

Перелік використаних джерел

1. Абдулін М.З. Застосування струменево-нішової технології спалювання палива в енергетичних установках. «Енергетичні та теплоенергетичні процеси та обладнання» Весник НТУ «ХПІ».205. № 6. С. 130–144.

2. Томаш М.А, Изотов Б.В., Турбаба А.Є., Абдулін М.З., Дворцін Г.Р., Гребінна М.В. Модернізація пальникового обладнання запальних горнів агломераційних машин. Журнал «Метал та лиття України». 2017. № 1. С. 16–19.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-136>

**OVERVIEW OF ATMOSPHERIC PROTECTION MEASURES
IN MINING INDUSTRY DEVELOPMENT REGIONS****ОГЛЯД ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРИ РАЙОНІВ
РОЗВИТКУ ГІРИНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ****Avlasonok K.I.**

*student (group 183-22-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Авласьонок К.І.

*здобувач вищої освіти групи 183-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Maksymova N.M.

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Максимова Н.М.

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

16 вересня 2014 р. Верховна Рада України та Європейський Парламент рагіфікували Угоду про асоціацію між Україною та ЄС. Однак й досі триває реформування природоохоронної галузі. Так, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України відзначило, що реформа управління відходами триває, про що свідчить вступ в дію у 2023 році Закону України «Про управління відходами». Також наразі розробляються нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря, котрі враховуватимуть не лише гігієнічні

нормативи допустимого вмісту забруднюючих речовин в повітрі та рівень їх впливу на людину. Представники Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [1] зазначили, що під час розробки нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря враховуватимуться такі складові, як: вплив фізичних та біологічних факторів, кліматичні умови, вплив забруднення повітря, яке вже присутнє на певних територіях, можливість транскордонного перенесення забруднюючих речовин тощо. Екосистемний підхід вже відображається у Методиках розрахунку розмірів шкоди, внаслідок надзвичайних ситуацій під час дії воєнного стану, які були затверджені у 2022 році. Наразі Міжвідомча комісія напрацьовує: «дорожню карту» розроблення нормативів із захисту атмосферного повітря та інше.

Постановою Кабінету Міністрів України від 17 вересня 1996 р. № 1147 відзначається, що до переліку видів діяльності, які належать до природоохоронних заходів відноситься розроблення технології, організація виробництва та застосування матеріалів, використання методів та впровадження технологій, що забезпечують запобігання виникненню, зниження рівня впливу чи усунення факторів забруднення атмосферного повітря. Розглянемо подібні природоохоронні заходи на прикладі районів з розвинутою гірничодобувною промисловістю, супутніми об'єктами якої є багатотоннажні накопичувачі рідких та твердих відходів. Наприклад, у м. Кривий Ріг налічується понад 10 хвостосховищ з загальним об'ємом 7,6 тисяч га [2]. Вплив хвостосховищ на навколишнє середовище розглядається у багатьох нормативно-технічних та наукових інформаційних джерелах. Зокрема у 2020 році був опублікований Глобальний галузевий стандарт з управління хвостосховищами (GISTM), котрий є доповненням до існуючого стандарту з управління хвостосховищ Європейського Союзу та спрямований, в першу чергу, на запобігання катастрофічного руйнування гребель і дамб шляхом удосконалення існуючої практики в гірничодобувній промисловості за допомогою інтеграції соціальних, екологічних та технічних міркувань.

За даними [2] на початок XXI століття було виявлено, що у м. Кривий Ріг, на відстані 3,5 км від хвостосховища, концентрація пилу може перевищувати в 5 разів норму ГДК при швидкості вітру 4 м/с, а при відстані 500 м концентрація пилу сягає від 0,4 до 22,9 мг/м³, в той час як на самому хвостосховищі сягатиме від 32 до 600 мг/м³. Це обумовлює соціальні ризики для місцевого населення.

