Зміст

Вступ

1. Стан та аналіз енергоспоживання та енергозбереження на об’єктах ГМК

2. Порівняльна характеристика енергоємності продукції з світовими стандартами

3. Аналіз показників енергоефективності використання паливно-енергетичних ресурсів по галузями ГМК України

Висновки

Використана література

## Вступ

Однією з основних проблем української економіки є висока енергоємність ВВП, що за даними Міжнародного енергетичного агентства складає 0,5 кг нафтового еквіваленту на 1 дол. США. Цей показник в 2,6 рази перевищує рівень енергоємності розвинених країн світу (0,21 кг на 1 дол. США).

Тема енергозбереження та енергоефективності є однією з основних тем, що обговорюються в даний час в світовій енергетичній спільноті. Вона знайшла своє віддзеркалення у рішеннях "Великої вісімки" (Генуя, 2001 р., Евіан, 2003 р., Сіайленд, 2004 р., Гленіглс, 2005 р), включаючи саміт в Санкт-Петербурзі, і є однією з ініціатив Німецького головування в G8 в 2007 р.

Основним споживачем паливно-енергетичних ресурсів є підприємства чорної металургії, загальне споживання якими паливно-енергетичних ресурсів складає 50 млн. т умовного палива. Крім того, значна кількість доменних та сталеплавильних цехів є найбільш відсталими з точки зору енергоємності виробництва. Наприклад, при виробленні чавуна вона майже на 33% вища, ніж на провідних підприємствах світу.

Такий стан склався завдяки недостатньому використанню нових технологій, зокрема пиловугільного палива (ПВП) у доменних печах. У середньому витрати ПВП в Україні складають 16,9, в ЄС - 104, у Китаї - 120 кг/т.

Також Україна відстає у використанні сучасного устаткування у сталеплавильному виробництві. Майже 45,2% сталі виплавляється у мартенівських печах, які збереглися ще тільки в Росії (23% виплавки сталі).

Дуже велика частка енергоресурсів, що споживаються у виробництві чавуну в Україні, припадає на природний газ (20%, або 20,0 млрд. м3), проте як у провідних країнах світу природний газ при його плавленні практично не використовується. .

У прокатному виробництві енергоємність продукції перевищує світові показники більш, ніж на 35%.

Основою проведення енергозберігаючої політики в нашій державі є Комплексна державна програма енергозбереження України (КДПЕ). Виходячи з існуючого стану енергозабезпечення та рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів в Українi у квiтнi 1995 р. Президент та Кабiнет Мiнiстрiв України прийняли рiшення про заходи щодо розробки Комплексної державної програми енергозбереження України. Постановою Кабiнету Мiнiстрiв України вiд 15 листопада № 911 Держкоменергозбереження України разом з Мiнекономiки України було доручено розробити таку програму. КДПЕ була схвалена Постановою Кабiнету Мiнiстрiв України №148 вiд 5 лютого 1997 р. Програма розроблена на перiод до 2010 р.

Головними завданнями КДПЕ є визначення загального iснуючого та перспективного потенцiалу енергозбереження, розробка основних напрямкiв його реалiзацiї у матерiальному виробництвi та сферi послуг, створення програми першочергових та перспективних заходiв i завдань з пiдвищення енергоефективностi та освоєння практичного потенцiалу енергозбереження. Програма призначена для практичного використання на пiдприємствах та в органiзацiях, на мiсцевому, галузевому та державному рiвнях; вона мiстить конкретнi, найважливiшi енергозберiгаючi заходи, якi при їх реалiзацiї даватимуть значний енергозберiгаючий та економiчний ефект.

Програмою передбачено впровадження 227 енергозберігаючих заходів у гірничо-металургійному комплексі, у тому числі у металургії - 66, по гірничорудних підприємствах - 58, по трубних підприємствах - 25, по коксохімічних підприємствах - 15, по підприємствах кольорової металургії та феросплавних заводах - 12, по вогнетривких підприємствах - 47.

## 1. Стан та аналіз енергоспоживання та енергозбереження на об’єктах ГМК

Підприємства, що утворюють гірничо-металургійний комплекс України, є найбільшими споживачами сировини, матеріально-технічних і паливно-енергетичних ресурсів, і відповідно виробниками промислової продукції.

Основними видами продукції, що складають структуру товарного виробництва ГМК, є залізорудний концентрат; агломерат та обкотиші; кокс; вогнетриви; чавун; прокат чорних металів; труби; феросплави. [2]

Підприємства ГМК зосереджені, насамперед, у Донбасі та Придніпров’ї, де сконцентровані всі металургійні підприємства, переважна більшість гірничо-збагачуючих комбінатів, коксохімічних та вогнетривких підприємств, феросплавних заводів і підприємства кольорової металургії. На Донбас припадає більш ніж 56% виробництва металургійної продукції, а решта - на Придніпров’я.

З інших регіонів, де розташовані достатньо великі підприємства ГМК, слід відзначити Київську область, АР Крим, Одеську, Миколаївку, Полтавську та Харківську області.

