

УДК 669.1:001.5(477)

В.І.Большаков, Л.Г.Тубольцев

ПРОБЛЕМИ І РОЛЬ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЇ УКРАЇНИ

Метою даного дослідження є оцінка перспектив розвитку гірничо-металургійного комплексу України з урахуванням критеріїв і параметрів, що характеризують стан світової металургії. На основі аналізу тенденцій розвитку металургії визначено напрями і задачі наукових досліджень, сформовано пропозиції щодо розвитку вітчизняної металургії.

металургія, тенденції, перспективи, наукові дослідження

З моменту становлення незалежності України в суспільному житті йдуть дискусії про шляхи економічного розвитку країни. За цей час робота чорної металургії обросла чималою кількістю міфів, один з яких формується так: «Чи потрібна Україні чорна металургія?». Під прикриттям подібних міфів відбувалося падіння економіки України, приватизація чорної металургії, ослаблення науково-технічного потенціалу.

Гірничо-металургійний комплекс України (ГМК) є провідною галуззю національної економіки, по об'ємах виробництва чавуну і стали займає сьоме–восьме місце в світі, забезпечує близько 27% товарного виробництва і понад 40% валютні надходження в країну [1]. У ГМК зайнято близько напівмільйона чоловік. На експорт відправляється більше 80% прокату чорних металів, що свідчить про пріоритетне значення ГМК для економіки України. У 2011 році закінчилося виконання «Державної програми розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу України на період до 2011 року» (далі–Програма), що була затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 28 липня 2004 року № 967 (далі–постанова) і базувалася на Концепції розвитку ГМК, схваленій постановою Верховної Ради України від 17 жовтня 1995 року № 385/95-ВР. Це був останній документ на урядовому рівні, у якому визнавалася ключова роль ГМК. Нині чорна металургія не визнана пріоритетною галуззю, що має такі наслідки, як повна приватизація металургійних підприємств, практично повна відсутність державного контролю і впливу на економічну, промислову і технічну політику галузі, невідповідність сортаменту вироблюваної металопродукції запитам внутрішнього ринку [2]. Особливе занепокоєння викликає та обставина, що власниками більшості підприємств є іноземці, інтереси яких не співпадають з національними інтересами України.

Для чорної металургії України розглядаються, як правило, два сценарії – песимістичний і оптимістичний. Концентровано ці два сценарії озвучені Президентом НАН України, академіком Б.Є.Патоном [3] і в загальному вигляді представлені таким чином.

Песимістичний сценарій – в галузі використовуватимуться існуючі технології з деякою модернізацією: поступове оновлення основних фондів, виведення фізично застарілого устаткування, збільшення частки безперервного розливання, скорочення випуску мартенівської сталі і т.д. Такий варіант розвитку приведе в безвихідь, в якому вітчизняна чорна металургія назавжди відстане від світового рівня і зрештою втратить конкурентоспроможність.

Оптимістичний сценарій – унікальні потенційні можливості чорної металургії України, засновані на перспективних наукових дослідженнях і розробках стануть привабливими для вітчизняних і зарубіжних інвесторів. Через 25–30 років це забезпечить передові рубежі чорної металургії України в світі. На жаль, ГМК України нині розвивається за песимістичним сценарієм.

Однією з форм державного контролю за станом і технічним рівнем промислового виробництва є використання програмного підходу. Розроблена Концепція і Програма певною мірою дозволяло здійснювати моніторинг технічного рівня металургії України. Проте при цьому участь металургійних підприємств в реалізації заходів Програми є факультативною і надання інформації про роботу і перспективні плани розвитку підприємств не регламентується.

Розглянемо результати виконання Програми як необхідний чинник формування сучасних напрямів розвитку ГМК на перспективу. До негативних особливостей вітчизняного ГМК належать:

- використання морально і фізично застарілих технологій, устаткування. Знос основних виробничих фондів перевищує 60 %. Понад нормативно експлуатується: 54 % коксових батарей, 50 % доменних печей, 87 % мартенівських печей, 26 % конверторів, 85 % прокатних станів;

- значне відставання від металургійних підприємств передових країн світу по таких показниках як: виробництво сталі в мартенівських печах – 26,3 % (на Заході мартенівські печі практично відсутні – 1,1 %); виробництво сталі в електропечах – менше 4,5 % (проти 32,1 % у передових країнах) – рис.2.3; на машинах безперервного лиття заготовки розлито близько 50 % виплавленої сталі (проти 95,7 – 97,8 % у передових країнах);

- неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів: питома вага витрат металургійного коксу – 530 - 545 кг на 1 тонну чавуну при 250-300 кг на 1 тонну в передових західних країнах; питома вага природного газу – 84,0 м³ на 1 тонну чавуну, який в Європейських країнах практично не використовується;

- низький ступінь утилізації вторинних енергоресурсів, зокрема, вторинних горючих газів (доменного, коксівного, конвертерного, феросплавного); тепла металу, пари, води, газів, що відходять, відходів металургійного виробництва (залізовмісних шламів, шлаків, пилу, окалини тощо).

На потреби металургійного виробництва витрачається тільки половина енергетичних ресурсів, спрямованих на реалізацію технологічного

процесу. Решта енергоресурсів розсіюється в навколишнє середовище. Їх повернення в технологічний цикл є непростю проблемою, вирішення якої потребує достатньо великих інвестицій.

Світовий досвід показує, що успішна робота металургійної галузі може забезпечуватися як при повністю державному управлінні, так і в умовах повної приватизації, зокрема, за рахунок ефективного управління державною частиною акцій, отримання достовірної інформації про роботу підприємств, формування промислової політики розвитку, визначення доцільності закупівлі пілотних зразків кращого сучасного металургійного устаткування і т.д. У Росії, наприклад, на урядовому рівні розроблена програма виробництва нових видів металопродукції для забезпечення перспективних потреб машинобудування, паливно-енергетичного комплексу, авіа- і суднобудування. В Україні відбувається постійне скорочення асортименту металопродукції.

В світі металургія продовжує залишатися одним з пріоритетних напрямів розвитку промислово-розвинених країн. У 2000–2011 роки світова металургія розвивалася найвищими темпами за останні 30 років, що свідчить про велику потребу світової економіки в чорних металах (рис. 1) [4].

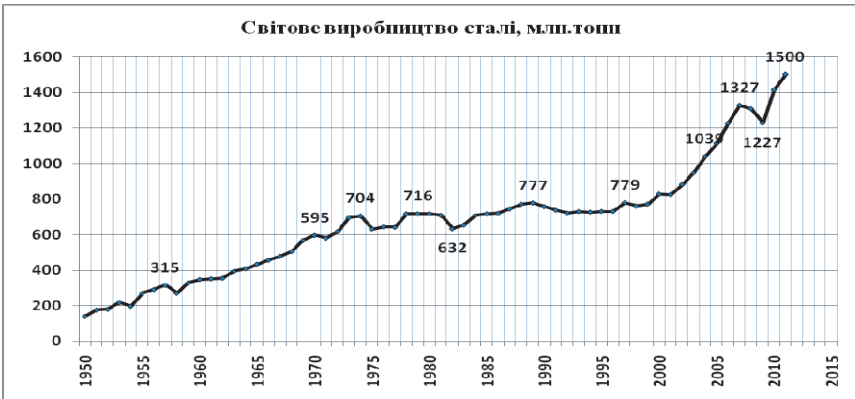


Рис. 1. Світове виробництво сталі в 1950–2011 роках

Виробництво сталі в 2004 р. вперше за всю історію людства досягло рівня 1 млрд.т і продовжувало збільшуватися до 1326,6 млн.т в 2007 році. У 2008-2009 рр. спостерігалось падіння світового виробництва сталі, викликане світовою фінансовою кризою, проте вже в 2010 р. був досягнутий новий рекорд світового виробництва сталі в 1414 млн.тонн. У 2011 році прогнозується виробництво 1500 млн.т.сталі, що свідчить про потребу в чорних металах і на перспективу.

