировини, виплавку чавуну, виробництво сталі й одержання готової продукції у вигляді прокату, а також напівфабрикатів (чушкового чавуну, заготівель та ін.).

У сучасній техніці склалося розділення металургії на чорну і кольорову. Чорна металургія охоплює виробництво сплавів на основі заліза. Кольорова металургія включає виробництво всієї решти (не залізних) металів і сплавів на їхній основі.

Першим етапом металургійного циклу є виплавка чавуну, яка здійснюється у доменному виробництві. Виплавка чавуну включає два основні етапи: підготовку сировини (шихти) до плавки в агломераційному і коксохімічному виробництвах і складах сировини, а також власне виплавку чавуну і прибирання продуктів плавки у доменному цеху. За хімічним складом і за способом подальшого використання розрізняють чавун передільний і ливарний. Передільний чавун переробляється у сталь на даному заводі. Ливарний чавун призначається для сторонніх підприємств-споживачів (наприклад, машинобудівних заводів), куди він відправляється у вигляді виливок.

Другим етапом металургійного виробництва є виплавка сталі, яку проводять у мартенівських печах, кисневих конвертерах і електросталеплавильних печах. Рідку сталь розливають у злитки з використанням спеціальних форм – виливниць – або у заготівлі при використанні машин безперервного розливання сталі (МБРС). Злитки і заготівлі є початковою продукцією для виробництва прокату.

На третьому етапі у прокатних цехах на прокатних станах різного призначення злитки і заготівлі переробляються у готову продукцію або напівфабрикати.

Відзначені три етапи виробництва чорних металів називаються

переділами. У зв'язку з необхідністю розширення сортаменту продукції і поліпшення її якості частину готової продукції виробляють зараз з напівфабрикатів прокатного виробництва у цехах і відділеннях четвертого переділу.

Металургійні підприємства з доменним, сталеплавильним і прокатним виробництвами називаються заводами з повним (закінченим) металургійним циклом. За відсутності одного або двох виробництв завод має незакінчений металургійний цикл. Частіше за все в цьому випадку відсутній доменний цех. За такою схемою (сталеплавильний цех - прокатний цех) працюють міні-заводи.

На сьогодні основним типом металургійного підприємства є завод з повним циклом. Залежно від призначення цехи такого підприємства поділяються на групи: основні (виробничі), допоміжні і загальнозаводські об'єкти. Таким чином, сучасне металургійне підприємство із закінченим циклом – це велике багато цехове виробництво зі складними технологічними зв'язками, і порушення ритму роботи одного цеху спричиняє за собою збої і порушення нормального ходу всього виробництва.

Металургійне підприємство, для якого згідно з завданням треба розробити схему транспортного обслуговування, є заводом з повним циклом. Також до структури заводу входять агломераційне, коксохімічне виробництво.

Загальна структура металургійного підприємства такого типу наведена на рис.1.7.

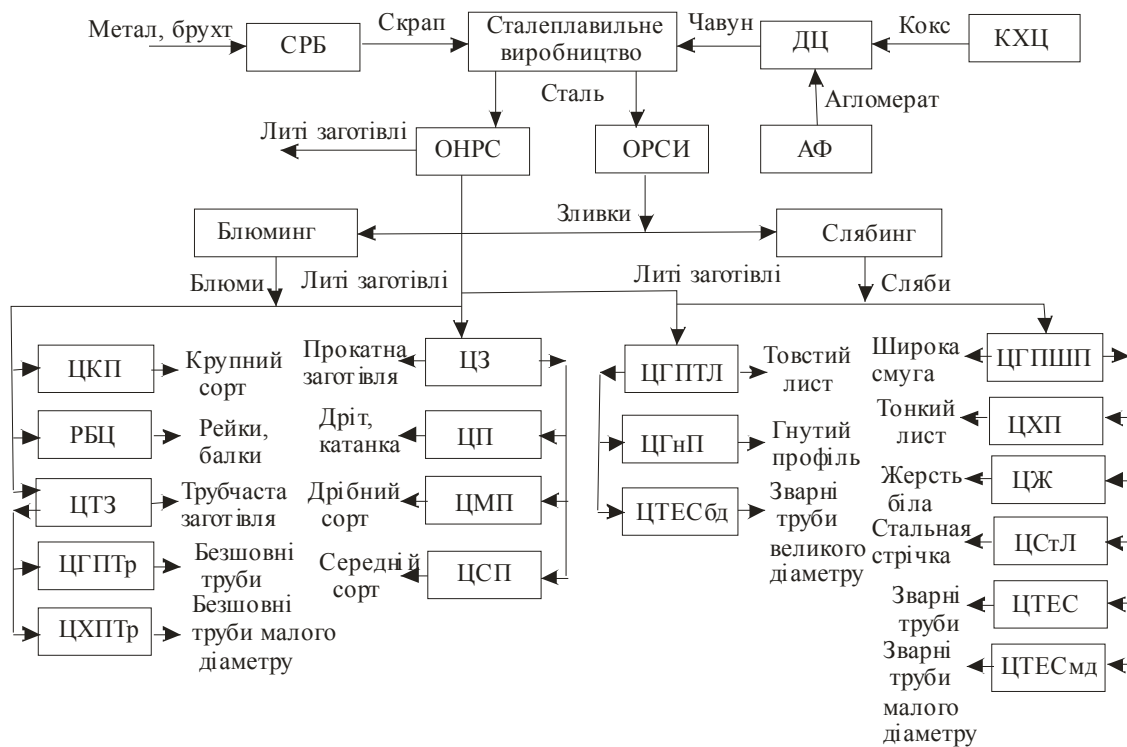


Рис. 1.7. Технологічна схема руху основних матеріальних потоків металургійного комбінату при виробництві прокатної продукції