У табл.1.1 і 1.2 наведені загальні відомості про підприємства ГМК України за станом на 01.01.2008 р. [3]

Таблиця 1.1. Суб’єкти господарювання ГМК України станом на 01.01.2008 р.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Суб’єкти господарювання | Кількість суб’єктів господарювання, одиниць | | | | Споживання ПЕР,  тис. т у. п. | | | |
| Форма власності | | | | Форма власності | | | |
| Державна | Приватна | Комунальна | Всього | Державна | Приватна | Комунальна | Всього |
| 1. | ГМК України | 1 | 88 | - | 89 | 23 | 48577 | - | 48600 |

Таблиця 1.2. Загальні відомості про галузь станом на 01.01.2008 р.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Галузь | Валовий галузевий продукт, млн. грн. | Кількість підприємств з річним обсягом споживання умовного палива,  тис. т | | | Кількість населених  пунктів, одиниць | Кількість працюючих, тис. осіб |
| менше 1 | від 1 до10 | більше 10 |
| 1. | ГМК України | 125980 | 5 | 19 | 65 | 39 | 558 |

У табл.1.3 наведено дані про обсяг галузевого продукту підприємств ГМК України.

Таблиця 1.3. Валовий галузевий продукт за видами економічної діяльності у 2007 р.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид економічної діяльності | Валовий галузевий  продукт млн. грн.  (згідно статистичних  даних) | Обсяг споживання  паливно-енергетичних  ресурсів, тис. т у. п.  (згідно статистичних  даних) | Енергоємність  валового  галузевого продукту,  кг у. п. /грн. |
| 1. | ГМК України | 125980 | 48600 | 0,39 |

Головною проблемою, що має системне значення для розвитку гірничо-металургійному комплексі України, є високий ступінь зношення основних фондів і відставання технічного рівня металургійної галузі від кращих світових досягнень.

На цей часнаднормативно експлуатується 54% коксових батарей, 89% доменних печей, 87% мартенівських печей, 26% конвертерів, майже 90% прокатних станів, що призводить до надмірновисокої енергоємності продукції. Така технічно нераціональна експлуатація основних фундацій стала однією з основних причин, що привела до надмірно високої енергоємності продукції.

У свою чергу, надвисокі витрати енергоносіїв можуть і вже привели до зниження конкурентноздатності української металопродукції та втрати суттєвої частини зовнішнього та внутрішнього ринків. Особливо ця проблема загострилася після приєднання України до СОТ та шляхів з поступової інтеграції в ЄС.

Чорна металургія в Україні завжди була, залишається і буде залишатися однією з найбільш енергоємних галузей економіки країни. Однак слід відзначити, що останнім часом відбулися суттєві зміни у галузевому споживанні паливно-енергетичних ресурсів у напрямку скорочення питомих витрат ПЕР за окремими видами (табл.1.4).

Таблиця 1.4. Споживання паливно-енергетичних ресурсів на металургійних підприємствах ГМК України у 2000-2007 рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Види ПЕР | Роки | | | | | | | |
| 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| 1. Коксова продукція,  млн. т у. п. | 15,48 | 15,73 | 16,23 | 16,64 | 16,89 | 17,1 | 17,54 | 19,24 |
| 2. Газ природний,  млн. т у. п. | 7,92 | 7,93 | 7,69 | 8,82 | 8,73 | 9,52 | 7,60 | 8,34 |
| 3. Газ доменний,  млн. т у. п. | 5,66 | 5,93 | 6,12 | 6,33 | 6,73 | 6,46 | 6,99 | 7,60 |
| 4. Газ коксовий,  млн. т у. п. | 1,41 | 1,44 | 1,43 | 1,50 | 1,47 | 1,49 | 1,70 | 1,87 |
| 5. Мазут, млн. т у. п. | 0, 19 | 0, 20 | 0,17 | 0,17 | 0,15 | 0,16 | 0,21 | 0, 20 |
| 6. Вугілля, млн. т у. п. | 0,60 | 0,57 | 0,77 | 1,04 | 1,12 | 1,16 | 1,87 | 1,52 |
| 7. Електроенергія,  млрд. кВт·год. | 15,08 | 15,58 | 15,92 | 16,57 | 16,06 | 16,43 | 17,32 | 17,93 |

## 2. Порівняльна характеристика енергоємності продукції з світовими стандартами

Споживання енергоресурсів на виробництво продукції українськими металургійними підприємствами суттєво перевищує енерговитрати закордонних. Так, енергоємність виробництва чавуну на українських металургійних підприємствах майже на 33% вища, ніж на провідних підприємствах світу (табл.2.1). [1]

Таблиця 2.1. Питомі витрати енергоресурсів на виробництво чавуну

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники | ЄС | Китай | Україна |
| 1. Витрати енергоресурсів, кг у. п. /т | 483,4 | 477,4 | 637,8 |
| 2. Витрати коксу, кг/т | 383 | 398 | 503,8 |
| 3. Витрати природного газу, м3/т | - | - | 82,2 |
| 4. Витрати кисню, м3/т | 62,3 | 63,9 | 81,5 |