Після світової фінансової кризи 2007–2008 рр. найбільш високі темпи відновлення (від +45 % до 67 %) виробництва сирової сталі в 2010 році порівняно з минулим роком демонстрували індустриально розвинені країни

США, Японія, Європейського Союзу та Бразилія, які під час кризи зазнали найбільшого спаду виробництва в металургійній галузі. Проте, досягнуті показники все ще залишаються значно нижчими порівняно з до кризовим рівнем 2007 – 2008 років. Рекордний рівень виробництва сталі в світі в 2010 році зафіксовано в Китаї, де обсяги виробництва порівняно з 2007 роком збільшилися на 134 млн. тонн. В той же час решта світу все ще не може подолати наслідки спаду (рис.2), і сумарні обсяги виробництва в 2010 році на 53 млн. тонн поступаються рівню 2007 року.

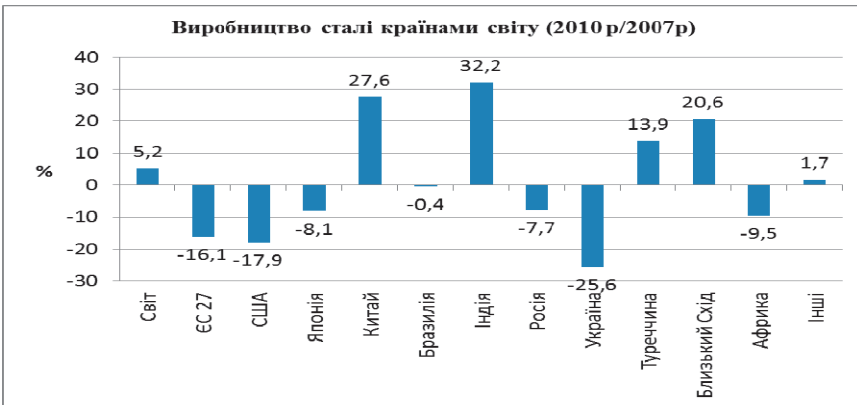


Рис.2. Зміна обсягів виробництва сирової сталі в регіонах у 2010 році порівняно з до кризовим рівнем 2007 р.

Єдиними країнами, де виробництво сталі перевершує докризовий рівень, крім Китаю, є Індія, Туреччина та країни Близького Сходу, де наслідки кризи були менш відчутними. Відзначимо, що дані країни є значними партнерами і ринками збуту для українського прокату, а відтак, відчутно впливають на темпи розвитку металургійної галузі України.

За період дії Програми галузь зробила вагомий внесок у розвиток національної економіки. У той же час, різкий спад виробництва металопродукції в Україні відбувся в 2008 році на фоні світової фінансової кризи (рис.3). В цілому ситуація відповідала загальносвітовим тенденціям падіння виробництва, проте зважаючи на виняткове значення комплексу для економіки України, зниження рівня виробництва на 37 % за 7 місяців 2009 року було хворобливим для економіки країни. У подальші роки завдяки вжитим на урядовому рівні заходам (мораторій на підвищення цін і тарифів на енергоносії і вантажні перевезення) вдалося значно ослабити наслідки кризи. У 2010 році підприємства після порівняння 2009 роком наростили виробництво, а саме по: руди залізної на 36 %; підготовленої залізородної сировини на 22 %; коксу на 12 %; чавуну на 16 %; стали на 18 %; загальному прокату на 18 %; трубам на 5,5 %. Завантаженість виробничих потужностей чорної металургії виросла до 70,5 %.

Технічна недосконалість галузі призвела до суттєвої залежності української металургії від зовнішнього ринку. Співвідношення продукції, реалізованої в Україні та за її межами, складає близько 20 % і 80 %, відповідно. Зростання частки внутрішнього ринку, що намітилось з середини 2000-х (на початок 2008 р. на експорт приходилось 65 % всієї виробленої продукції – в порівнянні з 80 % в попередні роки) було перерване світовою фінансовою кризою 2007–2008 роках (рис.3).



Рис.3. Баланс виробництва, внутрішнього споживання, експорту та імпорту готового прокату в Україні, млн. тонн: ◆ – виробництво; ■ - споживання; × - експорт; Δ – імпорт

Технічна недосконалість галузі призвела до суттєвої залежності української металургії від зовнішнього ринку. Співвідношення продукції, реалізованої в Україні та за її межами, складає близько 20 % і 80 %, відповідно. Зростання частки внутрішнього ринку, що намітилось з середини 2000-х (на початок 2008 р. на експорт приходилось 65 % всієї виробленої продукції – в порівнянні з 80 % в попередні роки) було перерване світовою фінансовою кризою 2007–2008 роках (рис.3).

Світова фінансова криза 2008-2009 років перервала позитивну тенденцію збільшення обсягів виробництва металопродукції у ГМК. Рівень виробництва металопродукції ГМК знизився майже на 30 %. Аналогічна ситуація спостерігалася і в більшості промислово розвинених країнах світу, за винятком Китаю та Індії, в яких навіть у цей період випуск металопродукції збільшився.

У 2010 – 2011 рр. ГМК поступово нарощує обсяг виробництва, наближаючись до показників, передбачених Програмою (рис.4).

У 2004 році споживання прокату в Україні складало 6,2 млн.тонн (рис.5) або 95,7 % програмно-цільового показника Програми. У 2005 році – 7,7 млн. тонн (89,5 %) при поступовому збільшенні споживання прокату на внутрішньому ринку до 9,8 млн.тонн у 2007 році, що практично відповідає запланованому.



Рис.4. Обсяги виробництва чавуну, сталі та прокату загального порівняно з програмно-цільовими показниками 2011 року



Рис.5. Динаміка споживання готового прокату в Україні, млн.тонн.

Через економічну кризу 2008 – 2009 років використання прокату на внутрішньому ринку різко скоротилися. Проте, виходячи з виробничої та торгової статистики, видиме споживання прокату в Україні в 2010 р. складало 6,0 млн.тонн, що на 15,4 % вище, ніж було у 2009 р. У 2011 р. воно

збільшилося ще на 1,1 млн.тонн або на 18,3 %, що свідчить про деякі позитивні тенденції збільшення попиту на готовий прокат у країні.

Одним з позитивних явищ є те, що за роки виконання Програми ємність українського ринку металопрокату продовжувала зростати. Найбільшим попитом в українських споживачів користуються такі товарні позиції, як гарячекатаний лист і арматура, які складають 31,9 % і 10,4 % у загальній структурі споживання. Причина такого розподілу — деяке підвищення активності підприємств у трубній підгалузі та будівництві, машинобудівній галузі, зокрема, вагонобудуванні.

Структуру споживання готового прокату по галузях наведено на рис.6.



Рис.6. Структура споживання готового прокату по галузях України

На даний час співвідношення «внутрішнє споживання – експорт» у середньому складає 20 : 80%, тоді як запланований показник – 40 : 60%.

ГМК залишається залежним від зовнішніх ринків. Українська економіка споживає не більш 15–20% виробленого готового прокату, і металурги вимушені шукати покупців своєї продукції за рубежом. А оскільки гарантованою нішею на зовнішньому ринку для них залишаються тільки сегменти продукції з низькою доданою вартістю (чавун, заготівка, сталеві напівфабрикати), то відповідно до цього складається і продуктова структура. У країні практично припинилася взаємодія між різними галузями промисловості в питаннях металоспоживання. Теза, що «ринку відрегулює все», не стимулює використання на внутрішньому ринку вітчизняних товарів і не дає металургам нових орієнтирів на підвищення споживачьких властивостей і поліпшення умов поставок металопродукції.

