

УДК 678.56.32.7

**РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ МОДИФІКАЦІЇ БІОПОЛІМЕРНИХ
КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ**

А.С. СІКОРА, Н.В. СОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Історія штучних та синтетичних пластиків в сучасному розумінні доволі коротка і налічує загалом менше ніж 200 років, що незрівнянно мало у порівнянні з іншими промисловостями. Проте сьогодні дуже важко уявити людську життєдіяльність без цих матеріалів. Пластики багато в чому стали заміною натуральним матеріалам за рахунок своєї довговічності та стійкості до природних, біологічних чи механічних чинників. Все це беззаперечно є перевагами пластиків, проте з іншого боку стійкість до атмосферних та біологічних чинників загалом означає нездатність до самостійної деградації і породжує потребу в повторній переробці, що є трудоемким процесом, крім того із вторинного пластику не можна випускати окремі групи виробів, як наприклад харчового призначення. Іншим варіантом залишається утилізація, тобто здебільшо спалення. Легковажне ставлення до забруднення пластиком у минулому, а на великий жаль і сьогодні, призвели до забруднення довколишнього середовища, що стало не просто проблемою, а справжнім викликом, оскільки ми наразі не можемо повністю відмовитись від випуску первинного пластику, а в той же час не можемо повністю переробити вже наявні відходи, що призводить до постійного їх накопичення, по суті це стало замкненим колом, що безупину розширюється і одним із способів вирватись є заміна звичних полімерних матеріалів на такі, що здатні до біологічного розкладу.

Впродовж останніх років у світі склалась стійка тенденція до популяризації матеріалів природного походження та введення їх у повсякденний вжиток на противагу штучних та синтетичних матеріалів. Поява такої тенденції породжує потребу у розробці нових методів переробки сировини природного походження, а також удосконалення існуючих задля забезпечення зростаючого попиту. Одним з таких методів є виготовлення натурального лінолеуму. Наразі чуючи лінолеум ми впершу чергу згадуємо ПВХ покриття для підлоги, проте так було не завжди, таку назву дав своєму винаходу британський дослідник та підприємець Фредерік Волтон, що в 60 роках ХІХ століття проводив експерименти з сумішшю лляної олії, ацетату свинцю та сульфату цинку. Ця маса наносилась на джутову основу, а саме слово лінолеум з латині означає *linum*— «льон», «полотно» і *oleum*— «олія». Свого часу матеріал був досить популярним, а власна назва стала називною для низки продуктів із схожими властивостями, проте натуральний лінолеум не витримав конкуренції із синтетичними аналогами і став здебільшого частиною історії, за оцінками станом на 2001 рік обсяг світового виробництва натурального лінолеуму складав всього 40 млн. м².

Лляна олія одержується переважно екстрагуванням з насіння льону, що є по-суті побічним продуктом у випуску лляних тканин. Сам процес

одержання базується на властивості альфа ліноленової кислоти окислюватись [1], 51-56% якої міститься у складі лляної олії, це обумовлено наявністю ненасичених зв'язків здатних зшиватись між собою за допомогою кисню з утворенням просторової полімерної структури, процес одержав назву «висихання», а олії, що здатні до висихання часто називають «оліфами». Швидкість проходження процесу залежить напряму від кількості ненасичених зв'язків, чим їх більше тим швидше проходить висихання. Так лляна олія характеризується настільки високим вмістом дво- і триненасичених складних ефірів, що повинна зберігатись в герметичній тарі за низьких температур, оскільки навіть при нетривалому контакті з довколишнім середовищем за нормальних умов, мутніє та покривається на поверхні еластичною плівкою. Також процес прискорюється під дією високих температур, що де-факто унеможливує приготування їжі на лляній олії, однак альфа ліноленова кислота є одним із джерел Омега-3, що робить лляну олію цінною, як харчову добавку [2].

Природна здатність до полімеризації, можливість контролю над процесом та природне походження робить лляну олію привабливою, сировиною для випуску значно ширшого спектру продукції ніж покривні підлогові матеріали. Так, наприклад, як одне із завдань роботи, розглядається можливість адаптації композиції на основі лляної олії для друку на 3D принтерах. Через низьку швидкість полімеризації, сам процес друку буде сильно відрізнятись від звичного FDM друку термопластичними полімерами, теоретично процес в дечому нагадуватиме друк пластизолями. Нагрітий матеріал повинен зберігатись в герметичному резервуарі задля запобігання контакту з киснем повітря, звідки через сопло буде формуватись в ванночку з рідиною близькою по густині до матеріалу, але не здатній його розчиняти, задля збереження форми виробу. Також чималий інтерес викликає можливість виготовлення спіненого листового матеріалу, та дослідження його на паро-, газопроникність та теплоізоляційні властивості. Такий матеріал теоретично міг би стати аналогом листових ППУ та ППС, що зараз зазвичай використовуються як звукоізоляційні та утеплюючі матеріали. Вище не згадувались, що лляній олії притаманні також бактерицидні властивості, що пригнічують появу грибків та плісняви на поверхні виробів із неї [3], які в той же час є частими сусідами ППУ плит, розміщених в покрівельних конструкціях поміж стропил, а особливо з допущенням конструкційних помилок, навіть незначних, де під шаром гідроізоляції за рахунок парникового ефекту створюються сприятливі умови для розвитку грибкових колоній. Знову ж таки основні труднощі будуть полягати у низькій швидкості полімеризації в порівнянні з отвердінням ППУ в процесі виробництва.

Тобто, фактично в цих та інших випадках, основним завданням роботи буде, окрім підбору інструментів та параметрів переробки, буде пошук оптимального складу сумішей та засобів контролю над швидкістю проходження реакції полімеризації, здебільшого пошук можливостей її прискорення. А також перевірка фізико-хімічних, механічних та

мікробіологічних показників зразків біополімерних композицій на основі лляної олії одержаних в ході досліджень.

Література

1. M. Lazzari, O. Chiantore. Drying and oxidative degradation of linseed oil / Massimo Lazzari, Oscar Chiantore. *Polymer Degradation and Stability*. 1999, Vol. 65, Issue 2. – P. 303-313.

2. Кухар В.П. Біоресурси - потенційна сировина для промислового органічного синтезу / Кухар В.П.: Каталіз і нафтохімія. Збірник наукових праць. – 2007. – №15. – С.1-15.

3. Лялик А.Т., Покотило О.С., Кухтин М.Д. Мікробіологічні показники сиркової пасти з умістом лляної олії за різних температур зберігання/ Лялик А.Т., Покотило О.С., Кухтин М.Д.: Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2019. – т. 21. – №91. – С. 124-129.