З метою поліпшення екологічної ситуації на Криворіжжі за останні роки на підприємствах гірничодобувної галузі був запропонований ряд природоохоронних проєктів із захисту атмосферного повітря, зокрема [3]:

1) використання бентоніту, що є різновидом глин, до якого додають пластифікатори і стабілізатори. Такий матеріал утворює міцний зв'язок та стійку плівку на поверхні хвостосховищ. Недоліком є висока вартість матеріалу та часта його заміна, що потребує економічного обґрунтування подальшого застосування у виробництві;

2) технологія пилопригнічення шлакових відвалів за допомогою спеціального реагенту – полімеру Enviro Binder. Даний екологічно чистий, нетоксичний продукт має міжнародний паспорт безпеки, отримав дозвіл державної санітарно-епідеміологічної експертизи в Україні. Застосовується для зупинки та зниження вітрової та водної ерозії на відкритих схилах та ділянках. Після нанесення утворюється захисна плівка на досить тривалий термін – від 6 до 12 місяців. Може потребувати корегування в залежності від місцевих кліматичних умов;

3) використання «зелених» технологій. Наприклад, утворення стійкого рослинного покриву шляхом посіву жита, оскільки дана культура має гарне сходження і добре проростає в умовах хвостосховища. Коренева система жита затримує поверхневий шар та зменшує кількість здування пилу при різних умовах пориву вітру. На 1 га висіяного жита може утриматися до 150 тон пилу, що дозволить знизити пиління хвостосховищ на 80%. Щоб знизити концентрацію пилу, на скельному привантаженні дамби, весною 2023 р. було висаджено кущі винограду сорту «Вічі» на гірничо-збагачувальному комбінаті, а для догляду за рослинами встановлено крапельний полив. Недоліком використання сезонних культур є те, що у поза вегетаційний період відсутнє пилопригнічення. Тому увагу почали приділяти можливості використання багаторічних трав на схилах техногенних насипів та збільшенню озеленення санітарно-захисних зон деревами листяних та хвойних порід. Так, реалізація екологічної програми «Оазис», яка була розроблена спільно фахівцями Групи Метінвест та Криворізького ботанічного саду націлена на збільшення кількості зелених насаджень на проммайданчиків та прилеглих територій комбінатів, а також створення зон відпочинку для працівників комбінатів. Слід відзначити, що усереднені показники пилеутримуючої здатності стійкого трав'яного покриву за умови без помітної шкоди для подальшого нормального розвитку сягають 32 т/га, а газовбирної здатності по двоокису сірки – 40 кг/га, по хлоридах – 10 кг/га, по фторидах – 2 кг/га.

Вище наведені питомі показники пилеутримуючої та газобирної здатності рослинного покриву визначаються на підставі тривалих наукових досліджень, але підкреслюють доцільність впровадження «зелених» технологій на виробництві. Наприклад, за даними стаціонарного посту автоматичного спостереження № 1 за разовими метеорологічними та якісними показниками атмосферного повітря на ПРАТ «ПІВНІЗК» станом на 18.04.2020 р. був зафіксований максимальний вміст пилу $0,016 \text{ мг/м}^3$ при швидкостях вітру 3 м/с та менше. Таким чином, рівень запилення атмосферного повітря пилом неорганічним, що містить двоокис кремнію більше 70 %, не перевищував затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 14.01.2020 № 52 гігієнічних регламентів, які встановлені для даної речовини 3 класу небезпеки на рівні: максимально разова гранично допустима концентрація в розмірі $0,15 \text{ мг/м}^3$ та середньодобова – $0,05 \text{ мг/м}^3$.

Про ефективність реалізації заходів захисту атмосфери на кожній стадії процесу виробництва свідчить те, що за останні 10 років викиди пилу зменшились на 50% і більше [3].

Перелік використаних джерел

1. Якою має бути якість повітря в Україні, щоб забруднення не впливало негативно на довкілля. Новини від 05.09.2023. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/yakoyu-maye-butu-yakist-povitrya-v-ukrayini-shhob-zabrudnennya-ne-vplyvalo-negativno-na-dovkillya/> (дата звернення: 07.09.2023 р.).

2. Козін Я.В., Гацький А.Г. Загальна характеристика стану довкілля в умовах Криворізьких хвостосховищ. URL: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/pryroda-ta-liudy/ekolohichna-storinka/3217-konstruktyvno-heohrafichni-osoblyvosti-polipshennya-suchasnoho-stanuhirnych-hopromyslovykh-landshaftiv.html> (дата звернення: 05.09.2023 р.).

3. METINVEST.MEDIA. URL: <https://metinvest.media/ua> (дата звернення: 07.09.2023 р.).