Тим часом, навіть збіглий аналіз показує, що для модернізації застарілої інфраструктури економіки України необхідно не менше 600 млн.т металопродукції. У найближчій перспективі Україна може споживати не менше 25 млн.т готового прокату щорічно. Проте очевидно, що потрібно

інший асортимент металопродукції, до чого українські металурги сьогодні практично не готові. Для України, яка в даний час входить до числа 8-ми найбільших світових виробників металопродукції, вірогідність виробництва прогресивного асортименту металопродукції істотно залежить від промислової політики держави. Асортимент готового прокату в Україні вже більше десяти років має тенденцію до скорочення, переважає випуск малоефективних видів прокату, які поки мають попит на світовому ринку, але не є перспективні (рис.7).

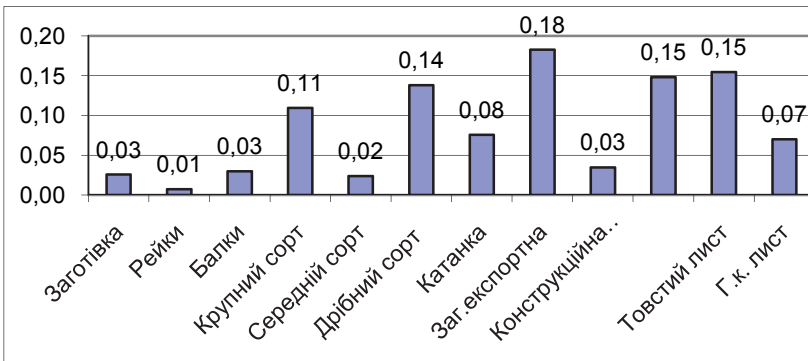


Рис. 7. Частка видів готового прокату в ГМК України.

Головне завдання металургійної галузі – це підвищення конкурентоспроможності, до показників якої відноситься і ціна металопродукції. Звичайно цикл криз і падіння цін на світовому ринку складає 2–3 роки, проте з 2003 року наголошувався тривалий цикл зростання світової економіки – такого стабільного зростання не спостерігалось вже 30 років [5]. Про це свідчить аналіз індексу світових цін на металопродукцію, який з середини 2004 року був достатньо стійким і мав невелику тенденцію до підвищення (рис.8).

У 2009 році цінова ситуація на внутрішньому ринку України складалася достатньо спокійно. Основним чинником, що визначає цінові тенденції на ринку стали, був стан споживачів, які не були готові до відчутного підйому цін. З початку 2010 року ситуація почала мінятися і підбурником спокою виступили знов постачальники сировини. Монополісти сировини, представлені об'єднаною великою трійкою (Vale, Rio Tinto, BHP Billiton) продемонстрували намір підвищити ціни на залізняк. На цьому фоні знов почалося швидке зростання цін на сталеву продукцію у всьому світі, який свідчив не про зростання попиту, а про прагнення корпорацій використовувати позицію монополії на ринку, нехтуючи балансом попиту і споживання. Така позиція вже приводила до кризи в металургії в 2008 році і свідчить про необхідність протидії позиції монополістів на ринку. В Україні, яка володіє власними достатніми запасами залізняку, така тенденція має

більш згладжений характер, проте необхідно врахувати її серйозні наслідки.

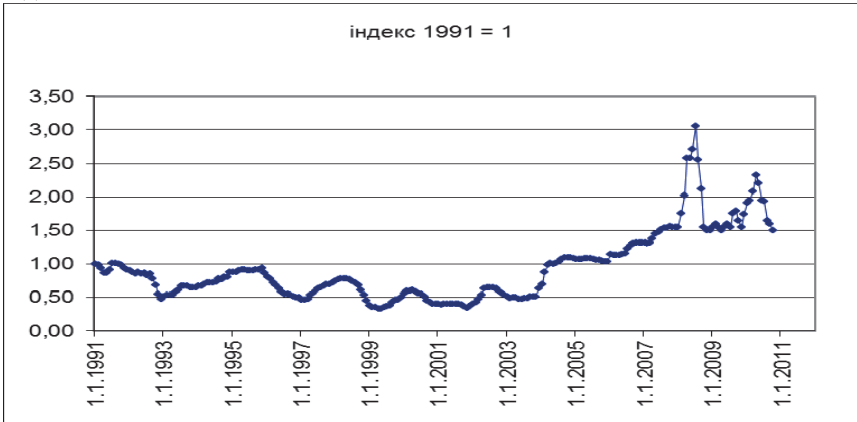


Рис.8. Зміна цін світового ринку на металопродукцію за останні 20 років.

Передача українських шахт і копалень в приватну власність, часто іноземним власникам, не тільки не сприяла поліпшенню якості сировини, але і послужила формуванню дискримінаційного механізму по відношенню до вітчизняних споживачів. Тоді як кращі сировинні матеріали реалізуються на експорт, українські металурги вимушені задовольнятися сировиною порівняно низької якості. Звідси стають зрозумілими причини підвищеної витрати енергоресурсів на виробництво металопродукції в українському ГМК. Низька якість і недостатня міцність агломерату приводять до підвищеного на 10-20 % змісту дрібниці (фракції агломерату до 5 мм), що в свою чергу вимагає збільшення питомої витрати коксу в доменних печах - до 10 % (з 400 до 430-440 кг/т чавуну). Як відомо, підвищення, вмісту заліза в шихті доменної печі на 1% забезпечує аналогічне зменшення витрати коксу. Але українські доменщики вимушені працювати на шихті із вмістом заліза близько 56 % (замість 65 % на зарубіжних підприємствах), що спричиняє за собою додаткові витрати коксу в об'ємі 30-40 кг/т чавуну. В цілому енергоємність готової металопродукції українських підприємств на 15-20 % вища за аналогічні показники зарубіжних компаній. Це стає загрозливою тенденцією для ГМК країни.

Стан виробничих потужностей чорної металургії України характеризується наступними даними. За даними на 01.09.2010 роки в експлуатації знаходяться: 31 доменна піч з тих, що є 36 (86 %); 18 мартенів з 35 (51 %), 18 конвертерів з 21 (86 %); 7 електропечей з 15 (47 %); 49 прокатних станів з 64 (76,5 %).

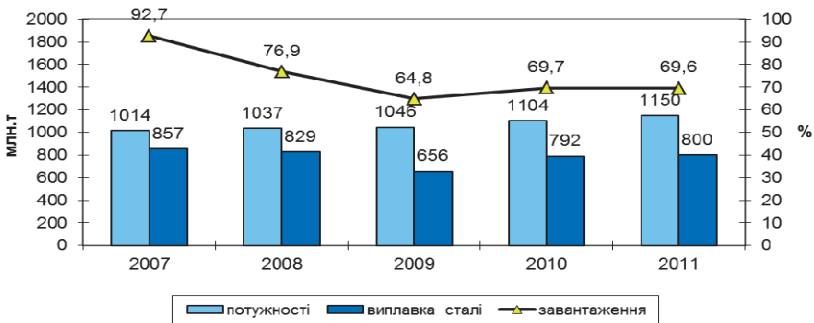
Використання виробничих потужностей ГМК України, в основному співпадає з тенденціями світової металургії. В умовах спаду попиту на сталь значна частина потужностей (до 20%) в провідних країнах світу за-

лишається не завантаженою, що створює проблему надлишкових потужностей (рис.9).