Таблиця 1.3

Перелік скорочень найменованій цехів

Скорочення	Найменування агрегата, цеха, об'єкта
АФ	Агломераційна фабрика
КХЦ	Коксохімічне виробництво
ДЦ	Домений цех
ККЦб	Киснево-конвертерний цех з відділенням безперервної розливки сталі (ВБРС)
С	Слябінг
ЦКП	Цех крупносортичних профілів
ЦП	Цех горячої прокатки товстого листа (широкої полоси)
ЦТЭС	Цех трубоелектросварочний
СРБ	Скrapорозділочна база
ЦВО	Цех вапняково-обпалювальний
ЦВ	Цех вогнетривів
ЦДШ	Цех домених шлаків (відділення придоменої грануляції)
РМ	Разливочна машина

Скорочення	Найменування агрегата, цеха, об'єкта
ЦСП	Цех сталеплавильних шлаків
ЦРО	Цех ремонту обладнання
О	Відвал
ВС	Зовнішня мережа
ЦСП	Цех середньосортного прокату
ЦЗ	Заготовчий цех
ЦМП	Цех мілкосортних профілей
ЦП	Цех проволочи
ЦТЗ	Цех трубної заготовки
ЦТП	Цех трубопрокатки
ЦХП	Цех холодної прокатки тонкого листа
РБЦ	Рельсобалочний цех
Б	Блюмінг
ЦГнП	Цех гнутих профілей
ЦСтЛ	Цех сталюї стрічки
ЦЖ	Цех прокатки жерсті
ВРСІ	Відділення розливки сталі в ізложниці
ВБРСк	Відділення безперервної розливки конвертерної сталі
СХЧ	Склад холодного чавуну
ООЛ	Відділення оцинкування листів
ВТО	Відділення термообробки
ЦТЕСмд	Цех трубоелектросварочний труб малого діаметра
ЦТЕСбд	Цех трубоелектрозварювальний труб великого розміру
ЦГПТр	Цех горячої прокатки бесшовних труб
ЦХПТр	Цех холодної прокатки труб малого діаметра

1.5. Характеристика вантажів металургійного комбінату

Кожному з етапу технологічного процесу одержання чорних металів відповідає задана кількість характерних для цього етапу основних та супутніх вантажів, переміщення яких забезпечує нормальний хід всього процесу.

На етапі підготовки металургійної сировини здійснюється збагачення, окомковування вихідної руди, виробництво агломерату і коксу.

На збагачувальних фабриках застосовуються такі способи збагачення: промивання, суха магнітна сепарація, мокра магнітна сепарація, флотація й ін.

Основним вантажем, що прибуває на збагачувальні фабрики, є сира руда або вугілля дуже широкого діапазону по величині. Для їхньої доставки

до дробильних установок використовуються автомобільний (великовантажні самоскиди) і залізничний (думпкари великої вантажопідйомності) транспорт.

Першим етапом підготовки рудної сировини є збагачення сирової руди, яке полягає у збільшенні вмісту заліза (з 30 – 40 % до 60 – 65 %) і зниженні вмісту шкідливих домішок. Здійснюється цей процес на збагачувальних фабриках.

Рудна сировина, що поступає на металургійні підприємства з декількох родовищ, різна за хімічним і фізичним складом. Тому важливим видом підготовки рудної сировини на всіх етапах її переміщення є усереднювання рудної сировини для наближення складу окремих частин до середнього складу основної маси матеріалу. Після усереднювання відхилення за вмістом заліза складають близько 1 %.

Основним способом підвищення ефективності використання рудної сировини є окусковування, тобто перетворення дрібних залізородних матеріалів у кусковий матеріал необхідних розмірів. Окусковування здійснюється методами агломерації і окатування.

Виробництво агломерату – це термічний процес спікання залізовмісних матеріалів шихти для додання їм необхідних властивостей, форми і розмірів. Агломерат виробляється на агломераційних фабриках, що входять до складу металургійних підприємств, оскільки його перевезення на великі відстані нераціональне через схильність до подрібнення.

Для виробництва агломерату застосовуються спеціальні агломераційні машини. Агломераційна шихта, яка включає рудний концентрат, руду, коксовий дріб'язок, вапняк і ін., спеціально підготовлена і дозується, змішується, окомковується і подається на агломераційну машину. Під впливом високої температури (до 700-800 °C) в процесі руху агломераційної стрічки шихта спікається, потім охолоджується і піддається подрібненню. Після грохотіння агломерат фракціями більше 10 мм прямує у доменний цех. Практика доменного виробництва показала, що виплавка чавуну виходить найбільш економічною при використанні в шихті доменних печей добре

підготовлених сирих матеріалів. У зв'язку з цим вироблені певні вимоги до якості рудий і флюсів. Руда повинна відрізнятися можливо вищим вмістом заліза, рівністю хімічного складу, певною кусковатістю.

Межі великої для руди встановлюються залежно від їх фізико-хімічних властивостей.

На копальнях вся руда має бути розсортована. Крупні шматки руди вище встановлених меж прямують на дробівками, а дрібна фракція (відсівши) має бути направлена для кускування на агломераційні фабрики. Грохочена руда прямує в бункери для завантаження в доменні печі. По такій схемі готується багатий залізняк на копальнях до надходження на металургійний завод. На рудному дворі вся руда усереднюється.

Руда з низьким змістом заліза проходить попередню обробку, що полягає у видаленні з неї порожньої породи і шкідливих домішок. Такий процес підготовки руди називається **збагаченням** і здійснюється на збагачувальних фабриках. Основним кінцевим продуктом збагачення є **концентрат**; вміст корисного компоненту в концентраті вищий, ніж в сирій руді, що поступає на збагачувальну фабрику з копалень. Другим кінцевим продуктом збагачення є **хвости**; вміст корисної копалини в хвостах настільки мало, що подальша обробка їх ні технічно, ні економічно себе не виправдовує. Зазвичай хвости віддаляються у відвали або в деяких випадках використовуються в інших галузях промисловості.

