

Винахід відноситься до полімерної промисловості і може бути використаний у виробництві композиційних полімерних матеріалів і виробів, які мають підвищену стійкість до ультрафіолетового випромінювання, високу температуру плавлення полімерної плівки, стабільність експлуатаційних властивостей у часі, а саме до стабілізованих полімерних композицій на основі поліолефінів.

Відомі різні сполуки, які збільшують стійкість поліетилену до старіння від сонячного світла, дії тепла, так, відомі полімерні композиції на основі поліетилену низької щільності (ПЕНЩ), які включають 0,5-1 мас.% саліцілола (3,5-дітрет, бутіл-4-гідроксі) бензиламіна [1], або дифенілового ефіру (п-оксibenзальніно) оксibenзилфосфонові кислоти [2], або тіофенольної стабілізуючої добавки - бис-2-метіл-5-трет. Бутіл-4-оксифеніл моносульфід [3], відомої під назвою «Сантонокс» (тіоалкофен).

Однак вищевказані стабілізуючі добавки по інгібіруючій дії не задовольняють зростаючим вимогам промисловості.

Найбільш близькою до пропонуємої по технічній суті є полімерна композиція на основі поліетилену низької щільності та тіофенольної стабілізуючої добавки -2-метіл-4-фенілтіо-3-бутен-2-ол [4], відомої як S-Арілтіоалкеноли і використовується як антимікробна присадка до нафтопродуктів [5]. Однак відома композиція недостатньо стійка в умовах одночасного термо- і світлостаріння.

Завданням винаходу є підвищення стійкості полімерної плівки до термо- і світлодеструкції.

Поставлена мета досягається тим, що полімерна композиція, яка включає поліетилен низької щільності, який містить ультрафіолетову стабілізуючу добавку (АСТ-27), яка складається з модифікованих ультрафіолетових стабілізаторів, бензофенона і антиоксидантів, і сажі (вуглець технічний марки ДГ-100), при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

| | |
|--|-----------|
| Поліетилен низької щільності базової марки 10204-003 | 96,0-96,5 |
| АСТ-27 | 1,5-2,0 |
| Сажа | 2,0 |

Дослідженнями встановлено, що АСТ-27 має світло- і термостабілізуючу активність. Ще один ефективний стабілізатор для полімерів - сажа (вуглець технічний марки ДГ-100), яку треба застосовувати у кількості 2-5% (в розрахунку на масу полімера). Діючи одночасно по фізичному і хімічному механізмах, сажа не пропускає світло у глибину шару полімера, і захищає його поверхню. Найбільший стабілізуючий ефект дає спільне застосування сажі і антиоксидантів, особливо таких, при взаємодії яких у вторинних реакціях з гідроперекисами не утворюються вільні радикали. Сполучення бензофенона, ультрафіолетових стабілізаторів зі сажею (вуглець технічний марки ДГ-100) обумовлює високі світло- і термостабільні властивості цього комплексу.

Приклад. Пропонуємий стабілізуючий комплекс випробували на поліетилені низької щільності базової марки 10204-003. Випробування проводили в природних умовах експлуатації геліоустановки до повного руйнування зразків. Як до, так і після визначення проміжків часу старіння, вимірювали межу міцності і текучості при розтягуванні, відносне подовження на розривних машинах, показник текучості розплаву зразків на апараті ПРТ при 210°C і нарузці 4,18 кг.

Для вибору оптимальної рецептури стабілізуючої композиції були розглянуті декілька варіантів (таблиця 1). В результаті аналізу властивостей одержаних композицій по вищевказаним показникам, було вибрано співвідношення інгредієнтів по прикладу 2 (таблиця 1).

Таблиця 1

| Приклад | ПЕНЩ | АСТ-27 | Сажа |
|---------|------|--------|------|
| 1 | 96,5 | 1,0 | 2,5 |
| 2 | 96,5 | 1,5 | 2,0 |
| 3 | 96,0 | 2,0 | 2,0 |
| 4 | 96,0 | 2,5 | 1,5 |

Результати порівняльних випробувань - поліетилену базової марки 10204-003 і пропонуємої композиції на основі: поліетилену базової марки 10204-003, сажі, АСТ-27 наведеш в таблиці 2.

Таблиця 2

| Час експлуатації, міс. | Показник текучості розплаву, % | | Руйнівне напруження при розтягуванні, % | | Відносне подовження при розриві, % | |
|------------------------|--------------------------------|---------------|---|---------------|------------------------------------|---------------|
| | ПЕНЩ | ПЕНЩ+АСТ+Сажа | ПЕНЩ | ПЕНЩ+АСТ+Сажа | ПЕНЩ | ПЕНЩ+АСТ+Сажа |
| 0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 3 | 4,1 | 85,0 | 78,0 | 98,0 | 38,0 | 75,0 |
| 6 | 1,8 | 77,0 | 53,0 | 93,0 | 32,0 | 73,0 |
| 9 | 1,5 | 68,0 | 45,0 | 82,0 | 28,0 | 68,0 |
| 12 | 1,3 | 63,0 | 38,0 | 68,0 | 15,0 | 65,0 |

Як видно з результатів випробувань, для пропонуємої композиції та ПЕНЩ фізико-механічні показники ПЕНЩ значно погіршуються у зрівнянні з обраною оптимальною композицією. Якість стабілізатора оцінюється його впливом на експлуатаційні властивості полімеру. З результатів досліджень і даних таблиці видно, що при обраній

концентрації стабілізаторів: АСТ-27 - 1,5-2,0 мас.%, сажа - 2,0 мас.% в поліетилені базової марки 10204-003 після 12 місяців експлуатації основні показники пропонуємої композиції залишаються без суттєвих змін, у той час як при використанні ПЕНЩ в цих же умовах спостерігаються значні зміни експлуатаційних властивостей. Поліетилен низької щільності базової марки 10204-003 в цих умовах може використовуватись не більше двох місяців, подальша його експлуатація приведе до повної деструкції плівки. Значення відносного подовження на розрив при використанні пропонуємого стабілізатора незначно змінюється в процесі експлуатації.

Композиція, що пропонується, відрізняється також високими показниками міцності. При порівнянні значень показника текучості розплаву пропонуємого стабілізатора з відомими, видно, що ці значення також значно кращі.

Таким чином, розроблена нами рецептура: поліетилен базової марки 10204-003 -96,0-96,5 мас.%; ультрафіолетова стабілізуюча добавка (АСТ-27), яка містить модифіковані ультрафіолетові стабілізатори, бензофенон і антиоксиданти - 1,5-2,0 мас.%; сажа (вуглець технічний марки ДГ-100) - 2,0 мас.% дозволяє збільшити стійкість поліетилену до термо- і світло деструкції, і може бути рекомендована як дешевий і ефективний світло- і термостабілізатор поліетилену.

Література.

6. Авторское свидетельство СССР № 924068, кл. С 08 L 23/06, 1980.
7. Авторское свидетельство СССР № 935515, кл. С 08 L 23/06, 1980.
8. Вспомогательные вещества для полимерных материалов. Справочник. М.: Химия, 1966, с. 49-50 (прототип).
9. Джафаров А.А. и др. О направлении нуклеофильного присоединения арилтиолов к ацетиленовым спиртам. - ЖОХ, 1982, т. ХУШ, с. 739-743.
10. Авторское свидетельство СССР № 1206286, кл. С 08 L 23/06, С 08 К 5/37, 1986.