Останніми роками головними пріоритетами розвитку металургійного комплексу України на державному рівні визначалися:

- корінна структурна перебудова галузі з переходом на інноваційний шлях розвитку;
- впровадження сучасних енерго- і ресурсосберегаючих технологій, модернізація технологічного устаткування;
- збереження експортного потенціалу підприємств з одночасним розширенням внутрішнього сегменту ринку металургійної продукції.

Завантаження сталеплавильних потужностей в світі
(без Китаю)



Завантаження сталеплавильних потужностей у Китаї

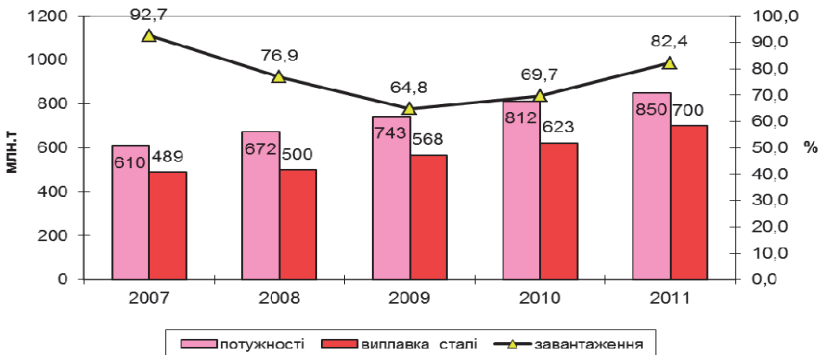




Рис.9. Завантаження сталеплавильних потужностей в регіонах світу (2007-2011 рр.).

Однак, у металургії зробити «швидкі гроші» практично неможливо, оскільки окупність інвестицій в металургії складає 3-7 років, а цінові пріоритети в розширенні сортаменту не такі значні для отримання прибутку (рис.10). Це є однією з причин прагнення власників підприємств максимально використовувати наявні потужності без крупних інвестиційних вкладень в модернізацію і торгівлі, в основному, напівфабрикатами.

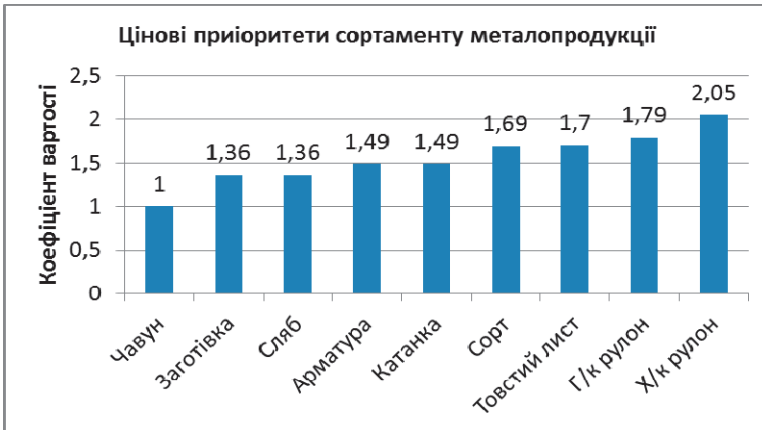


Рис.10. Співвідношення ціни виду сортаменту продукції до вартості чавуну.

Проблеми ГМК можна розділити на два види: системні і поточні. До числа системних проблем відносяться: структурна недосконалість галузевого виробництва, значний знос виробничих фондів (67%), енерговитратність і сировинна матеріаломісткість на 15–20% вище за кращі зарубіжні аналоги, що в сукупності приводить до зниження конкурентоспроможності продукції українських металургів. Проте в Україні недосить уваги надається реконструкції і будівництву доменних печей великого об'єму, оснащенню доменних печей сучасним устаткуванням, системами завантаження, сучасними автоматизованими системами контролю і управління. Як і раніше, залишається недосконалою структура виплавки сталі. Більше 28 % її загального об'єму виплавляється мартенівським способом, тоді як в світі цей показник на рівні 1%. Практично не відбувається оновлення прокатного виробництва, що істотно скорочує сортамент вироблюваної металопродукції.

Фінансово-промислові групи (ФПГ) не вважають за потрібне залучати вітчизняну науку не тільки для розробки технологічних завдань (ТЛЗ), але навіть для експертизи проєктів, що закупляються за кордоном. Останнім часом металургійні підприємства, що належать іноземним власникам, припинили фінансування госпдоговірних науково-дослідних робіт, посилюючись на світову економічну кризу.

Світова фінансова криза 2008-2009 рр. вплинула і на обсяг інвестицій, що спрямовувалися ФПГ та металургійними підприємствами на модернізацію виробництва. Після 2007 року, що характеризувався піком інвестиційної активності у ГМК, рівень інвестицій знизився майже вдвічі, а частина інвестиційних проєктів було відкладено на наступні роки (рис.8)

Фактичні інвестиції в оновлення та модернізацію виробництва підприємств ГМК по роках наведено на рис.11. Більша частина з них припадає на чорну металургію.

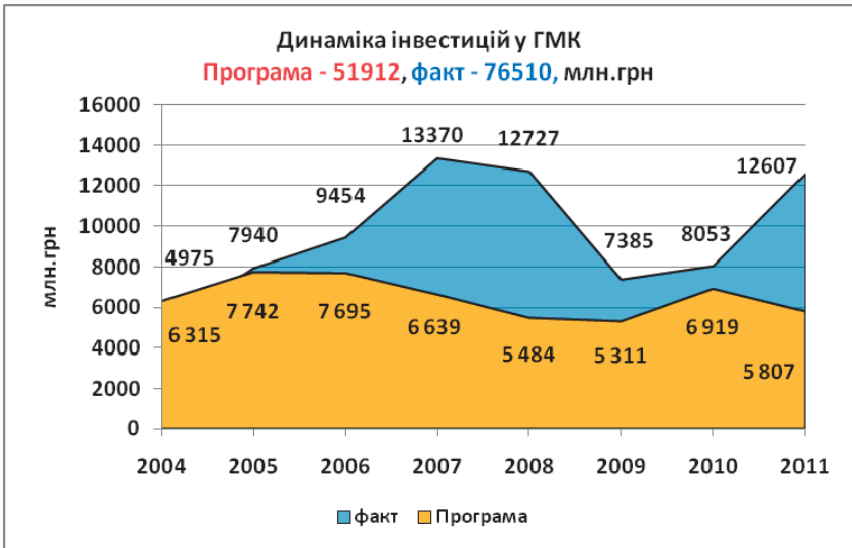


Рис.11. Обсяги інвестицій в ГМК за 2004-2011 роки.

Для перспективного розвитку галузі Інститутом чорної металургії НАН України разом із Мінпромполітики розроблено проект Концепції «Державної цільової науково-технічної програми розвитку і реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2020 року», який направлено на розгляд зацікавленим міністерствам і відомствам, проте у зв'язку з реструктуризацією системи управління даний проект навіть не розглядався. Одним з основних положень даного проекту є посилення ролі держави в реалізації науково-технічної політики на приватизованих підприємствах і зміцнення ролі науки в підвищенні технічного рівня виробництва [6].

Концепція передбачає до 2020 року акцентувати увагу на технологіях, що вже пройшли промислову апробацію та перспективних технологіях, що поки що не знайшли широкої реалізації у світовій металургійній практиці. Зокрема перспективними напрямками розвитку світової чорної металургії вважаються наступні.

Агломераційне виробництво

Головний напрям розвитку агломераційного виробництва - це будівництво аглофабрик нового покоління або реконструкції діючих з установкою високопродуктивного і надійного устаткування. Світовими тенденціями технічного переоснащення агломераційного виробництва є:

- використання устаткування великої одиничної потужності;
- удосконалення технологічного процесу;

- удосконалення заходів захисту довкілля шляхом комплексного очищення агломераційних газів від оксидів сірки, азоту, вуглецю і діоксидів.