В даний час для збагачення залізняку застосовуються наступні основні способи: промивка; гравітаційні методи (відсадження, концентрація на хитних столах, розділення у важких середовищах); електромагнітне збагачення з відпалом і без випалення; флотація.

Залізний концентрат поступає на агломерацію.

Агломерацією називають процес кускування дрібної за природою руди (або подрібненою в процесі збагачення), за допомогою спікання. Крупні шматки пористої будови, що утворюються в процесі агломерування, називають агломератом.

Якщо при збагачувальній фабриці відсутнє агломераційне відділення, то концентрат в залізничних вагонах або по воді транспортується на агломераційну фабрику металургійного заводу.

На агломераційну фабрику матеріали подаються залізничними вагонами. На деяких заводах руда з рудного двору подається рудними трансферкарами.

Агломерація дрібного залізняку і концентрату здійснюється в установках періодичної і безперервної дії. Установки періодичної дії складаються з чаш – прямокутних і круглих, які можуть бути стаціонарними або переносними.

До установок безперервної дії відносяться зпечувальні машини конвеєрного (стрічкового) типу в трубчастій печі, що обертаються. В даний час на всіх сучасних агломераційних фабриках встановлюють високопродуктивні машини конвеєрного (стрічкового) типу.

На металургійних заводах прийнято розташовувати агломераційні фабрики поблизу доменного цеху, як правило, в торці рудного двору. Розташування агломераційної фабрики ув'язується з можливістю подачі до неї усередненої руди з рудного двору, видачі готового агломерату в залізничні хопери на продовженні бункерної естакади доменних печей або поблизу неї.

Вантажопотоки сировини на агломераційну фабрику і продукції з фабрики не повинні перетинатися з іншими вантажопотоками доменного цеху і металургійного заводу.

Виробництво окатишів – це процес отримання міцних залізовмісних кульок діаметром 15 – 20 мм з шихти, яка включає тонкоподрібнений рудний концентрат, бентонит (сорт глини) і вапняк.

Приготовану шихту пропускають через гранулятори, в яких при зволоженні до 8 – 9 % формують окатиші необхідних розмірів. Потім окатиші піддають зміцнюючому випаленню при температурі близько 1300 °С на конвеєрних машинах, подібних аглолінтам. Окатиші виробляються на

фабриках окомкування, які розташовуються на гірничо-збагачувальних комбінатах. Окатиші є більш міцними, ніж агломерат, що забезпечує можливість їхнього перевезення і перевантаження.

Передача окремих проміжних фракцій здійснюється системами конвеєрного або гідравлічного транспорту. Готова продукція – агломераційна руда, концентрати, марганцева руда, коксівне вугілля – відправляється споживачам в основному залізничним транспортом.

Транспортні зв'язки між цехами по виробництву окатишів і в агломераційному виробництві здійснюються залізничним, автомобільним, а також системами конвеєрного і спеціалізованого транспорту.

Коксохімічне виробництво забезпечує доменний процес паливом. Для нього основними вантажами прибуття є коксівне вугілля, запасні частини, устаткування та ін. Вантажами відправлення на зовнішню мережу і заводські цехи, є кокс, хімічні вантажі (тверді і рідкі), пік, збагачений вугілля, порода, кисла смолка, смола кам'яновугільна та ін.

Для доменного виробництва характерно те, що основна кількість вантажів відправлення транспортується у гарячому вигляді. Вантажі по прибуттю: кокс, агломерат, залізна руда, окатиші, вапно, вапняк, пісок та ін. Вантажі по відправленню: рідкий чавун, рідкий шлак, коксова дрібнота, колошниковий пил, відсів агломерату, відходи металу.

Подача коксу на бункерну естакаду доменного цеху здійснюється, як правило, транспортером від коксохімічного цеху або залізничним транспортом. Руда, агломерат, окатиші; вапняк на бункерні естакади можуть доставлятися піввагонами та агломеравозами, подаваними на шляхи бункерної естакади.

На сучасних металургійних заводах всі види шихтових матеріалів на бункерну естакаду подаються системами стрічкових транспортерів.

Одержання стали здійснюється на другому етапі металургійного виробництва – у сталеплавильному виробництві. Сталь виплавляють трьома

способами: у мартенівських печах, в електросталеплавильних печах і у конверторах.

При виплавці сталі в електричних печах основною сировиною є скрап, з додатком невеликої кількості переробного чавуну. Отже основними вантажами прибуття сталеплавильного виробництва є скрап, рідкий чавун, мегнезітовий порошок, вапно та ін. Основними вантажами відправлення є рідка сталь, рідкий шлак, відходи металу

Скрап у сталеплавильний цех надходить у спеціальних совках. Сипучі матеріали подаються стрічковими конвеєрами або залізничним транспортом. Феросплави, вогнетриви можуть надходити у цех залізничним або автомобільним транспортом у спеціальних контейнерах.

Сталь у сталерозливочних ковшах ємністю до 350 т подається у відділення розливки сталі. Шлаки виливаються в шлакові чаші ємністю 16 м³, які потім передаються в шлаковий проліт, де переставляються краном на залізничні шлаковози, і далі транспортуються у цех переробки шлаків.

1.6. Основи організації транспортно-технологічного процесу

До транспорту доменного цеху пред'являються жорсткі технічні й організаційні вимоги. Вони обумовлені такими специфічними умовами:

- безперервність технологічного процесу виробництва чавуну, що обумовлює безперервність транспортних операцій по подачі сировини й вивозу продуктів і відходів плавки;
- використання більших кількостей різної сировини й необхідність негайного збирання рідкого чавуну й шлаків;
- специфіка перевезених вантажів: крихкість і висока температура коксу й агломерату, висока температура рідкого чавуну та шлаків і необхідність збереження її при транспортуванні;
- забезпечення безпечної роботи й максимальне виключення ручної праці.