Таке становище склалося завдяки тому, що в Україні недостатньо застосовується поширена у світі технологія використання пиловугільного палива ПВП у доменних печах. Як замінник коксу та природного газу, ПВП використовувалося лише кількома металургійними підприємства, а саме: ВАТ "Макіївський МЗ", ВАТ "Алчевський МК", ВАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг", ВАТ "ДМК ім. Дзержинського", ВАТ "Запоріжсталь" та ЗАТ "Донецьксталь-МЗ", - причому у значному обсязі тільки на останньому підприємстві.

В середньому в Україні витрати ПВП складають 16,9 кг/т, в ЄС - 104 кг/т, у Китаї - 120 кг/т, у Японії - майже 130 кг/т.

На рис.2.1 наведено витрати відновників у виробництві чавуна за країнами.

Рисунок 2.1 - Витрата відновників у виробництві чавуну, кг у. п. /т

Рядки: 1 - кокс; 2 - ПВП; 3 - природний газ; 4 - мазут

Також Україна відстає у використанні сучасних технологій у сталеплавильному виробництві. Майже 45,2% сталі виплавляється у мартенівських печах, у конвертерах - 51%, в електросталеплавильних печах - тільки 3,8%. У світі мартенівське виробництво залишилося тільки у Росії (23%). У Німеччині у конвертерах виплавляється більше ніж 70% сталі, а решта - у електросталеплавильних печах. Використання безперервного лиття заготовок в Україні складає близько 33%, у той час, як у Росії - майже дві третини, у Німеччині - 98%.

Споживання ПЕР у мартенівському виробництві сталі в Україні майже у 5 разів більше, ніж при конвертерному виробництві. При цьому споживання природного газу більше майже в 15 разів (табл.2.2).

Таблиця 2.2. Витрата енергоресурсів на виробництво сталі

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Країна - виробник | | Споживання ПЕР,  кг у. п. /т | Ефективність,  % |
| Україна | Мартенівське виробництво | 104,5 | 152,8 |
| Конвертерне виробництво | 22,4 | 32,7 |
| Середнє по країні | 68,4 | 100,0 |
| Країни ЄС | | 17,4 | 25,4 |
| Китай | | 17,7 | 25,9 |

Приведені дані свідчать, що середня енергоємність виробництва сталі в Україні майже в 4 рази більше, ніж провідних країнах світу. При цьому навіть конвертерне виробництво в Україні на 28% більш енергоємне у порівнянні з конкурентами.

Разом з тим необхідно відзначити, що в конвертерному виробництві провідних українських металургійних підприємствах (ВАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг", ВАТ "Єнакіївській МЗ") досягнута енергоємність більш низька в порівнянні з країнами ЄС.

Використовування безперервного литва заготівок в Україні складає тільки 33% об'єму виробництва прокату, в той же час в Росії - майже дві третини, у ФРН - 98%. Це означає, що і у виробництві прокату українські металургійні підприємства по показниках енергоємності значно поступаються конкурентам (табл.2.3).

Таблиця 2.3. Витрата енергоресурсів на виробництво прокату

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Країна-виробник | Споживання ПЕР,  кг у. п. /т | Ефективність,  % |
| 1. Україна | 120,6 | 100,0 |
| 2. Країни ЄС | 68,8 | 57,0 |
| 3. Китай | 70,1 | 58,1 |

Внаслідок високого рівня зносу технологічного та енергетичного обладнання, застосування застарілих схем металургійних процесів, низького рівня використання вторинних енергоресурсів і великих втрат енергоносіїв українська металургія має значно більші питомі витрати енергоресурсів на виробництво основних видів продукції (рис.2.2).



Рисунок 2.2 - Споживання енергоресурсів при виробництві основних видів продукції (1 - агломерат; 2 - кокс; 3 - чавун; 4 - прокат)

Рядки: 1 - Україна; 2 - Китай; 3 - ЄС

Найбільш суттєва різниця в енергоємності основних видів продукції чорної металургії має місце при виробництві прокату (78%), чавуну (34%) та агломерату (27%).

Внаслідок вищезазначеного наскрізна енергоємність прокату, яка враховує витрати енергоресурсів на видобуток і збагачення залізної руди, виробництво коксу, агломерату та обкотишів, виплавку чавуну та сталі, виробництво прокату з урахуванням витратних коефіцієнтів по підгалузям на всіх ступенях металургійного процесу у країнах Євросоюзу складає 825 кг у. п. /т, у Китаї - 853 кг у. п. /т, в Україні - 1110 кг у. п. /т. Таким чином, енергоємність вітчизняного прокату на 34% вища, ніж у розвинутих країнах світу.

