

ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІМЕРНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОТОРНИХ ПАЛИВ

Чернявський Андрій Володимирович,
здобувач наукового ступеня доктора філософії (PhD), andrey.chernyavsky@gmail.com
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

Григоров Андрій Борисович,
доктор технічних наук, професор grigorovandrey@ukr.net
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

Позитивні властивості полімерів (дешевизна, значні запаси та технологічність) робить їх перспективною сировиною в виробництві моторних палив. Одночасно з цим, не вся полімерна сировина може бути використана у виробництві палива без використання різних систем очищення або нейтралізації шкідливих компонентів як в кінцевому продукті – моторному паливі, так і в газоподібних викидах виробництва. На сьогоднішній день крайнє небажаними компонентами вуглеводневої сировини, зокрема полімерної, виступають сірко- та хлорвмісні сполуки.

Відомо, що при переробці сировини з вмістом сірки основна її частина переходить до складу кінцевих продуктів. Причому, чим важчий фракційний склад продукту, тим більший відсоток сірковмісних сполук він містить (наприклад, циклоалкілпохідні бензо- і дібензотіофена) [1]. Внаслідок своєї агресивної дії (на обладнання при виробництві та безпосередньому застосуванні палив) та з урахуванням сучасних вимог до моторних палив Євро-5, вміст сірки у паливах не повинен перевищувати 10 мг/т [2, 3].

Розрізняють внутрішню сірку, яка входить до складу полімерних матеріалів та зовнішню, зумовлену потраплянням до сировини різних домішок (наприклад, барвників). Сірка у кількості до 0,02 % може міститися в складі сировини (етилени, пропілени або бутілени), з якої виробляють полімери.

Також може використовуватися в технологічному процесі виробництва нових видів полімерних матеріалів – хлорсульфованих поліетиленів (ХСП). ХСП є вторинним поліетиленом, який одержують під час обробки поліетилену за допомогою сірчистого ангідриду у присутності хлору. Вміст сірки в ХСП доходить до 0,8-2,2 %, а вміст хлору в цих полімерних матеріалах може знаходитися на рівні 27-45 %.

Іншим полімером, основою якого є етилен і хлорид натрію та який широко застосовується при виробництві будівельних матеріалів різного функціонального призначення, є полівінілхлорид (ПВХ). Вміст хлору в ПВХ доходить до 57 %. При термічній переробці ПВХ з його складу виділяється хлор, який також як і сірка, призводить до корозії технологічного обладнання та є дуже небезпечним для навколишнього середовища.

Окрім цього, сірка та хлор виступають отрутою для різних типів сучасних каталізаторів, які сьогодні досить широко використовуються при термокаталітичній деструктивній переробці полімерної сировини в моторні палива або їх компоненти.

Таким чином, переробка в моторні палива або їх компоненти означеної вище полімерної сировини як безпосередньо, так і в суміші з іншими полімерами, без використання додаткових технологій очищення кінцевого продукту або впровадження сучасних систем очищення/нейтралізації шкідливих для навколишнього середовища газоподібних викидів виробництва, є неможливим. Це, в свою чергу, значно ускладнює виробництво та підвищує собівартість отриманих моторних палив або їх компонентів.

До таких полімерних матеріалів доцільно застосовувати замість термокаталітичної деструктивної переробки технології рециклінгу, що дозволяють отримати матеріал/вироби того ж самого функціонального призначення, що і самі відпрацьовані вироби, які виступають у якості сировини.

На сьогоднішній день, з огляду на їх хімічний склад та властивості, на думку багатьох

вітчизняних та закордонних вчених [4, 5], найбільш придатними вторинними полімерними матеріалами для виробництва моторних палив або їх компонентів є поліолефіни – поліетилен низького та великого тиску, поліпропілен.

Отже, на попередньому етапі переробки полімерної сировини особливе значення набуває її визначення (тобто попередня оцінка придатності сировини для отримання того чи іншого кінцевого продукту). Далі, згідно цього визначення та маркування, що нанесене на полімерні вироби, необхідно проводити сортування полімерної сировини за видами, що дозволить спростити (раціоналізувати) технологію її переробки.

1. Топільницький П.І. Фізико-хімічні властивості важких нафт Яблунівського родовища з високим вмістом сірки / П.І. Топільницький, В.В. Романчук, Т.В. Ярмола, Д.В. Зінченко // Chemistry, Technology and Application of Substances. – 2020. – Vol. 3. – No. 1. – С. 75-82.

2. ДСТУ 7687:2015 «БЕНЗИНИ АВТОМОБІЛЬНІ ЄВРО. Технічні умови», Київ. – ДП «НДІННП «МАСМА», 2016.– 19с.

3. ДСТУ 7688:2015 «ПАЛИВО ДИЗЕЛЬНЕ ЄВРО. Технічні умови», Київ. – ДП «НДІННП «МАСМА», 2016.– 15с.

4. Корнієнко Б.В. Каталіз низькотемпературного піролізу полімерних відходів / Б.В. Корнієнко, А.П. Ранський, О.С. Худоярова // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2021. – №5. – С. 27-37.

5. Recent Progress in Low-Cost Catalysts for Pyrolysis of Plastic Waste to Fuels / Ganjar Fadillah, Is Fatimah, Imam Sahroni, Muhammad Miqdam Musawwa, Teuku Meurah Indra Mahlia, Oki Muraza // Catalysts. – 2021. - № 11. - 837.