Доменний процес є основним способом отримання з металовмісної сировини первинного металу – чавуну.

Чавуновіз є чотиривісним сталевим візком-лафетом зі встановленим на ній ковшем. Ківш виготовляється з листового металу і футерується зсередини вогнетривкою цеглиною для зменшення втрат тепла оберігання металевого кожуха від дії розплавленого чавуну.

Ківш спирається на станини лафета двома парами опорних цапф. Крім того, є пара додаткових цапф для підйому ковша краном. Наповнений рідким чавуном ківш піднімається краном для зливу чавуну в сталеплавильному цеху в міксер або мартенівську пекти.

Чавуновізні ковші застосовуються двох типів — конічної і грушовидної форм, ємкість таких ковшів обмежена габаритами рухомого складу і не перевищує 100 т. Існують ковші і більшої ємкості; таким ковшам надають бочкоподібну і сигароподібну форму

Перевага ковшів грушовидної форми перед ковшами конічної є те, що вони менше заростають настилами, відрізняються меншими втратами чавуну і витримують більше число наливань між ремонтами футерування.

Для прийому одного випуску чавуну встановлюється 4-5 чавуновізних ковшів, що забезпечують нормальне проведення випуску чавуну. Після закінчення випуску чавуновізні ковші з-під жолобів відвозять за призначенням.

Швидкість пересування ковшів з рідким чавуном складає не більше 5 км/год. Всі чавуновізні ковші зважуються на залізничних вагах перед заповненням і після заповнення чавуном.

В даний час на металургійних заводах весь чавун, призначений для розливання в чушки, розливається на розливних машинах.

Розливні машини бажано розташовувати у напрямі руху чавуновозів до сталеплавильних цехів. Таке розміщення розливних машин дозволяє краще маневрувати з рідким чавуном до звільняти чавуновози від чавуну; у разі тривалих затримок в прийомі або відмови сталеплавильних цехів в

споживанні чавуну можна швидко подати ковші на розливні машини для розливання. Крім того, зручно подавати чавуновози в будівлю розливних машин і обробку ковшів в гарячому стані після зливу рідкого чавуну в сталеплавильних цехах.

Доменні печі сполучені з розливними машинами залізничними коліями. Шляхи від печей до розливних машин називають *шляхами рідкого чавуну*. Ці шляхи мають бути незалежні від інших вантажопотоків доменного цеху і заводу.

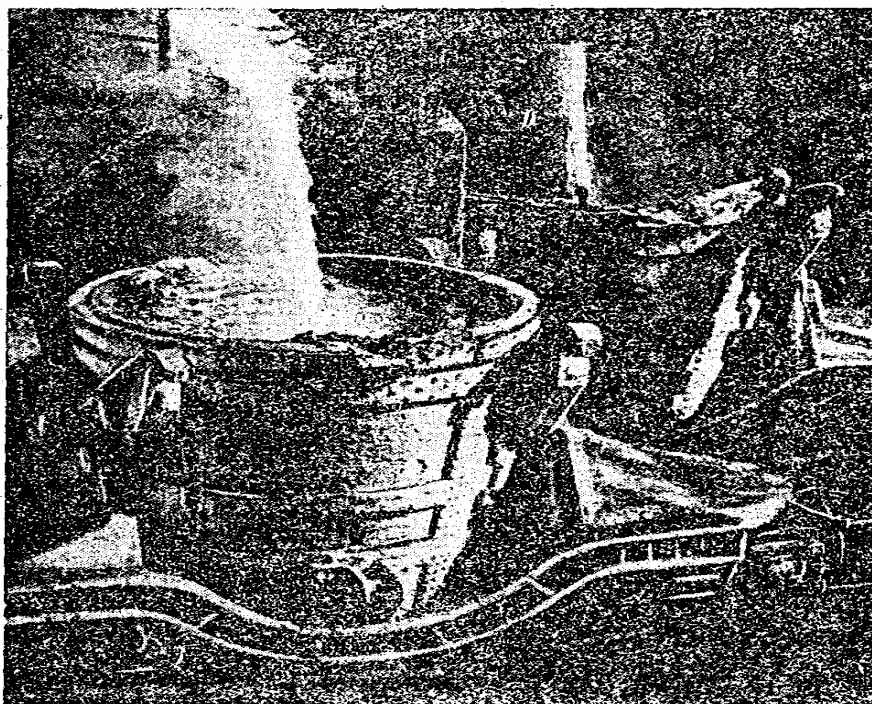


Рис. 1.8. Чавуновіз

Відділення розливної машини складається з ливарного залу, куди рідкий чавун доставляється з доменного цеху, і розвантажувальної сторони, де видаються застигли чавунні чушки.

Розливна машина є похилим конвеєром, на якому укріплені мульди виливниці. Один такий конвеєр називають *стрічкою*. Розливні машини складаються з однієї або двох стрічок.

Наповнений чавуном ківш подається до приймальної сторони розливної машини, точно встановлюється по центру машини і закріплюється

переносними черевиками, що підкладаються під скати. Ківш кантують кантівальною лебідкою.

Для транспортування чавуну у рідкому стані застосовуються чавуновози вантажопідйомністю 140 т (рис.1.9) із знімним ковшем грушовидної форми. Суцільнозварний металевий кожух ковша футерований усередині вогнетривкою цеглиною з теплоізоляційною прокладкою, що значно знижує втрати тепла. Ківш встановлюється на спеціальну залізничну платформу.

