

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СПІЛЬНОГО СПАЛЮВАННЯ ПЕЛЕТ ТА ВУГІЛЛЯ

*Доповідачі – Оковита Я. С., Яркова А. Ю., ст.,
Науковий керівник - Позднякова О.І., доц., к. х. н.
Харківський автомобільно-дорожній університет
Okovuta.@gmail.com*

Досвід розвинутих країн світу свідчить, що у стаціонарних енергетичних установках вугілля повністю, або частково може бути замінено на біомасу. З різних видів біомаси найбільший інтерес викликають пелети з деревини. Вони вже декілька років випускаються в Україні, але, головним чином, ідуть на експорт, а не застосовуються у промислових енергетичних установках України. В Україні вугілля з низьким вмістом сірки в основному імпортується. А пелети практично зовсім не містять сірки. Екологічні показники вугільної котельні можуть бути істотно поліпшені при спільному спалюванні вугілля (того ж штибу) і біомаси. Причому, для того, щоб знизити витрати на транспортування, біомасу пропонується використовувати у вигляді гранул (пелет).

Використання пелет є доцільним, як з економічної точки зору, так і з огляду на екологічну безпеку. Сировиною для виготовлення енергетичних гранул є деревина – поновлювальний ресурс, який є природнім акумулятором, що здатний накопичувати велику кількість сонячної енергії протягом тривалого часу. Пелети – один з самих екологічно чистих видів палива. Він не тільки не забруднює навколишнє середовище, але також вирішує проблему утилізації деревних відходів.

Використання замість частки вугілля гумової крихти, яка отримана при утилізації зношених шин, дозволить запропонувати напрям рециклінгу відпрацьованих автомобілів, зокрема, шин. Відомо, що зношені шини з одного боку являються одним з довготривалих забруднювачів довкілля, а з другого боку являються цінною вторинною сировиною. На нашу думку, використання паливних сумішей вугілля - пелети - гумова крихта дозволить одночасно утилізувати відходи шин та зменшити емісію токсичних речовин у повітря. До того ж такі суміші можливо використовувати на діючому обладнанні у котельнях малої та середньої потужності. На нашу думку, цей напрямок є дуже актуальним для України.

Аналіз літератури та аналітичних даних про розвиток ринку пелет у світі та Україні дозволили нам зробити наступні висновки:

- в останнє десятиріччя у всьому світі зростає попит на пелети, які використовуються у якості палива у промислових, комунальних котельнях та приватних будинках;

- головними перевагами пелет є те, що вони відносяться до поновлюваних видів пального, виготовляються з відходів деревини, або сільськогосподарських відходів при їх використанні значно зменшується викид твердих часток та сірки у порівнянні з традиційними твердими видами палива;

- найбільш ефективним засобом є сумісне спалювання твердих видів палива та пелет з деревини;

- сумісне спалювання пелет та вугілля можливо проводити за методами ЦКШ, попередньої газифікації біомаси т факельного засобу;

- енергетичні об'єкти України малої та середньої потужності головним чином обладнані котельними приладами, які працюють за технологією факельного спалювання.

В сучасних умовах економічного розвитку Україна не має можливості переобладнати малі та середні котельні на котли, які працюють за сучасною технологією циркулюючого киплячого шару. Енергетичне вугілля, яке застосовується в Україні, має велику зольність, яка може досягати і 40 %, що приводить до значних викидів твердих часток та оксидів сірки. З іншого боку, в усьому світі зростає застосування сумісного спалювання вугілля та пелет. Пелети практично не містять сірки та мають дуже малу зольність, тому використання таких сумішей дозволить знизити викиди твердих часток та оксидів сірки у атмосферу на існуючому обладнанні України і при використанні високо зольного вугілля. Але, пелети мають у порівнянні з вугіллям значно меншу теплоту згоряння.

Метою нашої роботи явилось визначення оптимального складу паливних сумішей вугілля-деревні пелети-гумова крихта, при застосуванні яких емісія токсичних речовин не збільшується у порівнянні зі спалюванням вугілля.

В задачі досліджень входило проведення порівняльного аналізу екологічних показників при спалюванні вугілля та паливних сумішей, які містять крім вугілля ще і пелети, а також гумову крихту зі зношених шин. Тому необхідно було визначити характеристики гумової крихти зі зношених шин, які впливають на екологічні показники процесів спалювання.

У нашій роботі було вирішено оцінити екологічні показники потрійної суміші вугілля-пелети-гумова крихта. Застосування пелет у такій суміші дозволить знизити кількість викидів твердих часток та діоксидів сірки. Додавання гумової крихти дозволить збільшити теплотворну здатність паливної суміші. Необхідно було визначити такі композиції, які дозволять утилізувати відходи зношених шин та скоротити використання корисних копалин. Для того, щоб не зменшити ефективність виробництва тепла при застосуванні спільного спалювання пелет та вугілля було вирішено додавати у такі суміші ще і гумову крихту, яка утворюється при утилізації зношених шин методом подрібнення.

