



1 Гомеля Н.Д. Снижение объема твердых отходов на картонно-бумажных производствах / Н. Д. Гомеля, А. С. Коваль, Т. А. Шаблій // Сборник науч. Статей ОЦНТЭИ. Одесса. – 2004. – С. 148 – 153.

2 Obokata T. [Wet-strength development of cellulose sheets prepared with polyamideamine-epichlorohydrin \(PAE\) resin by physical interactions](#) / T. Obokata, A.Isogai // Nordic pulp and paper research journal.-Vol. 24.-p.135-140

УДК 502.36

## ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «CARBON CAPTURE AND STORAGE» В УКРАЇНІ

**О.І. Савчин**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019  
**e-mail:** savchyn.oleh@gmail.com

ТЕС генерують близько 36,9% усієї виробленої в Україні електроенергії, проте жодна вугільна електростанція не має належного контролю викидів в той час, як їх рівень перевищує стандарти ЄС до 40 разів [1]. За оцінками експертів, в 2035 році 26 мільйонів тон вугілля буде витрачатися для виробництва електроенергії. Це на додаток до 17 мільйонів тон вугілля, які будуть використовуватися в промисловості.

Оскільки вугілля має високий потенціал, щоб бути гарантом енергопостачання України, ми пропонуємо звернути увагу на можливість оснащення вугільних електростанцій технологією, яка б дозволила, радикально не зменшуючи потужностей ТЕС, суттєво скоротити викиди CO<sub>2</sub> в атмосферу шляхом іммобілізації його в шарах гірських порід. Назва цієї технології – CCS (Carbon Capture and Storage).

У нашому науковому дослідженні ми пропонуємо такі способи удосконалення етапів транспортування і зберігання CO<sub>2</sub>, які дозволять суттєво спростити та пришвидшити запровадження вказаної технології в Україні.

CO<sub>2</sub> можна транспортувати в трубопроводах з вуглецевої сталі того ж загального типу і специфікації, що використовуються для транспортування природного газу високого тиску. Хочемо зауважити, що через Україну пролягає велика мережа газопроводу. У деяких випадках ці трубопроводи можуть бути перепризначені для транспортування CO<sub>2</sub> з метою його зберігання чи використання. Утилізація старих газопроводів саме таким чином може знизити вартість CCS-проектів. Однак спочатку необхідно буде ретельно обстежити клапани та ущільнювачі, щоб переконатися у їх повній сумісності з процесом транспортування CO<sub>2</sub>.

Після транспортування CO<sub>2</sub> зберігається в пористих геологічних пластах, що зазвичай розташовуються на глибині більше 800 метрів нижче поверхні землі. Найбільш придатними для цього є вичерпані нафтові та газові родовища, шари залягання кам'яного вугілля і солі. Вважаємо, що для України перспективними в цьому плані можуть бути Дніпровсько-Донецький та Львівсько-Волинський басейни.

Варто зазначити, що підземні сховища газу (ПСГ) та зберігання CO<sub>2</sub> мають багато правових, планувальних, технічних і оперативних подібностей. Україна має найбільшу ємність ПСГ в Європі, що дорівнює приблизно 160% від загальної ємності сховищ газу Німеччини [2]. Індустрія ПСГ працює вже десятиліття в Україні, тому її досвід може бути безпосередньо застосований для зберігання CO<sub>2</sub>.

Ми можемо стверджувати, що жодна технологія повною мірою не може дати відповіді щодо запобігання руйнівним змінам клімату, проте на даному етапі технологія CCS – це



необхідний і єдиний потенційний компонент декарбонізації української теплової енергетики.

#### Література:

1. Bellona Response to Energy Strategy of Ukraine 2035 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bellona.org/publication/bellona-response-energy-strategy-ukraine-2035>
2. Уловлювання та зберігання вуглецю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bellona.org/publication/ukraine-ccs-ukrainian-perspectives-industry-energy-security>

УДК 666.297

## РОЗРОБКА СКЛАДУ АНГОВУ З ДОДАВАННЯМ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВІДХОДІВ ЗІ СКЛА

**Н.М. Самойленко. А.О. Баранова**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002

**e-mail:** baranova647@gmail.com

Фармацевтичні відходи зі скла (ФВС) негативно впливають на всі елементи довкілля і потребують екологічно безпечного поводження. Разом з тим, ФВС є цінними скляними відходами, які можуть бути використаними у промисловому виробництві. Перспективним напрямком утилізації ФВС є виробництво керамічної плитки [1].

При виготовленні керамічних глазурованих плиток застосовуються ангоби. Як відомо, введення склобою до складу ангобу приводить до зниження температури спікання, знижує енергетичні затрати та економить первинну сировину.

Склобій, який може бути використаний для приготування ангобу, не повинен мати сторонніх домішок та забруднень. З урахуванням цього ФВС пройшли дроблення та очистку для гарантування високої якості ангобів. У лабораторних умовах ампули поміщали у металеву ємність та роздавлювали. Одержана суміш ампул відділялись на ситі, а залишки лікарського препарату утворювали розчин органічних речовин. Далі цей розчин фільтрували, дрібні частки скла збирали та додавали до основного складу подрібнених ампул. Так, як розчин, що утворився, був малотоксичним, то його розбавляли водою у співвідношення 1:100 та зливали у каналізацію.

До складу ангобу обов'язково вводиться спеціально підготовлена біла ангобна фрита в кількості не менше ніж 30 мас. %. З метою зменшення її використання були проведені дослідження з введенням у рецептурний склад ангобів ФВС. Приготовлено та досліджено 6 рецептів ангобів з різними варіантами введення ФВС (у межах 22-35 мас. %), фрити ангобної (у межах 12 – 28 мас. %) та різною кількістю глини марки «Веско-Прима», піску кварцового скляного, каоліну марки КН-83, глинозему марки Г – 00, цирконієвого концентрату марки КЦП-63 та триполіфосфата натрію.

Як оптимальний за складом прийнятий наступний рецепт ангобу (мас. %): фріта ангобна – 18,0, глина марки «Веско-Прима» – 13,0, глинозем марки Г - 00 – 10,0, пісок кварцовий – 8,0, каолін КН - 83 – 11,0, цирконієвий концентрат марки КЦП – 10,0, склобій ФВС – 30,0, триполіфосфат натрію – 0,45.

На основі даного рецепту методом мокрого помелу в лабораторних млинах приготувався ангобний шлікер з наступними технологічними параметрами: щільність – 1,82 г/см<sup>3</sup>, плинність – 35 секунд по Форду. Також була приготувана класична шихта маси для виробництва технічного керамограніту. На лабораторному пресі РН-25 відпресовувались плитки розміром 110x55x8 мм. Після їх висушування за допомогою