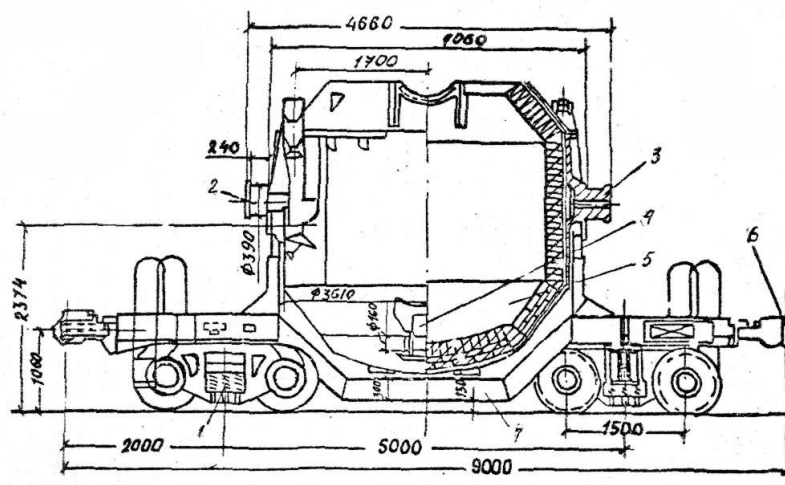


Рис. 1.9. Чавуновіз вантажністю 140 тон:

- 1, 2 – опорні цапфи; 3 – ківш; 4 – автозчеплення; 5 – платформа; 6 – захват;
7 – ходова частина

Враховуючи особливо важливе значення в доменному цеху роботи залізничного транспорту, питанню раціонального розташування залізничних колій слід надавати першорядне значення.

На старих металургійних заводах (Донбасу, Уралу, Центру) в доменних цехах невеликої продуктивності збереглося незручне розташування залізничних колій (прибирання рідкого чавуну і шлаку проводиться з одного боку ливарного двору при тупикових заїздах), при якому важко забезпечувати обслуговування доменних печей.

При проектуванні сучасних доменних цехів враховується таке розташування і кількість залізничних колій, яка забезпечує повне використання їх пропускної спроможності в період найбільш напруженого одностороннього руху без перетину шляхів різного призначення, можливість використання одного і того ж шляху для різних цілей, можливість переїзду з одного боку доменних печей на іншу сторону. Для сучасних доменних цехів прийнято дві основні схеми розташування доменних печей — *блокове* і *острівне*.

При блоковому розташуванні доменних печей ливарний двір блоку двох печей являється загальним. Залізничні колії йдуть уздовж цеху паралельно лінії печей, причому шляхи для прибирання шлаку розташовані з боку похилого моста (бункерної естакади), а шляхи для прибирання чавуну розташовуються з протилежного боку; з цього ж боку розташовані шлях для прибирання колошникового пилу і тупиковий заїзд під ливарний двір для прибирання скрапу. Повітрянагрівачі розташовуються між блоками печей, унаслідок чого переїзд з однієї групи шляхів на іншу можливий тільки по кінцях цеху.

При схемі острівного планування доменні печі розташовуються ізольовано один від одного і представляють разом зі своїм ливарним двором і повітрянагрівачі окремі острови. Залізничні колії прокладаються паралельно лінії печей з двох сторін, причому можливий переїзд з шлакового боку на чавунну сторону і навпаки. Шлаковозні шляхи розташовуються з боку похилого моста (бункерної естакади), чавуновозні шляхи і шляхи прибирання колошникового пилу — з протилежного боку. Для подачі допоміжних матеріалів є тупиковий шлях під ливарним двором з боку шлаковозних шляхів.

Острівне розташування доменних печей забезпечує можливість набагато більшої маневреності в роботі залізничного транспорту унаслідок наявності повідомлення між шлаковозної і чавуновозної сторонами. Крім того, при острівному розташуванні забезпечується можливість постановки

під випуск більшої кількості ковшів. Проте капітальні вкладення при будівництві цеху по острівному плану значно вище, ніж при будівництві по блоковому плану.

Бункерна естакада доменного цеху призначена для зберігання витратного запасу руді, флюсів в коксу. Через бункерну естакаду проходять всі матеріали - в тих, які будуть завезені і вивантажені із залізничних вагонів безпосередньо в бункери ті, які зберігаються на рудному дворі і буде потрібно для завантаження печей у міру витрачання матеріалів в бункерах.

У сучасних доменних цехах, а також старих цехах, що реконструюються, бункерні естакади складаються з двох лав бункерів, розташованих паралельно лінії доменних печей. Для прийому вагонів з вантажем бункерна естакада має в'їзд, а при кризному проїзді два в'їзди, які виконуються у вигляді земляного насипу або залізобетонної естакади. Бункерні естакади будуються металеві або залізобетонні.

У підбункерному приміщенні розташовані затвори бункерів барабанного типу або ручні секторні, залізничні шляхи для вагону-вагів, механізовані вагон-ваги, коксові грохоти, коксові воронкові ваги, механізми прибирання коксової дрібниці, пост управління завантаженням доменної печі і депо ремонту вагону-вагів. У зимовий час підбункерне приміщення опалюється.

Коксові бункери розташовують у скіпового підйомника; це усуває зайвою перевантаження коксу (кокс завантажується безпосередньо в скіп) і забезпечує автоматичне управління зважуванням і завантаженням коксу в скіпі.

Над бункерами розташовані чотири-п'ять залізничних колій або транспортери, службовці для подачі матеріалів в бункери.

По першому шляху бункерної естакади подається кокс в хоперах або коксовим трансферкаром. На багатьох заводах замість першої залізничної колії встановлюється стрічковий транспортер, по якому кокс подається в

кокові бункери з коксохімічного заводу або запасного окладу коксу системою кокових транспортерів.

По другому шляху бункерної естакади (першого ряду рудних бункерів) подається марганцева руда, потім різні добавки (металодобавки, окалина, зварювальний і мартенівський шлак), флюси (вапняк, доломітизований вапняк) і руда, що витрачається в малих кількостях. По цьому ж шляху вивантажують з вагонів кокс в кокові бункери.

