СЕКЦІЯ 4.
НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬГОСПМАШИНОБУДУВАННІ

ОПТИМІЗАЦІЯ ФІЛЬТРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ БЛОКУ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ЕКСТРУДЕРА SJ-55-800 З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯ ДЕФЕКТАМ ПРИ ОТРИМАННІ ПОЛІЕТИЛЕНОВОЇ ПЛІВКИ

Калюжний О.Б. к.т.н., доцент; Брик І.І., магістрант
(ДТБУ, м. Харків, Україна)

The study examines the impact of air quality on polyethylene film production using the SJ-55-800 extruder. It identifies shortcomings in the existing filtration system that cause film defects. A multi-stage filtration system with HEPA and carbon filters, automated control, and fluoroplastic filters is proposed to enhance efficiency, reduce costs, and improve product quality.

В процесі виробництва поліетиленової плівки за допомогою екструдера SJ-55-800 якість підготовленого повітря відіграє вирішальну роль. Забруднення у повітряному потоці можуть спричинити дефекти плівки, що веде до втрат матеріалу та зниження продуктивності. Основна мета цього дослідження – удосконалення фільтраційної системи блоку підготовки повітря для забезпечення високої якості кінцевої продукції.

Блок підготовки повітря екструдера SJ-55-800 включає в себе кілька рівнів фільтрації, які забезпечують очищення від механічних та газових забруднень. Проте наявна система має низку проблем, серед яких недостатня ефективність фільтрації, що призводить до залишкових частинок у потоці повітря, часте засмічення фільтрів, яке викликає підвищення тиску та необхідність їхньої частої заміни, а також нерівномірне розподілення очищеного повітря у камері екструзії. При недостатньо ефективному очищенні повітря можуть виникати дефекти, такі як включення сторонніх частинок у структуру плівки, що спричиняє її ламкість та нестабільність, утворення мікропор, які погіршують механічні та бар'єрні властивості, а також зниження оптичних характеристик, зокрема матовість, поява плям та неоднорідність товщини.

Для підвищення ефективності очищення повітря пропонується впровадження багатоступеневої системи фільтрації. На першому етапі передбачається первинна фільтрація, яка передбачає видалення великих частинок за допомогою механічних фільтрів грубого очищення. Далі слідує тонка фільтрація з використанням HEPA-фільтрів для усунення дрібнодисперсних часток. Наступним кроком є адсорбційна фільтрація, яка включає застосування вугільних фільтрів для поглинання газових домішок та летючих органічних сполук. Крім того, передбачається автоматизація контролю фільтрів шляхом встановлення датчиків забруднення, що дозволить здійснювати своєчасну заміну фільтруючих елементів. Важливим аспектом є також оптимізація повітряного потоку для рівномірного розподілу очищеного повітря та забезпечення стабільності процесу екструзії.

Ключову роль у покращенні фільтраційної системи відіграють фторопла-

стові фільтри. Вони мають унікальні властивості, які роблять їх ідеальним вибором для використання у високотемпературних і хімічно агресивних середовищах [1]. Завдяки високій термостійкості фторопластові фільтри здатні працювати в умовах підвищених температур, що є важливим для екструзійного виробництва. Їхня хімічна інертність дозволяє уникнути взаємодії з летючими сполуками, що містяться у повітрі, запобігаючи додатковим забрудненням. Низький коефіцієнт тертя сприяє мінімальному накопиченню частинок на поверхні фільтра, що зменшує частоту його обслуговування та заміни. Використання фторопластових фільтрів також дозволяє знизити втрати тиску в системі, що сприяє економії енергії та підвищенню загальної ефективності процесу фільтрації [2].

Рис.1. Блок підготовки повітря екструдера SJ-55-800

Впровадження покращеної фільтраційної системи з акцентом на використання фторопластових фільтрів дозволить знизити кількість дефектів поліетиленової плівки, забезпечити стабільну якість продукції та зменшити витрати на виробництво, оптимізувати експлуатаційні витрати завдяки збільшенню терміну служби фільтрів та підвищити конкурентоспроможність готової продукції. Удосконалення системи фільтрації повітря в екструдері SJ-55-800 є ключовим фактором для забезпечення високої якості поліетиленової плівки. Використання сучасних фільтрів і автоматизованих систем контролю дозволить значно покращити ефективність виробництва та знизити ризик браку.

Література

1. Kaliuzhnyi, O.B., Platkov, V.Y. The structure and properties of porous poly(tetrafluoroethylene). J Polym Res 29, 32 (2022). https://doi.org/10.1007/s10965-022-02887-w

2. Калюжний О.Б., Платков В.Я. Исследование структуры пористого материала методом графического компьютерного моделирования. Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів» 2017 р. №9 с.74- 77.