## 3. Аналіз показників енергоефективності використання паливно-енергетичних ресурсів по галузями ГМК України

Основним споживачем паливно-енергетичних ресурсів у ГМК України є металургійні підприємства, які споживають майже 80% загальної кількості паливно-енергетичних ресурсів (рис.2.3).



Рисунок 2.3 - Структура споживання ПЕР за галузями ГМК України

На коксохімічних підприємствах України використовується майже 14% витрат ПЕР, у кольоровій металургії та при виробництві феросплавів - менше ніж 3%, в інших галузях - від 0,6 до 1,6%.

Основними видами палива, що використовуються на підприємствах ГМК України, є кокс та природний газ, внесок яких у загальне використання ПЕР складає 37 і 20% відповідно. Слід відзначити, що зараз на підприємствах ГМК використовується дуже значна кількість природного газу - понад 8,5 млрд. м3.

Доменний та коксовий гази, які відносяться до вторинних енергоресурсів (ВЕР), загалом забезпечують більше ніж чверть спожитих паливно-енергетичних ресурсів, а електроенергія - більше ніж 10%. Слід зазначити, що у чорній і кольоровій металургії та виробництві феросплавів використовуються усі види палива, у той час, як на коксохімічних підприємствах основним видом палива є коксовий газ, а у гірничорудному, трубному та вогнетривкому виробництвах в основному використовується природний газ.

Розміри обсягів споживання окремих видів палив у 2007 р., які використовуються на підприємствах ГМК, наведено на рис.2.4.



Рисунок 2.4 - Обсяги видів енергоносіїв, що використовуються, на підприємствах ГМК України. (Рядки: 1 - кокс; 2 - вугілля; 3 - природний газ; 4 - доменний газ; 5 - коксовий газ; 6 - мазут; 7 - електроенергія).

Наскрізна енергоємність основних виробництв ГМК України наведена у табл.2.9 [5]

Таблиця 2.9. Наскрізна енергоємність продукції за основними виробництвами ГМК у 2007 р.

|  |  |
| --- | --- |
| Галузь виробництва та основна продукція | Енергоємність виробництва  продукції, кг у. п. /т |
| 1. Чорна металургія (прокат) | 1160 |
| 2. Коксохімічне (кокс) | 207 |
| 3. Гірничорудне (залізорудний концентрат) | 40 |
| 4. Трубне (труби сталеві) | 210 |
| 5. Вогнетривке (вироби вогнетривкі) | 335 |
| 6. Феросплавне виробництво | 638 |

Наведені дані свідчать, що найбільша наскрізна енергоємність виробництва продукції серед підгалузей ГМК має місце у чорній металургії.

Враховуючи значний вплив цієї підгалузі на споживання ПЕР, слід здійснити заходи щодо зменшення витрат паливно-енергетичних ресурсів у чорній металургії.

При аналізі енергоспоживання в ГМК було встановлено, що основними причинами високої наскрізної енергоємності металопродукції є:

1. Висока енергоємність основних технологічних процесів в чорної металургії (виробництво чавуну, сталі і прокату).

2. Поганий стан основних фондів (понад 65% ОФ повністю вичерпали терміни експлуатації).

3. Низька ефективність допоміжних виробництв, перш за все, енергетичного господарства.

4. Слабке використовування вторинних джерел енергії.

5. Низький рівень автоматизації та комп'ютеризації виробничих і організаційно-управлінських процесів.

3. Стратегія впровадження енергозберігаючих технологій та ефективного використання енергетичних ресурсів у ГМК

Основними шляхами розв’язання проблеми енергозбереження у ГМК є:

структурна перебудова галузі з переходом на інноваційний шлях розвитку;

підтримка ефективно працюючих виробничих потужностей та розвиток сировинної бази чорної та кольорової металургії;

комплексний збалансований розвиток взаємопов’язаних підгалузей гірничо-металургійного комплексу;

модернізація та технічне переоснащення підприємств галузі на основі передових досягнень світової та вітчизняної науки;

зниження витрат матеріальних і енергетичних ресурсів при виробництві металургійної продукції, зокрема природного газу, утилізація вторинних енергетичних ресурсів, розроблення та впровадження високоефективних екологічно чистих енерго- та ресурсозберігаючих технологій та обладнання;

виробництво нових і відновлення виробництва перспективних видів продукції, поліпшення якості сировинних матеріалів, виготовлення конкурентоспроможної металопродукції з високим рівнем доданої вартості;

науково-технічне та інформаційне забезпечення розвитку перспективних процесів гірничо-металургійного виробництва, створення нових конструкційних і функціональних матеріалів;

забезпечення державної підтримки при впровадженні енергозберігаючих заходів шляхом застосування економічних важелів стимулювання зниження енергоємності продукції та введення санкцій за понад нормоване споживання енергоресурсів. [3]

Розв’язання проблеми, що стримує розвиток ГМК, можливе за двома альтернативними варіантами.