По третьому шляху (другого ряду рудних бункерів) в бункери подається залізняк, що завантажується рудним трансферкаром з рудного двору, і агломерат, що доставляється в хоперах з агломераційної фабрики.

Четвертий шлях бункерної естакади призначений для роботи рудних трансферкарів.

П'ятий шлях є консольним шляхом для прийому і розвантаження матеріалів, що прибувають у вагонах на рудний двір.

На бункерних естакадах, де п'ятого шляху немає, рудні трансферкари працюють по третьому шляху. Під час подачі і розвантаження агломерату з агломераційної фабрики рудні трансферкари від'їжджають в торець бункерної естакади.

Останнім часом на деяких металургійних заводах сирі матеріали подаються на бункерну естакаду стрічковими транспортерами. В цьому випадку бункерна естакада не має залізничних колій. На бункерній естакаді розташовуються три транспортери. Перший транспортер подає кокс в кокові бункери; другий транспортер розташовується над першим рядом бункерів, третій транспортер — над другим рядом бункерів. Другий і третій транспортери в основному призначені для подачі агломерату з агломераційної фабрики, але можуть також подавати і інші плавильні матеріали.

Скіп є двовісний металевий вагончик з відкритим торцем і овальним дном. Для завантаження доменних печей корисним об'ємом 600 м³

застосовують скіпи ємкістю 4,5 м³, а для печей об'ємом 1400 куб. м – ємкістю 10 куб.м.

Під час завантаження доменної печі один скіп (завантажений матеріалами) піднімається по похилому мосту вгору, до засипного апарату колошникового пристрою, другий скіп (порожній) в цей час опускається вниз — до скиповою ями для завантаження матеріалом. Під час роботи скіпи врівноважують один одного. Подача руди з бункерів до скиповою ями для відвантаження по направляючому лотку в скіп здійснюється самохідними механізованими вагоном-вагами (рис.1.10).

Вагон-ваги мають два бункери ємкістю по 12—15 т кожен. Бункери спираються на важелі вагового механізму, причому вага руди наголошується на циферблаті, що знаходиться на робочому майданчику. Днище бункера складається із стулок які при вивантаженні руди розкриваються.

Вагон-ваги пересуваються по залізничній колії за допомогою електродвигунів, які одержують живлення від тролів, по яких ковзають рухомі струмоприймачі.

На окремих заводах робота вагон-ваги автоматизована тобто пересування під бункерами, набір матеріал з бункера, зважування і відправка скіпов проводяться автоматично без участі машиніста.

Кокс подають в скіпи, минувши вагон-ваги, з двох бункерів розташованих над скиповою ямою по обидві сторони від осі моста. Під бункерами встановлюють грохоти, які відсівають коксову дрібницю, що утворюється при транспортуванні коксу на рудний двір. Крупний кокс з гуркоту потрапляє в дозуючу вагову воронку.

Кокс завантажуються в скіпи автоматично, без втручання машиніста вагону-вагів (при необхідності завантаження коксу може перемикається на ручне управління). Коли за системою завантаження належить завантажувати кокс в скіп, то за допомогою електроімпульсу затвор вагової воронки, наповненої коксом, відкривається і кокс висипається з воронки в скіп.

Закриття затвора у відправлення скипа коксом на колошник проводяться автоматично.

Гуркіт коксового бункера включається автоматично після закриття затвора коксової воронки. Грохочений кокс завантажується у вагову воронку, а коксова дрібниця прокидається в бункер невеликої ємкості.

Коксовий гуркіт працює до тих пір, поки у ваговій воронці коксу не накопичиться порція заданої ваги; після цього гуркіт.

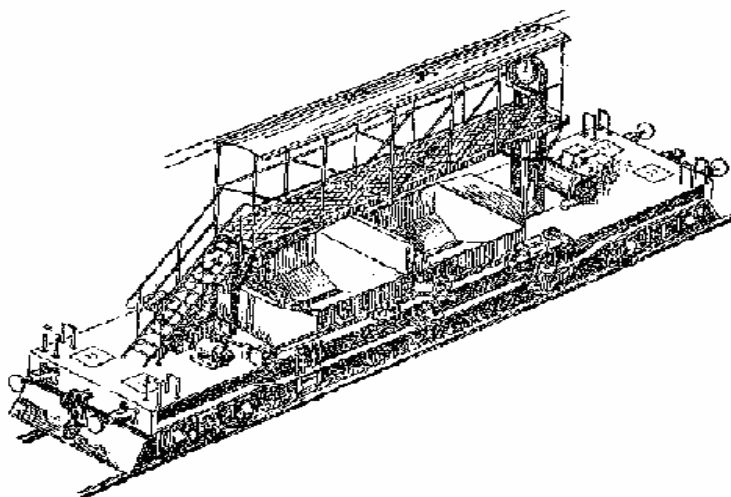


Рис. 1.10. Вагон-ваги. Загальний вигляд

Для перевезення доменного шлаку у рідкому стані застосовують шлаковози з чашею, що перекидається, у вигляді усіченого конуса місткістю 16 м³ (рис. 1.11). Механізм перекидання чаші має електричний привід. Чаша встановлюється на спеціальну залізничну платформу.

Виплавлений передільний чавун прямує у тимчасове сховище сталеплавильного цеху – міксерне відділення, а ливарний чавун вивозиться у відділення розливних машин, де розливається у виливки (чушки). Потім у спеціальному рухомому складі виливки перевозяться на склад холодного

чавуну, звідки відправляються споживачу.

Матеріали, які використовуються для виплавки сталі, поділяються на металовмісні (металошихта, металодобавки), додаткові (флюси) і окислювачі. Основну частину металошихти складають лом і чавун.