Об'єктом досліджень були відпрацьовані шини легкових автомобілів, виготовлені на основі СКІ-3М каучуку з поліамідним кордом. Бортові кільця шин, що містять значну кількість металу, відрізилися і надалі не утилізувались. Протектор перетворювали в крихту і досліджували її фізико-хімічні властивості. Для характеристики крихти як палива, необхідно було показати, що теплотворна здатність і екологічні показники гумової крихти, принаймні, не гірші, ніж у вугілля. З цією метою було досліджено теплоту згоряння, хімічний склад золи і газів, що утворюються, технічний аналіз гумової крихти. Проведена

оцінка параметрів, які впливають на процеси спалювання. Проаналізовано фізико-хімічні властивості гумової крихти у порівнянні з вугіллям. Визначено, що гумова крихта має меншу зольність та вологість, ніж вугілля, що дозволяє рекомендувати її використання у сумішах замість вугілля. Вихід летучих речовин, при спалюванні гумової крихти, складає біля 72 % у розрахунку на суху масу. Це вказує на низьку термічну стійкість органічних і високомолекулярних речовин, які складають покривки.

Таким чином, є підстава припускати, що в умовах спалювання палива основна маса органічних речовин буде перетворюватися в малотоксичні низькомолекулярні речовини (CO_2 , CH_4 і т. і.) без утворення проміжних токсичних продуктів неповного окислювання канчуків. За головними енергетичними параметрами твердого палива (вмістом С та Н) гумова крихта краща ніж вугілля марки Т. За загальним вмістом сірки гумова крихта майже не відрізняється від вугілля марки Т.

В роботі запропоновано частку вугілля замінити деревними пелетами та гумовою крихтою, але це призведе до зменшення кількості тепла, яке виробляється на котельній при використанні самого вугілля. Тому було розраховано, яку кількість всіх складових паливної суміші необхідно для виробництва такої ж кількості тепла, як при спалюванні вугілля.

Елементний склад пелет використовували по середнім показникам пелет з деревини, які виготовляються в Україні.

Найвигіднішим можна назвати заміну вугілля на 100 % гумової крихти, так як її необхідна маса менша, ніж маса вугілля, а також при її використанні зменшуються викиди шкідливих речовин, за винятком викидів оксиду вуглецю – він збільшується. Але пропонувати такий варіант не можна, адже для спалювання гумової крихти в чистому вигляді необхідні спеціальні умови, однією з яких є забезпечення температури горіння в котлі від 1000 °С, а це можливо не на усіх котлах малої та середньої потужності. Також при її спалюванні з'являється неприємний запах. Аналіз світового досвіду сумісного спалювання вугілля та гумових відходів свідчить про те, що при незмінній технології спалювання концентрація гумових відходів у суміші не повинна перевищувати 10 %. Тому найоптимальнішим варіантом є заміна вугілля на паливну суміш вугілля-деревні пелети-гумова крихта, так як маса даної суміші незначно відрізняється від маси вугілля, необхідної для отримання певної теплоти, а маса викидів шкідливих речовин, за винятком оксиду вуглецю, зменшується. Отримані результати були застосовані у патенту на корисну модель комплексного палива, яке складається з сумішей вугілля-пелети-гумова крихта. В 2018 році такий патент було отримано на кафедрі екології ХНАДУ. В результаті роботи були отримані наступні результати.

Проаналізовано світовий досвід спільного спалювання пелет і вугілля в у промислових, комунальних котельнях та приватних будинках малої та середньої потужності. Визначені декілька технологій, які дозволяють сумісно спалювати вугілля та пелети і встановлено, що одна з них – факельне спалювання – являється найбільш поширеною в Україні.

Проаналізовано властивості гумової крихти із зношених шин у порівнянні з енергетичним вугіллям України та показано, що її хімічний склад та дані технічного аналізу подібні до енергетичного вугілля марки Т.

Проаналізовано сучасний досвід спільного спалювання вугілля та гумової крихти та визначені характеристики гумової крихти, які впливають на емісію токсичних речовин. Запропоновано використовувати у промислових енергетичних пристроях малої та середньої потужності паливну суміш вугілля-пелети-гумова крихта.

Проведено розрахунок емісії токсичних речовин від спалювання різних паливних сумішей. Показано принципову можливість використання паливної суміші вугілля-деревні пелети-гумова крихта в якості альтернативного палива для котелень малої та середньої потужності.

ВПЛИВ ІНГРЕДІЄНТНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я МЕШКАНЦІВ ВЕЛИКИХ МІСТ

*Доповідач – Перевертайленко Д.В., ст.,
Науковий керівник – Прокопенко Н.В., доц., к.б.н.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
natvikpro08@gmail.com*

В наш час у більшості міст світу доля викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел значно збільшилася в порівнянні із стаціонарними об'єктами. Ця ситуація обумовлена не лише стрімким збільшенням чисельності автотранспортних засобів, але і недостатньою пропускну здатністю вулично-дорожньої мережі, архітектурно-планувальними прорахунками розвитку міст, невідповідністю автомобілів нормам державних стандартів по токсичності, низькоякісним паливом, незадовільним станом дорожнього покриття та ін.

Автотранспортний комплекс є складною технічною системою, яка у свою чергу складається з підсистем.

Перша підсистема - це автотранспортні засоби, що є нестационарними джерелами екологічної небезпеки. Вони вносять домінуючий вклад в забруднення довкілля акустичними, електромагнітними і тепловими полями, викидами шкідливих речовин, включаючи різні види токсичних і канцерогенних хімічних сполук.

Відпрацьовані гази автомобілів поступають в нижній шар атмосфери, а процес їх розсіяння значно відрізняється від процесу розсіяння газів з високих стаціонарних джерел: шкідливі речовини знаходяться практично в зоні дихання людей. Тому автомобільний транспорт слід віднести до категорії найбільш небезпечних джерел забруднення атмосферного повітря. Також під впливом