Перший варіант - орієнтація головним чином на імпорт промислового обладнання та технології за рахунок іноземних кредитів. При цьому, однією з основних вимог надання кредитів іноземними банками є залучення зарубіжних компаній для реалізації та технічного супроводження інвестицій. Як правило, пропонуються та продаються технології, що відповідають вимогам сьогодення і не зорієнтовані на майбутнє.

Це обмежує перспективний розвиток галузі, виготовлення високотехнологічних видів металопродукції. При зносі основних фондів виробництва до 65 відсотків такий варіант не забезпечує корінного поліпшення ситуації в ГМК, а тільки дозволяє окремим підприємствам оновити деякі виробничі потужності. За таких обставин науковий потенціал України, що традиційно мав вирішальне значення для розвитку металургійного виробництва та економіки держави в цілому, остаточно втрачається. Крім того, не використовуються виробничі потужності машинобудівного комплексу України, зменшується кількість робочих місць, загострюються соціальні проблеми, скорочуються надходження до бюджетів усіх рівнів.

Другий варіант - інвестиційно-інноваційний шлях, спрямований на створення і впровадження сучасних технологій та обладнання на базі кращих світових і вітчизняних розробок, за яким передбачається:

реалізація інноваційної стратегії розвитку, прискорення технологічного оновлення виробництва;

створення сприятливих умов для залучення інвестицій на розвиток галузі;

сприяння розвитку внутрішнього ринку металопродукції та розвитку металоспоживаючих галузей промисловості;

зміцнення вітчизняної залізорудної та вугільної бази для металургії, зменшення матеріало- та енергоємності виробництва;

використання вітчизняного науково-технічного потенціалу для розроблення та впровадження новітніх технологій виробництва, що відповідають та перевершують сучасний рівень світової металургії;

державна підтримка фундаментальної та галузевої науки, які є основою перспективного розвитку економіки.

Реалізація другого варіанту дозволяє найбільш ефективно замінити застарілу матеріально-технічну базу гірничо-металургійної промисловості та закласти міцний фундамент сталого росту виробництва, сприяє розвитку суміжних галузей, зміцненню економіки країни в цілому.

Оптимальним шляхом розв’язання проблеми підвищення енергоефективності ГМК є шлях інвестиційно-інноваційного розвитку, який забезпечує комплексний розвиток галузі за рахунок реалізації взаємопов’язаних завдань і заходів, спрямованих на технічне оновлення виробництва, використання науково-технічного потенціалу, формування високотехнологічного виробництва.

За окремими підгалузями та виробництвами гірничо-металургійного комплексу України планується впровадження наступних енергозберігаючих заходів. [3]

Агломераційне та доменне виробництво:

будівництво агломераційних фабрик та доменних печей нового покоління;

створення альтернативних процесів виробництва металізованої сировини та первинного металу, у тому числі методом прямого відновлення заліза;

проведення капітальних ремонтів з одночасною модернізацією та реконструкцією основних виробничих фондів аглодоменного виробництва, заміна застарілих агломашин на високопродуктивні сучасні агрегати, модернізація та технічне переоснащення доменних печей, що дозволить підняти рівень виробництва агломерату, обкотишів і чавуну до світових стандартів;

впровадження енергозберігаючих технологій аглодоменного виробництва, використання нових видів енергоносіїв, зокрема, замінників коксу, продуктів газифікації вугілля, гарячих відновлювальних газів, коксового та конвертерного газів;

поліпшення якості залізорудної сировини та коксу для доменної плавки, використання промислових відходів гірничодобувного та металургійного виробництва як джерел вторинної мінеральної сировини;

впровадження технології використання пиловугільного палива;

вдосконалення обладнання і технології доменного процесу, зокрема, застосування комплексів з усереднювання складу сировини, автоматизованої конвеєрної шихтоподачі з відсівом дрібняку, створення високоефективних конструкцій нагрівачів повітря, використання безконусних завантажувальних пристроїв, сучасних систем охолодження доменних печей, впровадження сучасних конструкцій ливарних подвір’їв, автоматизованих систем управління технологічним процесом плавки та контролю за станом обладнання доменних печей тощо;

спорудження установок утилізації енергії доменного газу та тепла відхідних газів повітронагрівачів доменних печей.

Сталеплавильне виробництво:

виведення з експлуатації та заміна мартенівських печей на конвертери та електроагрегати, частка яких для забезпечення конкурентоспроможності української металопродукції на світовому ринку повинна складати: конвертери - 75%, мартени -10%, електросталеплавильні печі - 15%. Будівництво нових металургійних підприємств, у т. ч. міні-металургійних заводів, використання методів спеціальної електрометалургії;

зниження енерговитрат у сталеплавильному виробництві шляхом застосування сучасних технологій та обладнання, створення гнучких технологій наскрізного виробництва сталі з використанням агрегатів позапічної обробки чавуну та сталі, "піч-ківш", вакууматорів і машин безперервного лиття заготовок (МБЛЗ) з доведенням обсягу розливу сталі на зазначених машинах до 80%, підвищення стійкості футерівки сталеплавильних агрегатів за рахунок використання ефективних вогнетривів;

розроблення науково-технічних засад з використання способів безперервного розливу сталі нового покоління та ливарно-прокатних модулів.