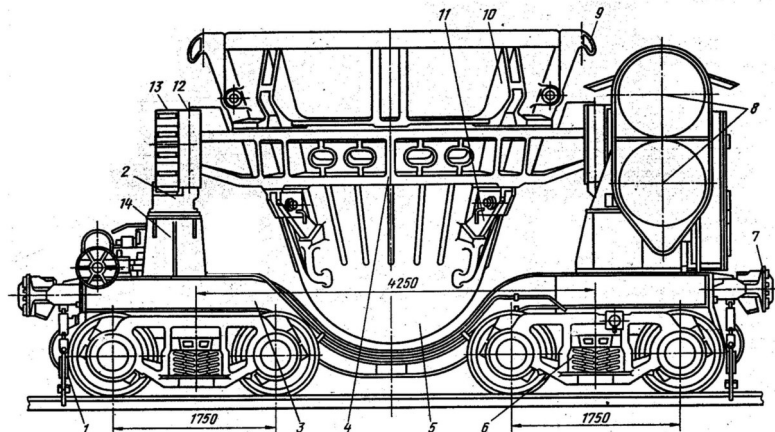


Рис. 1.11 Шляковіз з місткістю ковша 16 м³:

1 – ходовий візок; 2 – екіпажна рама; 3 – чаша; 4 – опорне кільце; 5 - зубчасті колеса; 6 – редуктор; 7 – електродвигун; 8 – автозчеплення; 9 - рейкові захвати

1.7. Способи виплавки сталі

Матеріали, які використовуються для виплавки сталі, поділяються на металовмісні (металошихта, металодобавки), додаткові (флюси) і окислювачі. Основну частину металошихти складають лом і чавун.

Мартенівський спосіб є переділом шихти (чавуну, металевому лому і інших компонентів) у ванні полум'яної відбивної печі, забезпеченої регенераторами. Мартенівський процес для підтримки необхідної температури плавки вимагає подачі газоподібного палива ззовні. Плавки проводяться в інтервалі температур 1550-1650°C.

Киснево-конвертерний спосіб. Останнім часом провідним способом виплавки сталі став киснево-конвертерний. Він забезпечує виплавку високовуглецевих і легованих сталей, які за якістю не поступаються

мартенівській сталі, і поступово витісняє мартенівський спосіб, що традиційно використовується.

Киснево-конвертерний спосіб заснований на продуванні кисню через рідкий чавун з додаванням скрапу у спеціальних агрегатах – конвертерах, і не вимагає додаткового теплоносія. Конвертер є грушовидною металевою судиною, захищеною зсередини футеровкою. Конструкція конвертера забезпечує можливість його нахилу відносно горизонтальної вісі. Кисень у конвертер подається через горловину спеціальними водоохолоджувальними фурмами. Сучасні конвертери мають місткість 160, 200, 300 і 400 т.

Електросталеплавильний спосіб. Народне господарство має зростаючу потребу у високоякісній сталі. З другого боку, інтенсивна заміна мартенівських печей конвертерами призвела до необхідності рішення проблеми використання частини металевого брухту. Це створило основу для інтенсивного розвитку електросталеплавильного способу виробництва, при якому сталь виплавляється в печах електродуг.

Дугова плавильна електропіч складається із сталевого кожуха 4 з вогнетривкою футеровкою. Для нагрівання і плавлення металу в електропечі служать декілька потужних електродів 9, які можуть опускатися до рівня розплавленого металу. Живлення електропечі здійснюється по кабелях 7 трифазним змінним струмом робочою напругою 100 - 800 В. Витрати енергії, що подається у електродугову піч, по ходу плавки регулюються автоматично.

Електросталеплавильний цех (ЕСПЦ) з дуговими печами об'ємом 100 т приведений на рис. 1.12 ЕСПЦ включає чотири прольоти: I – шихтовий; II – пічний; III – розливний; IV – допоміжний.

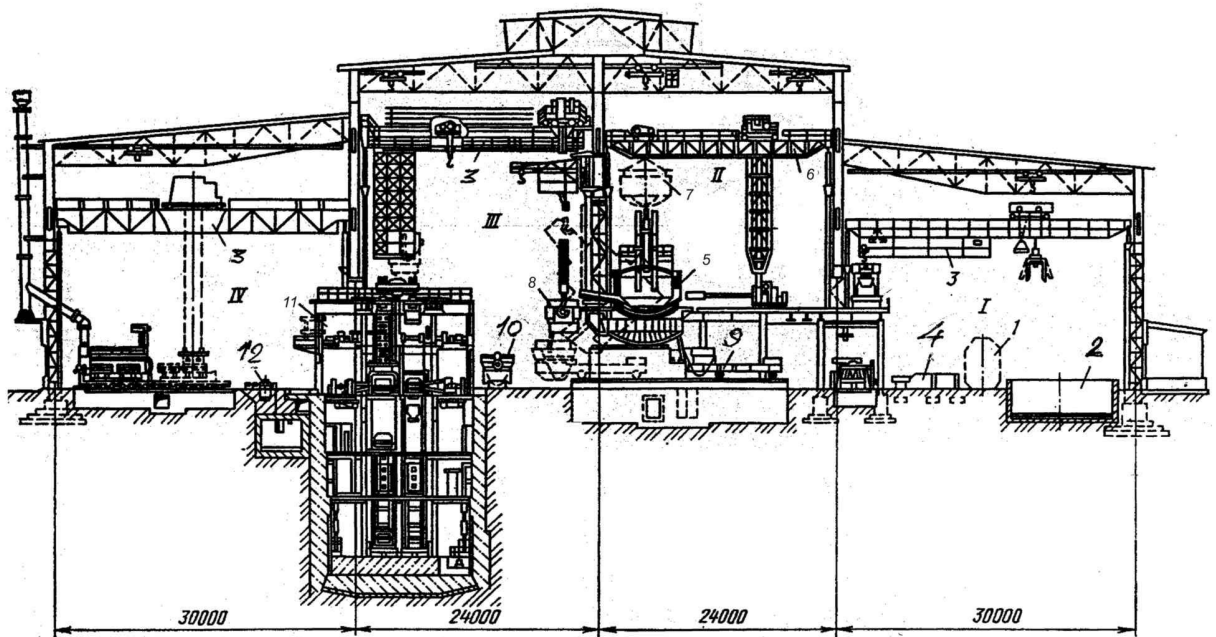


Рис. 1.12. Електросталеплавильний цех з дуговими печами ємністю 100 т,
прольоти:

