

4. Перший добровільний національний огляд «Цілі сталого розвитку: Україна. Департамент стратегічного планування та макроекономічного прогнозування Міністерства економіки та Державної служби статистики. 30.06.2020., 117 с. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=b9157c23-7066-4dd1-968f-f1d0a4da4ad&title=MinekonomikiOpriiudniloDobrovilniiNatsionalniiOgliadScho doTsileiStalogoRozvitku>

5. Закон України «Про Загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011 – 2020 роки» 3 березня 2005 року № 2455-IV. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15#Text>

6. Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України" на 2011-2020 роки». Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15#Text>

Кисельова Світлана Олександрівна

кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища

Козодой Наталія Володимирівна

*старший викладач кафедри охорони праці та навколишнього середовища
Харківський державний університет залізничного транспорту*

ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ТЕХНОЛОГІЇ СИЛІКАТНОЇ ЦЕГЛИ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Екологічна безпека є невід’ємною складовою національної безпеки і реалізується через економічний механізм. До елементів економічних механізмів природокористування належать, зокрема, екологічний податок, збори за забруднення навколишнього природного середовища, тощо. Найбільше коштів у вигляді екологічного податку в 2019 р. (44 %) сплатили підприємства за забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, забруднення атмосферного повітря є основним фактором ризику для здоров'я населення і понад 80 % захворювань пов'язані саме з якістю повітря. Пошук шляхів до зменшення обсягів викидів шкідливих речовин буде внеском у сталий розвиток країни, сприяти покращенню здоров'я населення і екологічного стану довкілля [1].

Силікатна цегла є екологічним матеріалом, який виробляється за автоклавною технологією із вапна, піску і води. Продукти хімічної реакції – гідросилікати кальцію забезпечують такі техніко-експлуатаційні характеристики як висока міцність, звукоізоляція і термічні властивості, стійкість до біологічної корозії, невеликий вміст радіоактивних елементів. [2]. Для виготовлення водяної пари використовується теплота від згоряння палива, наприклад, природного газу. Природний газ в основному складається із метану (93—98 %), в малих кількостях присутні домішки етану, пропану і у вигляді слідів - бутан, пентан і неуглеводневі гази, такі як азот, карбон діоксид, сірководень, тощо [3]. Основними продуктами згоряння природного газу є діоксид вуглецю і вода. Діоксид вуглецю є парниковим газом, збільшення його концентрації в атмосферному повітрі веде до глобальних кліматичних змін. Також утворюються такі забруднюючі речовини як карбон монооксид, оксиди нітрогену та ін. [4]. За забруднення атмосферного повітря суб'єкти господарювання сплачують екологічний податок [5].

Метою дослідження було визначення зменшення обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря при виробництві силікатної цегли за енергоефективними параметрами автоклавування 0,6 МПа – 6 год.

На підставі попередніх досліджень було [6-7] розроблено сировинні суміші для виготовлення силікатної цегли, які містять техногенні відходи різного генезису. Із розроблених сумішей можливо отримати силікатну цеглу, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-80:2008, при енергоефективних параметрах автоклавування – тиску насиченої водяної пари 0,6 МПа, часі витримки під тиском 6 год.

В роботі [8] розраховано очікуване зменшення обсягу викидів при виготовленні силікатної цегли по енергоефективній технології для підприємство по виробництву силікатних виробів, в цеху якого встановлено дев'ять прохідних автоклавів типу АП 2 × 19; пару постачає котельня; для виготовлення пари застосовують природний газ з теплотою згорання 35,62 МДж/м³. На основі даних про особливості процесу автоклавування було встановлено, що за енергоефективною технологією обсяг спожитого природного газу на один автоклав зменшується на 372,90 тис. м³ на рік.

При спалюванні природного газу основними забруднюючими атмосферне повітря речовинами є азоту оксиди (NO_x), діазоту оксид N₂O, діоксид вуглецю (CO₂), монооксид вуглецю (CO), леткі органічні сполуки – неметанові НМЛОС і метан CH₄. На механізм утворення забруднюючих речовин однаково впливають умови спалювання. Розрахунок зменшення валового викиду *j*-ї забруднюючої речовини, що надходить у атмосферу з димовими газами енергетичної установки на рік, розраховано за методикою [9].