Науковими завданнями у цьому напрямі для України є:

- ведення процесу спікання шихти у високому шарі з використанням тепла агломераційних газів;
- підготовка шихти необхідної якості;
- дроблення і багатостадійне сортування агломерату, що знижує в ньому кількість дрібних фракцій до 0-5 мм до 3-5 %;
- розширення використання аспіраційних і технологічних установок для очищення газів від пилу.

Доменне виробництво

Основним напрямом розвитку доменного виробництва є будівництво сучасних доменних печей великої продуктивності, виведення з експлуатації морально і фізично зношених доменних печей або їх корінна реконструкція із застосуванням прогресивних технологій, засобів автоматизації і механізації виробничих процесів

Світова практика розвитку доменного виробництва передбачає:

- удосконалення технології доменної плавки;
- підвищення якості шихтових матеріалів, зокрема, підвищення частки заліза у залізорудному концентраті;
- реконструкцію основних агрегатів;
- впровадження енергозберігаючих технологій,
- заходи із захисту навколишнього природного середовища.

Науковими завданнями у цьому напрямі для України є:

- оснащення доменних печей безконусними засипними апаратами;
- впровадження технології вдування пиловугільного палива (ПВП) в горно доменних печей з метою зниження витрат коксу і виключення використання природного газу;
- розробка технології вдування у фурму одночасно декількох видів додаткових палив;
- підвищення якості залізорудної сировини і коксу;
- обладнання доменних печей газовими утилізаційними безкомпресорними турбінними установками (ГУБТ) для вироблення електроенергії за рахунок використання надлишкового тиску доменного газу;
- підвищення продуктивності процесу, зменшення енергоємності та шкідливого впливу на довкілля;
- одержання високоякісного чавуну;
- десульфурація чавуну в чавуновозних і заливальних ковшах.

За останні 5 років, ґрунтуючись на передових досягненнях розвитку доменного виробництва, виконано капітальні ремонти I розряду з модернізацією і проведенням екологічних заходів на доменних печах № 2 і 3

ВАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь», ДП №№ 1, 2 ПрАТ «Донецксталь-МЗ», ДП №№ 2, 3 ВАТ «Металургійний комбінат «Азовсталь», ДП № 9 ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ДП № 1 ВАТ «Алчевський металургійний комбінат», ДП № 10 ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Дзержинського», ДП № 3 ПАТ «Єнакіївській металургійний завод».

Активно іде впровадження технології застосування пиловугільного палива у доменній плавці (рис.12). Для впровадження технології вдування ПВП на металургійних підприємствах галузі середні витрати на одну установку складають 12–16 млн.євро при виробництві 1 млн. тонн чавуну.

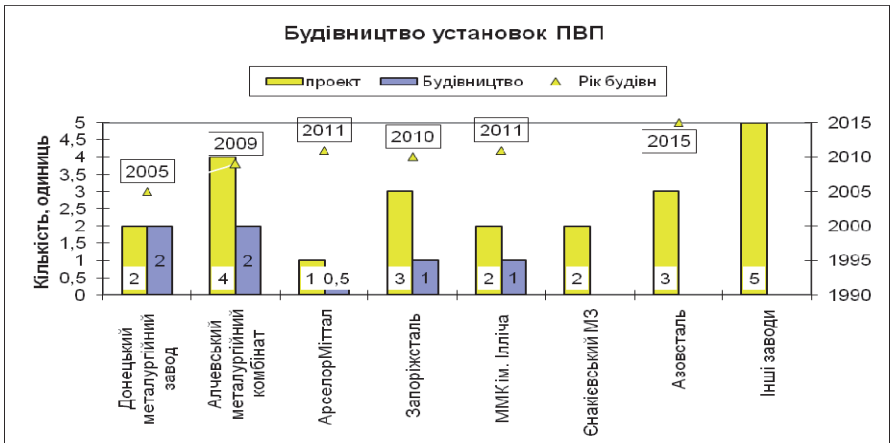


Рис.12. Будівництво установок ПВП в Україні.

Виконані заходи з технічного переоснащення та модернізації аглодоменного виробництва відповідають програмно-цільовим показникам. За рахунок їх впровадження зменшено витрати паливно-енергетичних ресурсів, у тому числі природного газу.

Пряме відновлення заліза

Нині для України пряме відновлення заліза не є першочерговим завданням, оскільки ГМК має достатній парк доменних печей, що за продуктивністю та техніко-економічними показниками переважають подібні установки. Однак, у науковому плані існують проблеми, що у перспективі можуть негативно позначитися на металургії України на дальню перспективу. Одним з основних чинників, що забезпечують інвестиційну привабливість способу прямого одержання заліза, є капітальні витрати на його реалізацію.

Перш за все науковими завданнями у цьому напрямі для України є:

- аналіз стану виробництва та розробка технологій виробництва продукції, одержаної за рахунок використання відновлювальних процесів (металізовані обкотиші, губчасте залізо, гаряче брикетоване залізо);

- дослідження можливості використання металізованих шихтових матеріалів безпосередньо у сталеплавильних процесів;
- дослідження можливості виробництва продуктів газифікації вугілля (зокрема бурих), попутного газу нафтовидобутку та іншого палива-відновника, що може бути використано у металургійних процессах;
- дослідження можливості поліпшення екологічного стану в Україні за рахунок використання техногенних сировинних ресурсів шляхом використання модулів прямого відновлення заліза;
- виробництво нових металургійних матеріалів з принципово новими властивостями.

Сталеплавильне виробництво

Основним напрямком зменшення енергетичних витрат у сталеплавильному виробництві є зміна структури сталеплавильного виробництва з заміною мартенівського виробництва на конвертерне або електросталеплавильне.

Науковими завданнями у цьому напрямі для України є:

- розроблення удосконалених способів киснево-конвертерної плавки для умов ГМК України, зокрема застосування комбінованої продувки в конвертері, застосування електричних потенціалів тощо;
- використання теплової та хімічної енергії конвертерного газу з сухим очищенням, що дозволить поліпшити енергетичний баланс металургійних підприємств;
- використання сучасних автоматизованих систем управління технологічним процесом для отримання заданих параметрів змісту вуглецю і температури металу в кінці продувки, що дозволяє уникнути додаткових простоїв конвертера і витрат тепла при виконанні коригувальних операцій, зменшити витрату коригувальних добавок у ході плавки, виплавляти сталь заданого хімічного складу;
- дослідження та вдосконалення електрометалургійних агрегатів для підвищення енергозбереження процесу плавки;
- вдосконалення процесів позапічного оброблення сталі для досягнення відповідного ступеня чистоти та підвищення якості металопродукції;
- удосконалення в конструкційному і в технологічному плані існуючих та розробка нових перспективних процесів безперервного розливання сталі;
- створення суміщених з прокатними станами установок безперервного розливання сталі, у т.ч. надтонких слябів;
- створення електрпечей великої одиничної місткості від 200 т до 400 т.
- виробництво нових видів сталі з принципово новими властивостями.

У 2003 році частка сталі, що виплавлена мартенівським, способом складала 47,4 %. У 2011 році – знизилася до 25,4 %. Світове виробництво мартенівської сталі не перевищує 1,1%.

У 2007-2008 рр. на металургійних підприємствах України нараховувалась 51 мартенівська піч, з яких в експлуатації знаходилося 42 печі загальною потужністю 21 млн.тонн, 9 – було законсервовано. На початок жовтня 2011 р. з 21 мартенівської печі працювало 14.