I – шихтовий; II – пічний; III – розливний; IV – допоміжний; 1 – з.д. шлях для подачі компонентів шихти; 2 – засіки для чушкового чавуну і скрапу; 3 – бункери для сипких матеріалів; 4 – мостові крани; 5 – дугові електропіч; 6 – заварювальна машина для сипких матеріалів; 7 – ємкості для скрапу; 8 – ківш для зливу сталі; 9 – візок для шлакового ковша; 10 – шлаковози; 11 – МБЛЗ; 12 – установка для різання злитків

Основними задачами транспорту в сталеплавильному виробництві є:

- перевезення та завантаження у сталеплавильні агрегати скрапу;
- перевезення рідкого чавуну в заливальних ковшах з доменного цеху або з відділення переливу чавуну;
- перевезення рідкої сталі в розливальних ковшах у відділення розливки сталі;
- перевезення шлаків у цех переробки шлаків.

1.8. Сортамент прокатної продукції

Під асортиментом прокатної продукції розуміють вироби, які одержують у процесі прокатки. Його можна розділити на дві групи: профілі загального і спеціального призначення. До наймасовіших відносяться профілі загального призначення, які широко використовуються у різних галузях промисловості, будівництві і сільському господарстві.

За формою поперечного перетину профілі загального призначення діляться на наступні види: сортовий прокат, листовий прокат і труби.

До основних видів сортового прокату загального призначення відносяться наступні профілі: квадрат, круг, смуга, рівнобічний і нерівнобічний кут, швелер, двотаврові балки, залізничні рейки.

Листовий прокат є одним з найекономічніших видів металопродукції. З нього виготовляють різноманітні зварні і штамповані конструкції і вироби, які мають меншу масу у порівнянні з литими. Тому виробництво листового прокату у загальному випуску прокату постійно зростає.

Листову сталь підрозділяють на товстолистову, тонколистову гарячого і холодного прокатування і універсальну. Листи завтовшки 4 мм відносяться до товстих; листи завтовшки до 4 мм відносяться до тонких. Універсальна сталь відрізняється обробкою бічних кромки листа.

Гарячекатана товстолистова сталь виробляється товщиною від 4 до 160 мм, шириною 600-3800 мм і завдовжки до 20 м.

Гарячекатана широкосмугова листова сталь виробляється завтовшки 1,2-16 мм, шириною 900-1850 мм із змотуванням смуги у рулони.

Сталевий прокат виробляють за двома технологічними схемами відповідно до двох способів розливання сталі

При розливанні сталі в виливниці технологія прокатки включає дві стадії: перша – прокатка злитків у заготівлі (проміжний продукт); друга – прокатка заготівель у готовий продукт (різні види прокату).

На першій стадії злитки після нагрівання прокатуються на обтискових

верстатах: на блюмінгах – для отримання заготівель квадратного перетину (блюмів); на слябінгах – для отримання заготівель у вигляді плити (слябів).

Блюми є заготівками для сортового прокату, сляби – для листового прокату. На другій стадії з блюмів і слябів прокатують готову продукцію на спеціалізованих сортових, листових і трубних станах.

При розливанні сталі на МБЛЗ лита заготівка, минаючи обтискові стани, відразу передаються для прокатки у готову продукцію на спеціалізованих сортових, листових і трубних станах.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ.

Проаналізував ринок чорної металургії було встановлено, що Україна належить до числа найбільших виробників сталі, її питома вага у світовому виробництві чорних металів складає біля 3%. Варто відзначити, що даний показник має тенденцію до зниження протягом останніх років в наслідок активного розвитку сталеплавильних потужностей у Китаї, який забезпечував велику частку світового приросту виробництва. Спеціалізація України на виробництві сталі обумовлена значними запасами сировини (залізні і марганцеві руди, вугілля), вдалим географічним розташуванням, а також що дісталось в спадок від СРСР значною, хоча і застарілою виробничою базою.

Чорна металургія є базовою галуззю української економіки: протягом останніх років сталеливарні виробництва забезпечували більш ніж 20% вітчизняного промислового виробництва. Таким чином, саме від розвитку цієї галузі багато в чому залежить динаміка макроекономічних показників а ризику, характерні для чорної металургії, характерні й для всієї економіки України.

Проаналізував стан ринку металу, був виділений ряд факторів, котрі вплинули на зниження попиту, на металопродукцію, як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринку. Виробничий процес металургійного підприємства

включає наступні основні стадії: підготовку сировини, виплавку чавуну, виробництво сталі й одержання готової продукції у вигляді прокату, а також напівфабрикатів (чушкового чавуну, заготівель та ін.).

Виробничий процес металургійного підприємства включає наступні основні стадії: підготовку сировини, виплавку чавуну, виробництво сталі й одержання готової продукції у вигляді прокату, а також напівфабрикатів (чушкового чавуну, заготівель та ін.).

У сучасній техніці склалося розділення металургії на чорну і кольорову. Чорна металургія охоплює виробництво сплавів на основі заліза. Кольорова металургія включає виробництво всієї решти (не залізних) металів і сплавів на їхній основі.