

Екологічні особливості технологій чорної металургії.

Чорна металургія характеризується високою землеємністю, водоеємністю, енергоємністю і є одним з найбільших забруднювачів природного середовища. Основний техногенний потік по масі - це шлаки і шлами, а також викиди в атмосферу і скидання у водойми.

Щорічно на металургійних заводах утворюються десятки мільйонів тонн шлаків і шламів. Сучасний великий металургійний завод повного циклу займає територію 20-30 км², включаючи основні і допоміжні виробництва, під'їзні шляхи, шлаковідвали, золошламонакопичувачі і інші споруди. Одним з реальних шляхів зниження землеємності галузі є скорочення площ, відведених під шлаковідвали.

Металургійний завод повного циклу, потужністю 1 млн т сталі в рік, що включає основні виробництва - доменне, мартенівське (конверторне або електросталеплавильне), щодоби викидає в природне середовище 200-300 т золи і 500 т шлаків в золошлаковідвали і 280 т шламів в шламонакопичувачі, скидає в річки і водоймища 3000 м³ теплих очищених вод, викидає в атмосферу 50 т пилу, 10 т окислів азоту і від 10 до 100 т сірчистого ангідриду. У порівнянні з викидами в атмосферу, потік техногенних речовин в воду більш значний. Проте саме забруднення атмосфери представляє собою провідну екологічну проблему галузі.

Чорна металургія - водоемка галузь. Маючи високий рівень оборотного використання води, заводи чорної металургії є потужними джерелами стічних вод. В даний час питомий обсяг стічних вод становить 11,3 м³ на 1 т сталі. На 1 млн т сталі на рік потужності металургійний завод щодоби скидає в водойми в середньому 18 000 м³ стічних вод. Навіть після очисних споруд стічні води характеризуються значним перевищенням санітарних показників. Розглянемо насамперед екологічно значимі характеристики стоків. У водойми надходять теплі води з перевищенням природної температури в зимовий час в місцях скидання на 15-20 % (до 25 %). Влітку "ножиці" температур зазвичай менші. Як наслідок, створюються екологічні умови, аналогічні ставкам-охолоджувачам

теплоелектростанцій. Стоки характеризуються високим вмістом завислих речовин, що в середньому на порядок перевищує фонові параметри. У місцях скидання стічних вод значення рН досягають 8-9, причому стоки ряду виробництв є сильнолужні (рН 12-13). Екологічно несприятливі високі концентрації ефіророзчинних речовин (перевищення ГДК сягає двох порядків), фенолів і роданідів. Цікаво відзначити, що вміст рухомого (двовалентного) заліза в стічних водах знаходиться майже в межах норми, що, вірогідно, пов'язано з несприятливими умовами міграції заліза. Найбільш небезпечні для природи залпові скиди стічних вод. Поряд з технологічними неузгодженостями вони часто пов'язані з недврахуванням природних процесів, наприклад зливових опадів, здатних викликати переповнення очисних споруд, шламонакопичувачів. Іншим джерелом залпових скидів є каналізація, стічні води якої на ряді заводів безпосередньо надходять в гідромережу.

Центри чорної металургії виділяються високим рівнем забруднення повітряного басейну. Великий металургійний завод щодоби викидає сотні тонн пилу, сірчистого ангідриду, окислів азоту, окису вуглецю. До менш масових, але більш токсичних відходів відносяться викиди хлору, фтору, мишьяку, фенолів, різних канцерогенних речовин, проте концентрації цих речовин перевищують гранично допустимі, як правило, тільки на проммайданчику. Викиди марганцю, міді, нікеля, цинку, хрому, свинцю порівняно невеликі. Незважаючи на це, рівень забруднення важкими металами на заводах, які виробляють леговані сталі, зростає, наближаючись до кольорової металургії.

Викиди в атмосферу поділяються на організовані та неорганізовані. Організовані викиди в атмосферу здійснюються через труби і аспіраційні установки. Неорганізовані викиди - викиди, що не потрапили в систему пилогазовловлювання і виділяються допоміжними технологічними технологічними ділянками (подрібнення, транспортування, складування матеріалів, з технологічних отворів агрегатів).