У 2009-2011 рр. припинено мартенівське виробництво на ПрАТ «Маяківський металургійний завод»; на ВАТ «Алчевський металургійний комбінат» здійснено повний перехід на виплавку сталі в конвертерах; ПрАТ «Донецьксталь-металургійний завод» з 5 печей поетапно вивело з роботи 3, а в 2012 році заплановано повне припинення виробництва сталі мартенівським способом із заміною на електросталеплавильне; в травні 2011 року зупинено мартенівський цех на ВАТ «Металургійний комбінат «Азовсталь», сталь виплавляється тільки у конвертерах.

На початку 2012 р. планується зупинка мартенівського виробництва потужністю 800 тис.т сталі на рік на ВАТ «Інтерпайп НТЗ» у зв'язку із завершенням будівництва електросталеплавильного комплексу ТОВ «Металургійний завод «Дніпросталь». На ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» заплановано в у 2013-2014 рр. припинення мартенівського виробництва після введення в експлуатацію нового сталеплавильного комплексу потужністю 1,2 млн. тонн сталі на рік. У 2013 році в Україні залишиться всього 2 підприємства з мартенівським виробництвом сталі – на ВАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» та ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча», а обсяг виплавки мартенівської сталі складе не більше 10-15 % галузевого виробництва.

На підприємствах ГМК у даний час експлуатуються 7 електропечей з 15, загальна виробнича потужність яких складає 3,4 млн. т/рік. До 2017 року частка сталі, одержаної в електропечах, повинна скласти не менше 15 %. На даний час обсяги виплавки сталі в електропечах нарощуються за рахунок введення додаткових потужностей.

Розливання сталі на МБЛЗ як базовий технологічний процес використовується на 11 металургійних підприємствах України, з яких 5 є підприємствами повного металургійного циклу. На МБЛЗ у 2011 році розлито біля 53,5 % сталі (рис.13).

На підприємствах ОП «Металургпром» у даний час експлуатуються 22 МБЛЗ, з них: 11 сортових, 10 слябових і одна для виробництва електродів на ВАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь» ім. А.Н. Кузьміна. З цієї кількості МБЛЗ тільки за період 2003 - 2009 рр. введено 8 нових і реконструйовано 4 діючі МБЛЗ. Також на підприємствах ГМК діють 15 установок піч-ківш; 9 установок вакуумування сталі.

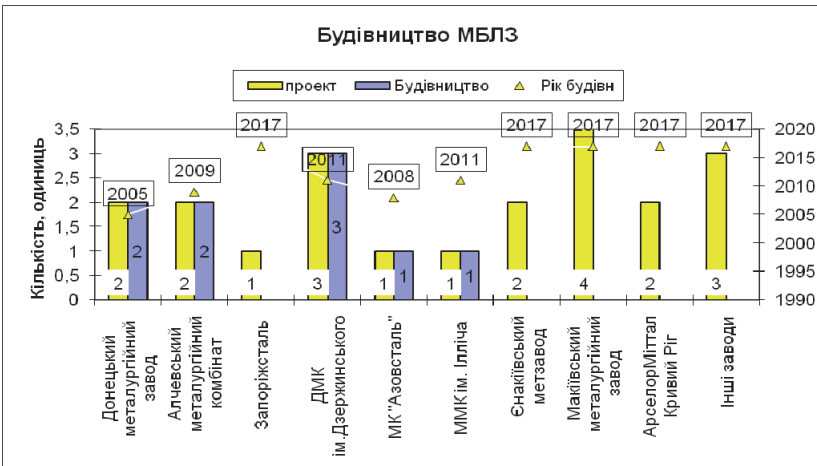


Рис. 13. Будівництво МБЛЗ у ГМК до 2011 р. та на перспективу до 2017 р.

Сталеплавильне виробництво в 2004-2011 рр. розвивалося відповідно до програмно-цільових показників Програми шляхом виведення з експлуатації застарілого обладнання, скорочення мартенівського виробництва, введення в експлуатацію нових потужностей електросталеплавильного виробництва, МБЛЗ, установок позапічного оброблення розплаву «підквіш» тощо.

Прокатне виробництво

Головними тенденціями у світовому прокатному виробництві є:

- зростання прокатних потужностей на 40 – 50 %;
- переважний розвиток листопрокатного виробництва (співвідношення сортового та листового прокату 40 на 60%);
- впровадження нових автоматизованих прокатних станів гарячої та холодної прокатки продуктивністю до 2 – 3,5 млн. т/рік з мінімальними капітальними витратами;
- розширення впровадження ливарно-прокатних модулів;
- впровадження нових режимів термомеханічної обробки (далі - ТМО) з комбінованим регулюванням товщини, температури та обтиснень;
- одержання прокату з чітко завданими механічними властивостями: межі текучості, тимчасового опору, в'язкості тощо;
- розширення використання процесів безкінцевої прокатки та зростання швидкості прокатки, забезпечення «гарячого» посаду заготовок, енергозбереження на всіх етапах виробництва, високий рівень надійності та ефективності устаткування, зниження простоїв, збільшення виходу придатного.

Внаслідок недостатніх фінансових вкладень у розвиток ГМК сучасні технології прокатного виробництва не освоювалися. Зношеність основних

фондів складає понад 70%. Нові потужності не вводилися. Практично не проводилася реконструкція діючих прокатних цехів.

Науковими завданнями у цьому напрямі для України є:

- розширення використання безперервних і нескінченних процесів;
- технологічне забезпечення переходу прокатних станів на безперервнолітну заготовку, що забезпечить 10 – 15 % збільшення виходу придатного та відповідну економію енергоносіїв на усіх переділах;
- забезпечення зберігання тепла заготовок, що транспортуються у лінії прокатних станів;
- створення прокатних станів, суміщених з установками безперервного розливання сталі, у т.ч. надтонких слябів;
- розширення використання термічного зміцнення прокату з використанням тепла прокатного нагріву;
- створення нових та модернізації діючих прокатних потужностей на основі застосування сучасних технологій і устаткування, новітньої виміральної техніки, систем контролю і управління;
- розширення сортаменту прокатної продукції та виробництво нових видів прокату з принципово новими властивостями та новими якісними характеристиками.

Результати розрахунків показника витрат на 1 гривню гривень виробленої продукції за період дії Програми представлено на рис.14. Основною причиною його зростання є подорожчання сировини, матеріалів, енергоносіїв, зокрема природного газу.

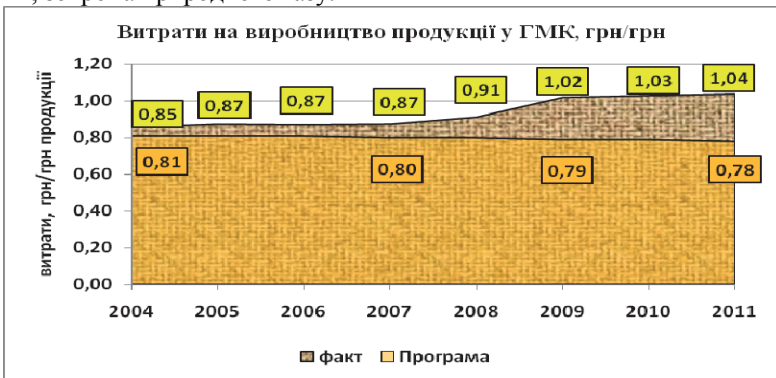


Рис.14. Динаміка зміни витрат на виробництво продукції у ГМК порівняно із запланованими показниками Програми

У цілому по ГМК спостерігається зниження рентабельності виробництва за роками порівняно із запланованими показниками Програми (рис.15).