Прокатне виробництво:

зменшення сировинних і енергетичних витрат шляхом використання ресурсозберігаючих технологій та технологій безперервного лиття, оптимізації температурно-деформаційних процесів, зменшення витратних коефіцієнтів виробництва;

модернізація основного та допоміжного устаткування прокатних цехів, підвищення технічного рівня механізмів та обладнання, автоматизація технологічних процесів;

збільшення у сортаменті металопрокату частки продукції високого ступеня готовності та високотехнологічної продукції, зокрема, широкополичних двотаврів, швелерів з паралельними гранями полиць, довгомірних рейок, металопрокату з покриттям, у т. ч. зі спеціальних сталей та сплавів;

розвиток виробництва високоякісної тонколистової сталі, зокрема, автолистової, з цинковим і полімерним покриттям, з цинковим і алюмінієвим покриттям, електролітично лудженої жерсті, стрічки зі спеціальних сталей, корозійностійких, інструментальних, прецизійних, пружинних тощо;

використання процесів термічного та термомеханічного зміцнення прокату широкого сортаменту, мікролегованих і низьколегованих марок сталі, а також спеціальних легованих (у т. ч. оздоблювальних) з використанням тепла від прокатного нагрівання й агрегатів термообробки;

створення інтегрованих ліній деформаційно-термічної обробки прокату спеціальних сталей;

модернізація пічного господарства прокатних станів для оптимізації режимів нагріву, зменшення кількості окалини та зневуглецювання;

суміщення безперервного розливу сталі і прокатки з використанням гарячого посаду;

використання низькотемпературної прокатки;

освоєння безперервного розливу шарикопідшипникової, конструкційної, пружної, рейкової, швидкорізальної та інших якісних марок сталі та фасонних заготовок, близьких до розмірів готового прокату;

впровадження технології термообробки прокату з використанням тепла прокатного нагріву;

створення високоефективних міні-заводів невеликої потужності, включаючи виплавку сталі в електродугових печах, розливання сталі на МБЛЗ і прокатку її на стані малотоннажних партій прокату широкого призначення із вуглецевих та легованих марок сталі;

розробка та впровадження технології енергозберігаючої прокатки листового та сортового прокату з безперервної гарячої стрічки та устаткування суміщеного агрегату для виготовлення тонких слябів з подальшою холодною прокаткою листів завтовшки 0,5-1,5 мм;

розробка та впровадження енергозберігаючої технології прокатки зливків з підвищеною теплоємністю;

розробка та впровадження у промисловість обладнання та технології загартування рейок з використанням тепла прокатного нагріву;

реконструкція парку діючого та створення нового термічного обладнання.

Виробництво труб:

модернізація та реконструкція агрегатів виготовлення гарячедеформованих зварних та холоднодеформованих труб, енергозберігаючих технологій та обладнання для термообробки;

розроблення нових ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва труб для атомної енергетики з цирконію, титану та корозійностійкої сталі довжиною до 25 м на високопродуктивних поточних лініях, труб з нових малонікелевих хромомарганцевих марок сталі та труб діаметром до 920 мм для теплової енергетики, труб із чавуну з кулястим графітом для теплових мереж, насосно-компресорних, обсадних, високоміцних і понадвисокоміцних труб, нових видів труб із захисним та теплоізоляційним покриттям для житлово-комунального господарства та паливно-енергетичного комплексу.

Підводячи підсумки, слід зазначити, що в металургійній підгалузі ГМК існує значний потенціал скорочення споживання ПЕР. Встановлено, що на нових аглофабриках завдяки упровадженню новітніх технологій, зокрема спікання у високому шарі, рециркуляції аглогазів, використовування гарячого повітря досягається економія 7,9 кг у. п. на 1 т агломерату.

Вдування пиловугільного палива (ПУТ) дозволяє зменшити питому витрату палива на 66,5 кг у. п. на 1 т чавуну. Необхідно зазначити, що за цією технологією при скороченні використовування коксу в доменну піч додатково подається до 120 кг вугілля на 1 т чавуну.

Зменшення питомої витрати палива на комплекс "доменна піч − повітронагрівач" при заміні старих повітронагрівач на нові складає 19,8 кг у. п. на 1 т чавуну.

Вживання ГУБТ в доменному виробництві забезпечує виробництво електроенергії у розмірі 33,8 кВт·год. на 1 т чавуну.

Заміна мартенівського виробництва сталі киснево-конвертерним дозволяє скоротити питому витрату ТЕР на 97,1 кг у. п. /т, а вживання електросталеплавильного способу забезпечує економію ТЕР 66,7 кг у. п. /т сталі.

Використовування охолоджувачів конвертерних газів забезпечує економію 43,9 кг у. п. /т стали.

Зменшення енергоємності продукції за рахунок упровадження МБЛС складає близько 80 кг у. п. /т.