Організовані викиди відносяться до гарячих (t - 150-200 °С), надходять в атмосферу з труб від 100 до 250 м. Пилкові викиди домінують над

газоподібними сполуками сірки та азоту в співвідношенні 3: 1. Дисперсний склад пилу визначається виробництвом. Пил коксохімічного, доменного і прокатного виробництв грубодисперсний і осідає поблизу від джерела викиду. Мартенівські і електросталеплавильні виробництва поставляють в атмосферу дрібнодисперсні викиди, які поширюються на десятки кілометрів.

Неорганізовані викиди полідисперсні і політемпературні. Вони надходять в атмосферу з невеликої висоти, слабо розсіюються. Неорганізовані викиди "відповідальні" за забруднення атмосфери поблизу металургійних заводів. Великий металургійний комбінат повного виробничого циклу потужністю 6-7 млн т сталі в рік, з двомастами високими і низькими трубами має десятки джерел неорганізованих викидів в атмосферу. Ці викиди в силу їх 50-100-кратного розведення повітрям не можуть бути піддані очищенню. Скоротити неорганізовані викиди можна тільки шляхом вдосконалення технологій.

Хімічний склад пилу і газів в чорній металургії: пил на 50-70 % складається з заліза і його сполук, на 10-20 % із з'єднань кальцію і магнію, містить алюміній, калій, титан у вигляді оксидів, сульфідів, карбонатів, фосфатів і силікатів. Мікроелементів у викидах небагато. Так, пил агломераційного, мартенівського і доменного цехів лише на 0,3-0,9 % складається з оксидів марганцю, а викиди мартенівського цеху містять до 0,6 % Cr_2O_3 і до 2 % ZnO , частка інших мікроелементів значно нижча.

При потужності заводу 1-1,5 млн т чавуну на рік середній радіус впливу газових викидів не перевищує 10 км; збільшення виробництва до 3 млн т в рік розширює сферу впливу до 20-25 км; подальше нарощування потужностей до 5,5 млн т на рік збільшує радіус дії до 40-45 км.

У сфері впливу площею 8000 км² виділяються:

- зовнішня зона - зона геохімічних порушень, площею близько 7000 км² в радіусі від 15 до 50 км, де надходження пилу 35-110 т/км² на рік викликає підвищення вмісту викидів в ґрунтах і рослинах, спостерігаються періодично високі концентрації в повітрі пилу, оксидів азоту і сірки, бензопірену;

- середня зона - зона локальних пошкоджень площею 6000 км², радіус 5-15 км, надходження пилу 35-110 т/км² на рік викликає підвищення вмісту викидів в ґрунтах і рослинах, концентрації в повітрі пилу, оксидів азоту і сірки, бензопірену;

- внутрішня зона, що безпосередньо примикає до виробництва, зона трансформації ландшафтів, в якій багатолітній високий рівень забруднення привів до техногенної трансформації ґрунтів, значення рН підвищився на 2-3 одиниці; високий рівень забруднення повітря, води, ґрунтів, накопичення токсичних речовин в рослинах становить небезпеку як для біоти ландшафтів, так і для людини.

Розміри санітарно-захисних зон (від 1000 до 5000 м) не співставимі з розмірами сфери впливу металургійного центру, тому за межами санітарно-захисної зони варто створювати зону санітарного розриву, яка повинна мати розмір 20-25 км.

Нова технологія отримання сталі методом прямого відновлення заліза є більш екологічною, так як вона позбавлена таких великих забруднювачів, як коксохімічне і доменне виробництво.

Електрометалургія.

Електрометалургія в порівнянні з традиційними металургічними технологіями менш екологічно небезпечне виробництво. Електрометалургійний комбінат являє собою екологічно чисте виробництво, так як його технологічна схема виключає такі великі джерела забруднення, як доменне, коксохімічне виробництва.

Переваги електрометалургії в порівнянні з традиційною технологією в чорній металургії:

- зниження питомих викидів пилу в 2-4 рази, сірчистого газу в 18-60 разів, окису вуглецю в 3,5-1,5 рази;

- зниження токсичності повітряних викидів в 300 раз за рахунок відсутності в технологічній схемі коксохімічного виробництва, що викидає в атмосферу фенол, бензол, ціаністі з'єднання;

- виключення неорганізованих викидів в атмосферу.