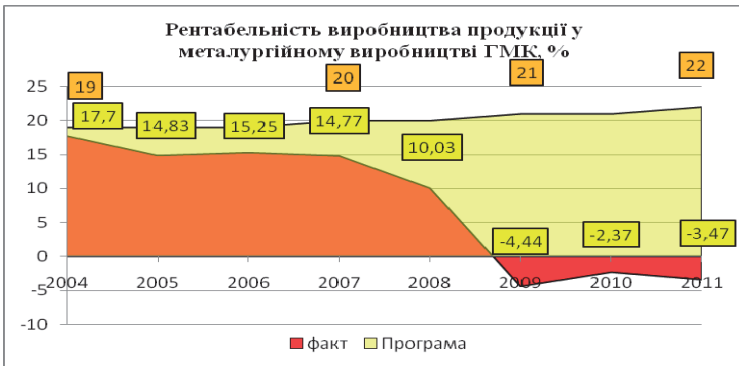


Рис.15. Динаміка зміни рентабельності виробництва продукції у ГМК порівняно із запланованими показниками Програми.

Результати наведеного вище аналізу виконання «Державної програми розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу України на період до 2011 року» свідчать, що за технічним рівнем чорна металургія України суттєво відстає від світового рівня, перш за все за рахунок недостатнього використання досягнень світової та вітчизняної металургійної науки.

Сьогодні вітчизняна академічна та галузева наука має в своєму розпорядженні розробки, які дозволяють істотно зменшити витрату енергоресурсів на металургійних підприємствах України і довести її до рівня кращих світових досягнень. Тут можна відзначити розробки науководослідних інститутів НАН України, зокрема Інституту чорної металургії, Фізико-технологічного інституту металів і сплавів, Інституту проблем міцності та інших [7].

В НАН України ми маємо як готові до впровадження наукові розробки, що вже пройшли випробування на металургійних підприємствах ГМК та зарубіжних підприємствах, так і перспективні розробки, що поки що потребують експериментальної перевірки у лабораторних та промислових умовах. У той же час поки що інтереси власників приватизованих підприємств не співпадають з інтересами перспективного розвитку держави, що стримує залучення вітчизняного наукового потенціалу до модернізації ГМК. Для використання перспективних наукових розробок необхідно реалізувати стратегію комплексного вирішення проблем енергозбереження і екології, що при недостатніх інвестиційних засобах є складним завданням.

Для реалізації заходів модернізації металургійної галузі, на нашу думку, доцільно розглянути наступні положення, які потребують вирішення на державному рівні для перспективного науково-технічного розвитку металургійної галузі:

1. **Металургійна наука України є однією з форм продуктивних сил суспільства і повинна безпосередньо брати участь у вдосконаленні технологічного процесу виробництва.**

Сьогодні значна частина технологій, що складають основу світової металургії – це результат розвитку ідей, наукових і промислових досліджень учених України і Росії. Це свідчить про те, що внесок учених України у розвиток світової металургії значний і незаперечний. Вперше в світовій практиці зусиллями учених АН України були доведені перспективність і переваги будівництва крупних доменних печей. Вперше в світовій практиці на комбінаті Криворіжсталь була побудована найбільша в світі доменна піч об'ємом 5000 куб.м. Використання наукових розробок Інституту чорної металургії дозволило створити комплексну технологію високоефективної доменної плавки із застосуванням: прогресивних програм завантаження шихти на доменних печах з використанням безконусних завантажувальних пристроїв, альтернативних джерел енергії, зокрема: пиловугільного палива, коксівного газу і твердих видів палива, що в перспективі дозволить забезпечити економію коксу до 20%, збільшити продуктивність печі на 3–4%, одержати економічний ефект 5–10 долл/т чавуну (150 млн.долл.США в рік).

Перший в світі кисневий конвертер, перша машина безперервного розливання стали, перший прокатний стан нескінченного прокатування, перша установка десульфурації чавуну в промислових масштабах були створені і введені в дію в Україні. Вперше в світовій практиці під керівництвом академіка К.Ф.Стародубова була розроблена і реалізована енергозберігаюча технологія термічного зміцнення прокату з використанням тепла прокатного нагріву. Всі ці розробки є крупною віхою в історії України, її Академії наук і широко застосовуються сьогодні у всьому світі.

Учені ІЧМ, науково-дослідних інститутів НАНУ, галузевих НДІ і проектно-конструкторських інститутів металургійної галузі і сьогодні створили і розвивають ряд розробок у області доменного, сталеплавильного, прокатного виробництва, термічної обробки стали, які визначають сучасний світовий рівень розвитку науки і техніки і мають попит у зарубіжних країнах. Зокрема:

- проєкт будівництва новітньої фабрики агломерації на ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»;
- проєкти капітальних ремонтів з реконструкцією і технічним переоснащенням доменних печей, включаючи застосування безконусних завантажувальних пристроїв і вітчизняних систем автоматизованого контролю і управління завантаженням і ходом доменної плавки;
- високоефективна технологія використання пиловугільного палива в доменних печах;
- сучасна вітчизняна технологія позапічної десульфурації чавуну, що ефективно впроваджується за рубежем, але не реалізується останнім часом на українських металургійних підприємствах;

- проекти переходу розливання стали на безперервний спосіб;
- проекти по заміні мартенівського виробництва сталі киснево-конвертерним виробництвом, зокрема на ВАТ «Запорожсталь»;
- оновлення прокатного виробництва за рахунок будівництва нових сучасних прокатних станів;
- оптимізація використання палива при нагріві злитків, заготівок і цілий ряд інших науково-технічних розробок.

2. Розвиток науково-технічного потенціалу наслідуює загальним законам розвитку продуктивних сил і вимагає певних умов, зокрема таких:

2.1. Підготовка наукових кадрів. Для становлення ученого, здатного самостійно вирішувати наукові і виробничі задачі, потрібен: не менше 10–15 років роботи в науковій установі; наявність відповідного наукового середовища спілкування; забезпечення постійного контакту з реальним виробництвом; можливість перевірки наукових розробок на практиці. Для такої підготовки наукових кадрів необхідне відповідне фінансування наукових досліджень, тоді як в Україні рівень фінансування науки в 10 разів менше світових показників. Це фактично призводить до неможливості створення і використання наукових досягнень і завдає істотного збитку економіці країни.

Необхідно розробити законодавчу базу по забезпеченню підготовки наукових кадрів, надати можливість студентам технічних спеціальностей вузів України проходити виробничу практику на промислових підприємствах, у тому числі і шляхом роботи на робочих місцях. Зобов'язати власників і адміністрацію підприємств, зокрема, металургійних, забезпечити фінансові і технічні умови для проходження студентами вузів виробничої практики

2.2. Спрямованість науково-технічного потенціалу на вирішення практичних задач металургійного виробництва. Слід зазначити, що всі досягнення вітчизняної науки будувалися на тісній співпраці з металургійними підприємствами. Проте останнім часом металургійні підприємства, які представляють інтереси іноземних власників, припинили фінансування госпдоговірних науково-дослідних робіт українських НДІ, послаючись на світову економічну кризу.

2.3. Державна політика з розвитку науково-технічного потенціалу країни. Через відсутність останніми роками ефективної державної політики щодо підтримки науково-технічного потенціалу України з під ніг науки вибитий фундамент, який визначався минулими і новими науковими розробками і на якому повинен будуватися економічний розвиток країни. На нашу думку, помилковим є виключення металургії з пріоритетних напрямів розвитку наукових досліджень. Держава повинна безпосередньо підтримувати пріоритетні науково-технічні напрями, виступати замовником і організатором досліджень на найсучасніших напрямках науково-технічного прогресу (з фінансуванням на рівні не менше 1,7% від ВВП країни).

Доцільно визнати декілька металургійних підприємств базовим полігоном для впровадження результатів наукових досліджень, розглянути питання про збереження державної частки акцій металургійних підприємств і збереження впливової частки в їх управлінні [6-8], що дозволить зберегти державний вплив на формування науково-технічної політики перспективного розвитку металургійної галузі.