Зменшення податкових зобов'язань за викиди забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферу за звітний період розраховуємо на підставі ставки екологічного податку за кожну шкідливу речовину у викидах [5].

Результати розрахунків зі зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря і екологічного податку при виробництві силікатної цегли по енергоефективному режиму автоклавування наведено в табл. 4.

Встановлено, що при виробництві силікатної цегли при енергоефективному режимі автоклавування очікуване зменшення валових викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря для цеху з дев'ятьма автоклавами становить, т/р: NO_x – 15,12; CO – 10,71; CO₂ – 4564,26; N₂O – 0,027; CH₄ – 0,23. Розроблена технологія силікатної цегли дозволяє зменшити «карбоновий слід» в атмосфері, а також викидів токсичних і озоноруйнівних речовин. Сумарне очікуване зменшення екологічного податку, що досягається

за рахунок зменшення викидів шкідливих речовин при виготовленні насиченої водяної пари для автоклавів становить 1278058,57 грн. / рік.

Таблиця 4

Очікуване зменшення викидів шкідливих речовин і екологічного податку

Показник	Забруднююча речовина	Результати розрахунку	
		один автоклав	дев'ять автоклавів
Зменшення валового викиду, т/р	Азоту оксиди NO _x	1,680	15,12
	Вуглецю монооксид CO	1,190	10,71
	Вуглецю діоксид CO ₂	1530,74	13776,66
	Азоту (I) оксид N ₂ O	0,003	0,027
	Метан CH ₄	0,026	0,23
Зменшення екологічного податку, грн./рік	Азоту оксиди NO _x	4119,09	37071,82
	Вуглецю монооксид CO	109,92	989,28
	Вуглецю діоксид CO ₂	137766,60	1239899,4
	Азоту (I) оксид N ₂ O	7,36	66,20
	Метан CH ₄	3,54	31,87
Зменшення екологічного податку разом, грн. / рік	-	142006,51	1278058,57

Література:

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2019 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Головна. Звіти. 2. 08. 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/news/37844.html> (дата звернення 10.12.2021)

2. Dachowski R., Komisarczyk K. The properties of doped sand-lime products. 1st International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development (SEED 2016). Issu. E3S Web of Conferences. Vol. 10. – 2016. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20161000037>

3. Саранчук В. І., Ільяшов М. О., Ошовський В. В., Білецький В. С. Основи хімії і фізики горючих копалин : Підручник. Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. 640 с.

4. ГКД 34.02.305-2002 Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. Київ, 2002 р. Наказ від 14.06.2002 г. № 359, чинний від 01.07.2002). Електронний ресурс. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=51507

5. Податковий кодекс України (Документ 2755-VI, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 13-14, № 15-16, № 17, ст.112). Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#n5992>

6. Кисельова С.О. Енерго- і ресурсозберігаюча технологія силікатної цегли : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05. 23. 05 – будівельні матеріали та виробли. Укр. держ. акад. залізн. трансп. Харків, 2011. 24 с.

7. Пат. № 119173 Сировинна суміш і спосіб виготовлення силікатної цегли. Винахідники: С.О. Кисельова, Г.М. Шабанова, А.А. Пługін, М.Ю. Іващенко; володілець: Український державний університет залізничного транспорту ; заявл. 20.12.2016 ; опубл. 10.05.2019, Бюл. № 9.

8. Кошельник В. М. Визначення теплової ефективності виробництва силікатної цегли при зміні температурного режиму автоклава/ В.М. Кошельник, Г.М. Шабанова, С.О. Кисельова// Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит = Energy saving. Power engineering. Energy audit. – 2012. – № 5. – С. 17-22.

9. Галузева методика розрахунку шкідливих викидів, які надходять від теплогенеруючих установок комунальної теплоенергетики України. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, наказ 16.03.2006 № 67. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0067667-06#Text>