Упровадження сучасних нагрівальних печей з використанням імпульсних пальників, волоконних ізоляційних матеріалів і технології "гарячого садіння" дозволяє понизити питому витрату палива на 52 кг у. п. /т.

Упровадження АСУ режимами горіння в нагрівальних і термічних печах дозволяє скоротити споживання палива на 9 кг у. п. /т прокату.

Гірничодобувне виробництво:

впровадження нових технологій з підвищення якості залізорудної сировини, комплексного вилучення цінних компонентів, виробництва нових видів сировини, зокрема, для безкоксової металургії та прямого відновлення заліза;

реконструкція та модернізація збагачувальних, огрудкувальних і агломераційних фабрик для підвищення якості товарної залізної руди та підвищення вмісту заліза у залізорудному концентраті та продуктах його переробки на 1,1-1,3% до 2012 р.;

мінімізація витрат на виробництво продукції, здійснення заходів з енергозбереження.

Виробництво феросплавів, спеціальних сталей та сплавів:

технічне переоснащення, модернізація обладнання у виробництві феросплавів, спеціальних сталей та сплавів;

впровадження нових технологій для підвищення якості та конкурентоспроможності феросплавів і спеціальних сталей, що дасть можливість зменшити залежність від імпорту;

збільшення обсягу виробництва, а також освоєння виробництва нових марок феросплавів і лігатур, таких як силікоцирконій, силікокальцій, ферованадій, комплексні феросплави з ванадієм, молібденом, титаном, хромом тощо.

Коксохімічне виробництво:

будівництво, реконструкція та технічне переоснащення коксових батарей, оновлення пічного фонду, впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій підготовки та коксування вугілля;

будівництво установок сухого гасіння коксу для впровадження енергозберігаючих технологій;

створення технології термолізу вугілля для виробництва первинного або генераторного газу для використання в енергетиці та хімічній промисловості;

створення технології виробництва коксу без уловлювання хімічних продуктів коксування з одночасним генеруванням електроенергії;

отримання відновлювальних газів шляхом газифікації вугілля та використання їх замість природного газу;

розроблення технології утилізації технологічних відходів коксохімічного виробництва зі замкнутими матеріальними потоками та збереженням енергетичних ресурсів;

зменшення витрат вугілля внаслідок використання технології брикетування коксового дрібняку, термічної підготовки, трамбування, підігріву та інших технологій підготовки шихти для коксування;

здійснення комплексу заходів зі збереження енергетичних ресурсів.

Виробництво вогнетривів:

впровадження заходів з економії енергетичних ресурсів, зокрема, впровадження ефективних пальників, систем автоматизації роботи печей та управління горінням у тунельних печах;

розроблення нових видів вітчизняних вогнетривів, низькоцементних бетонних мас, легковагих виробів з наднизькою теплопровідністю для металургійних агрегатів, зокрема, для доменних печей та повітронагрівачів, сталерозливних ковшів, машин безперервного лиття заготовок, печей прокатного виробництва.

Виробництво продукції кольорової металургії:

технічне переоснащення алюмінієвого виробництва шляхом впровадження енергоефективних електролізерів, розширення глиноземного виробництва, створення виробництва алюмінієвої стрічки та фольги, впровадження прогресивних технологій виробництва алюмінієвих сплавів з брухту та відходів, у т. ч. зі застосуванням позапічних способів обробки розплавів;

технічне переоснащення та введення в експлуатацію нових плавильних потужностей титаномагнієвого виробництва, випуску губчастого титану, зливків титану та його сплавів, у т. ч. методом електронно-променевої плавки (КП "Запорізький титаномагнієвий комбінат", підприємство "Стратегія МБ", м. Київ, Павлоградський машинобудівний завод), освоєння технології одержання листового та сортового титанового прокату (ВАТ "Запоріжсталь", ВАТ "Дніпроспецсталь"), суцільнотягнених труб (ДП "Нікопольський завод титанових труб") і дроту для зварювання.

Оцінка очікуваної економії ПЕР у ГКМ України.

Оцінка очікуваної економії паливно-енергетичних ресурсів від приведених вище технічних заходів на період до 2017 рр. показала, що в ГМК України є можливість істотно скоротити виробниче споживання ПЕР. Основну частку економії слід чекати в чорній металургії та коксохімічному виробництві.

Повномасштабне впровадження енергозберігаючих технологій і заходів, дозволить одержати в гірничо - металургійному комплексі України на 2017 р. загальну економію ПЕР в об'ємі понад 9,1 млн. т у. п, у тому числі природного газу - 6,1 млрд. м3, коксу - 5,0 млн. т, електроенергії - 3,1 млрд. кВт·год. Окрім цього, додатково буде використано 5,0 млн. т вугілля.

Таким чином, споживання ПЕР скоротитися на 17,0%, природного газу - майже на дві третини. Загальні витрати енергоносіїв на виробництво чавуну, який є найбільш енергоємним напівфабрикатом у металургії, та прокату, кінцевого продукту, скоротиться більш ніж на 25%.