2.4. Зв'язок науки і виробництва. Сьогодні інтереси крупного фінансового бізнесу не співпадають з необхідністю розвитку науково-технічного прогресу в Україні. Недостатня інноваційна діяльність металургійних підприємств є перешкодою для впровадження в практику результатів науково-дослідних робіт, приводить до деградації науково-технічного потенціалу і повільного оновлення продукції виробничого комплексу країни. Уряд повинен визначити способи дії на власників заводів, примусити їх діяти на користь держави. Ця точка зору одностайно підтримана всіма учасниками конференції, яка проходила в Дніпропетровську 20 квітня ц.р. з нагоди 50-річчя науково-практичного журналу «Металургійна і гірничорудна промисловість». Способи такої дії є, навіть в умовах фінансової кризи.

2.5. Наявність прозорих джерел фінансування наукових досліджень і посилення ролі держави в проведенні науково-технічної політики в промисловості. Сьогодні на вищому урядовому рівні признається доцільність створення цільових фондів для вирішення конкретних задач, а Президент України В.Ф.Янукович виступив з ініціативою створення фонду розвитку регіонів. На нашу думку, розвиток наукових досліджень є не менш важливим завданням, реалізація якого сприяє підйому економіки країни. Для цього пропонується: здійснити підтримку гірничо-металургійної галузі шляхом залучення до її модернізації вітчизняного науково-технічного потенціалу з фінансуванням за рахунок відповідних консолідованих фондів. Доцільно відновити діяльність державного інноваційного фонду України, який формувався за рахунок 1% відрахувань від господарської діяльності підприємств всіх форм власності і забезпечував фінансування всієї галузевої науки. Близько половини відрахувань інноваційного фонду повинне залишатися у розпорядженні підприємств для цільового фінансування власних заходів інноваційного розвитку із залученням вітчизняних науково-дослідних і проектно-конструкторських інститутів. Створення такого фонду на державному рівні дасть можливість інтенсифікувати розробку і впровадження результатів фундаментальних і прикладних науково-дослідних робіт, виготовляти головні пілотні і експериментальні зразки металургійної техніки і устаткування, створити умови для впровадження на металургійних підприємствах інноваційних розробок за участю вітчизняних наукових і проектних організацій.

3. Відновлення ролі головних науково-дослідних інститутів в металургійній галузі для формування науково-технічної політики її розвитку.

Необхідно забезпечити залучення відповідними профільними міністерствами України науково-дослідних інститутів НАН України і металургійної галузі для проведення експертизи всіх інноваційних проектів, що передбачається реалізувати на підприємствах гірничо-металургійного комплексу. Це дасть можливість підняти інвестиційні проекти до світового рівня, ефективно здійснювати єдину скоординовану державну науково-технічну політику в гірничо-металургійному комплексі із залученням науково-технічного потенціалу академічних і галузевих науково-дослідних інститутів України.

На нашу думку, вітчизняні наукові установи повинні стати повноправними учасниками формування державної науково-технічної політики і інноваційного оновлення країни. Мінекономіки України повинен залучати науково-дослідні і проектні інститути Національної академії наук України і галузевого підпорядкування для моніторингу технічного рівня виробництва, проведення аналітичних досліджень і вирішення практичних завдань перспективного розвитку металургійних підприємств. Реалізація запропонованих заходів дасть можливість укріпити науково-технічний потенціал України, прискорити впровадження результатів наукових досліджень в металургійній і гірничорудній промисловості, підвищити конкурентоспроможність металургійної продукції на внутрішніх і світових ринках, зменшити залежність України від коливань світової економіки.

Висновок. Для подолання наслідків світової фінансової кризи і перспективного розвитку гірничо-металургійного комплексу України ефективними можуть стати наступні дії по поліпшенню управління галуззю:

- визначення на урядовому рівні структури та підрозділу, що безпосередньо відповідають за реалізацією державної промислової та науково-технічної політики у металургійній галузі;
- визначення гірничо-металургійного комплексу пріоритетною базовою галуззю України та запровадження програмного методу моніторингу за її технічним та технологічним станом.
- затвердження Концепції та розробка Державної програми розвитку ГМК до 2020 року;
- переорієнтація ГМК на збільшення частки продукції для внутрішнього споживання, використання наявних потужностей для забезпечення металопродукцією будівництва житла і доріг, зокрема через інструменти бюджету;
- введення державного регулювання цін на сировинні і енергетичні ресурси і тарифів транспорту;
- організація довгострокових договірних відносин для всіх учасників металургійного виробництва, науки і держави;
- невідкладне технічна і технологічна модернізація галузі при активному стимулюванні державою;
- створення прозорих джерел фінансування наукових досліджень і

посилення ролі держави в проведенні науково-технічної політики в промисловості. Доцільно відновити діяльність державного інноваційного фонду України, який формувався за рахунок 1% відрхувань від господарської діяльності підприємств всіх форм власності і забезпечував фінансування наукових дослідження і впровадження їх результатів на вітчизняних підприємствах;

- організація на державному рівні детального вивчення потреб внутрішнього ринку, виходячи з перспективних показників розвитку галузей економіки, розробки нових перспективних видів металопродукції;
- скорочення імпорту за рахунок виробництва аналогічної продукції українським ГМК (вдосконалення програми імпортозаміщення);
- ліквідація перевищення внутрішніх цін на металопродукцію над експортними;
- стимулювання використання металургійними підприємствами вітчизняного наукового потенціалу для експертизи інноваційних проєктів, впровадження результатів розробок і науково-технічного супроводу галузі, зокрема, для зниження собівартості продукції, реалізації енергозберігаючих технологій і поліпшення екологічної ситуації.

1. *Грищенко С.Г., Власюк В.С.* Состояние мировой металлургии в новых реалиях экономического кризиса (по материалам 67 сессии Комитета по стали Организации экономического сотрудничества и развития, Париж, 10–11 декабря 2009 года). // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – №1. – С.4–5.
2. *Прыгунова А.Г., Булгаков Е.И., Тубольцев Л.Г.* Тенденции развития мировой металлургии и приоритеты научно–технического развития ГМК Украины /«Металл». – Сентябрь 2003. – № 9(45). 2003. С.6–9.
3. *Патон Б.Е.* Ставка на опережение / «Металл». – N.9. – 2003.
4. *Мазур В.Л.* Металургія України: стан, конкурентоспроможність, перспективи. // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – №2. – С.12–16.
5. *Харахулах В.С., Лесовой В.В., Мельник В.М.* Состояние сталеплавильного производства на предприятиях объединения «Металлургпром» и перспектива его развития до 2015 года. // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – №3. – С.4–11.
6. *Большаков В.И., Тубольцев Л.Г.* Стратегия современного развития перспективной металлургии будущего. // Сб.материалов IV международной конференции «Машиностроение – горно–металлургическому комплексу: от идеи к совместным программам реконструкции и модернизации». – Днепропетровск. – 2006.
7. *Большаков В.И., Тубольцев Л.Г.* Состояние и перспективы развития черной металлургии Украины в условиях кризиса //Сб. тр. ИЧМ. Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии. – Вып.19. – 2009. – С.3–12.

*Статья рекомендована к печати
докт техн.наук А.С.Вергуном*

В.И.Большаков, Л.Г.Тубольцев

Проблемы и роль научных исследований в развитии металлургии Украины

Целью данного исследования является оценка перспектив развития горно–металлургического комплекса Украины с учетом его современного состояния и параметров, характеризующих состояние мировой металлургии. На основе анализа тенденций развития металлургии определены направления и задачи научных исследований, сформированы предложения по развитию отечественной металлургии.