В силу цього розміри санітарно-захисної зони електрометалургійного виробництва малі (радіус 2 км).

Найбільш характерні елементи-забруднювачі електрометалургійного виробництва - залізо, кальцій, кремній і магній. У межах санітарно-захисної зони рослини і ґрунт накопичують інгредієнти викидів комбінату. Рівень забруднення рослин важкими металами відносно невисокий, максимальні концентрації цинку, міді і нікелю в середньому в 2 рази вище фону.

У зелених мохах зміст 11 елементів перевищує фонові значення, в хвої сосни фон перевищено для 7 елементів. Пошкодження лісової рослинності відбувається також за межами санітарно-захисної зони, підвищується кислотність атмосферних опадів.

Невисокий обсяг викидів, в десятки разів менший, ніж на звичайному металургійному заводі, визначив і невисокий в цілому рівень забруднення. Випадання пилу в радіусі 3 км всього в 2-3 рази перевищує фонове значення. Для металургійних виробництв традиційною технологією характерно підвищення рН. Ця ж картина спостерігається і тут, при фонових нейтральних значеннях рН в радіусі 6 км реакція вод стає слаболужною. Середній радіус дії не перевищує 6-10 км.

Кольорова металургія.

Кольоровій металургії як галузі промисловості притаманні висока відходність виробництва і особливо висока токсичність викидів в атмосферу і скидів в воду, які становлять велику екологічну небезпеку як для людини, так і для ландшафту в цілому.

Заводи і комбінати по виплавці кольорових металів поставляють в атмосферу і воду багато металів і газів. Наприклад, крім важких, рідкісних і легких металів, заводи мідної, нікелевої та інших підгалузей кольорової

металургії викидають в атмосферу сірчистий газ, алюмінієвої - фтористий водень, магнієвої - хлор і хлористий водень. При видобутку і збагачення руд кольорових металів із земної кори видобуваються на земну поверхню в умови, доступніші для міграції, багато рідкісних хімічних сполук. Так, наприклад, при виробництві нікелю використовується лише близько половини компонентів мідно-нікелевих руд, при переробці мідно-колчеданних руд надходить на земну поверхню і розсіюється в ландшафтах більше 15 % міді, близько 50 % цинку, 45 % сірки і т. д.

Екологічна небезпека впливу виробництв кольорових металів на ландшафт посилюється в тому випадку, якщо руди кольорових металів переробляються в місці їх видобутку, так як в цьому випадку відбувається надходження техногенних викидів в ландшафти, що сформувалися в ореолах розсіювання рудних родовищ, в яких води, ґрунт і рослини, збагачені важкими і рідкісними металами, і швидко досягають критичних меж для нормальної життєдіяльності людини і біоти ландшафту.

Висока комплексність виробництва, поєднання виробництв кольорових металів з хімічними і нафтохімічними формує вкрай несприятливу екологічну обстановку і становить загрозу для людини і ландшафту. Тому при екологічній оцінці технологій у кольоровій металургії насамперед повинна бути вказана допустима екологічність способу виробництва і технологічного циклу. При відсутності технічних методів очищення можна зменшити екологічну небезпеку територіальним розосередженням технологічних ланок виробництв.

Зміст екологічних оцінок в значній мірі залежить від природних особливостей території і типу технологій. Система контрольованих технічних параметрів служить основою для екологічної паспортизації виробництв.

Врахування особливостей технології повинно вестися з позицій вимог, що пред'являються виробництвами до природного середовища, і з урахуванням вимог природного середовища і людини до технологій. Ступінь екологічності зв'язків між технікою і природою оцінюється матеріальним потоком техногенних речовин і їх міграцій і перерозподілом в природному середовищі.

Екологічність технологій оцінюється з позицій певного природного регіону в межах геотехнічних систем або в рамках сфер впливу і тяжіння до промислових вузлів.

При впливі виробництв кольорових металів трансформації ландшафтів настільки сильні, що їх подальший розвиток йде зі зміщенням в сторону більш просто організованою біоти.