Завдяки скороченню споживання ПЕР в ГМК України буде скорочено відходів парникових газів (в основному СО2) більш, ніж на 15,9 млн. т.

Передбачено упровадження 223 енергозберігаючих заходів, у т. ч. у металургії - 68, по гірничорудних підприємствах - 58, по трубних підприємствах - 25, по коксохімічних підприємствах - 15, по підприємствах кольорової металургії і феросплавних заводах - 12, по вогнетривких підприємствах - 45.

Приклади впровадження проектів енергозбереження на об’єктах гірничо-металургійного комплексу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Напрямок економічної  діяльності, назва заходу з підвищення ефективності | Місце впровадження | Виконавець та термін виконання | Обсяг фінансування, тис. грн | Екологічний ефект скорочення викидів СО2 тис. т/рік | Енерго-ефективність, тис. т у. п. /рік |
| 1 | Будівництво 2-х нових  ДП з ГУБТ. Впровадження технології завантаження  доменних печей з безконусним засипним пристроєм, управління розподілу шихти та газового потоку, використання тепла відхідних газів воздухопідігрівачів для нагріву компонентів горіння (доменного газу та повітря) та збільшення температури дуття.  Встановлення газоутілізаційних безкомпресорних турбін дасть змогу зменшити споживання коксу на 20 кг/т, виробляти електроенергії до 25 кВт-год, на 1 тис. мз доменного газу; знизити споживання природного газу на 4 млн мз на рік на кожну піч. | ВАТ "Дніпровський МК ім. Дзержинського" | УкрДНТЦ "Енергосталь", 2009р.  2012р | 375 000 425000 | 46 86,6 | 28 28 |
| 2 | Реконструкція домених печей з будівництвом установок підігріву газу та повітря горіння для виключення ПГ, відсівом дріб`язку з шихти для зменшення витрати коксу, будівництвом ГУБТ ДП-7. | ВАТ "Дніпровський МК ім. Дзержинського" | УкрДНТЦ "Енергосталь", 2009-2010 | 3600000 | 1,9 | 1,14 |
| 3 | Будівництво нової АФ. Впровадження сучасного технологічного обладнання з утилізації тепла відхідних газів та збільшенням металургійних властивостей агломерату, що зменшить питоме споживання палива на 6-8 кг у. п. /т агломерату. | ВАТ "Дніпровський МК ім. Дзержинського" | УкрДНТЦ "Енергосталь", SIEMENS VAI - постачальник  обл-ня, 2010 р. | 2 500 000 | 205,40 | 80 |
| 4 | Економія природного газу. Капітально-відбудовчі ремонти доменних печей №№2,5. Впровадження систем АСУТП, відновлення технічного стану печей. Заміна електричних систем на тиристорні перетворювачі. | ВАТ "ДМЗ ім. Петровського" | ДП2 - 2008-2010 рр.  ДП5 - 2011-2013 рр | 100000 120000 | 210 | 900 |

## Висновки

Впровадження енергозберігаючих технологій та ефективного використання енергетичних ресурсів в гірничо-металургійному комплексі забезпечить ефективне виробництво високотехнологічної, конкурентноспроможної вітчизняної продукції, поліпшення якості життя громадян, надасть належну відповідь викликам сучасності.

У металургійному комплексі основними заходами, які повинні привести до істотного збільшення енергоефективності та енергозбереження відносять:

підвищення рівня використання вторинних енергоресурсів;

попереднє нагрівання вугілля теплом, що відходить;

використання домішок пилоподібного вугілля в доменному виробництві;

удосконалення технологічних процесів, заміна мартенівської технології виплавки сталі технологією конверторної виплавки й впровадження технологій доменної плавки чавуну із вдмухуванням гарячих поновлюваних газів на холодному технологічному кисні й пиловугільній суміші.

структурна перебудова галузі з переходом на інноваційний шлях розвитку;

підтримка ефективно працюючих виробничих потужностей та розвиток сировинної бази чорної та кольорової металургії;

комплексний збалансований розвиток взаємопов’язаних підгалузей гірничо-металургійного комплексу;

модернізація та технічне переоснащення підприємств галузі на основі передових досягнень світової та вітчизняної науки.

## Використана література

1. Большаков В.И., Тубольцев Л.Г. Состояние и перспективы развития черной металлургии Украины на основе энергосберегающих технологий // Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2006. - №2. - C.1 - 6.
2. Долінський А.А., Чайка О.І. Енергозберігаючі технології для промисловості, комунальної та промислової теплоенергетики // Енергоінформ. - 2004. - №5. - C.4.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження КМУ № 145 від 15 березня 2006 р. − К.: Мінпаливенерго, 2006. - 129 с.
4. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. Книга перша: Нормативно - правова основа. Енциклопедичний довідник. - К.: Основа, 2006. - 684 с.
5. htp: // www.esco-ecosys. narod.ru