



Рис. 4. Зависимость показателей активности инвертазы от содержания гумуса в почве

Вывявленные нами различия в активности инвертазы в почве промышленной зоны и зоны контроля вероятно могут быть итогом техногенного влияния, что требует проведения дополнительных исследований для возможности рекомендации использования данного параметра в качестве диагностического критерия состояния почвенного покрова.

Литература

1. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв / Ф.Х. Хазиев. – М., 1992. – 143 с.
2. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.В. Бабьева, И.П. Мирчинк. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 223 с.
3. Купревич В.К. Почвенная энзимология / В.К. Купревич. – Минск: Изд-во Наука и техника, 1974. – 404 с.
4. Дневник погоды в Гомеле за июнь 2014–2016 г. [Электронный ресурс] // GISMETEO: погода в Беларуси. – Режим доступа: www.gismeteo.ru/diary/4918/2015/7/. – Дата доступа: 25.03.2017.

УДК 678+66.022.3:677.11

Шот В.Е., Міщенко Г.В., Качук Д.С.

Херсонський національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛУБОВИХ ВОЛОКОН У ЯКОСТІ НАПОВНЮВАЧІВ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГІДНИХ СМОЛ

У роботі досліджено можливість суміщення лляних волокнистих наповнювачів різного ступеня підготовки із фенолформальдегідною смолою шляхом оцінки енергетичних показників поверхонь компонентів композиції.

Ключові слова: лубове волокно, наповнювач, фенолформальдегідна смола, поверхнева енергія.

В работе исследована возможность совмещения льняных волокнистых наполнителей разной степени подготовки с фенолформальдегидной смолой путем оценки энергетических показателей поверхностей компонентов композиции.

Ключевые слова: лубяное волокно, наполнитель, фенолформальдегидная смола, поверхностная энергия.

The possibility of combining of flax fiber fillers with different degrees of training and a phenol-formaldehyde resin was investigated by evaluating of energy indicators of the composition's components' surfaces.

Keywords: bast fiber, filler, phenolformaldehyde resin, surface energy.

Швидкий розвиток технологій викликає необхідність урізноманітнення типів матеріалів з новими функціональними властивостями [1]. Це досягається створенням нових полімерних матеріалів із заданим поєднанням властивостей, в першу чергу з підвищеною міцністю, жорсткістю і теплопровідністю, тепло- і термостійкістю, а також з низькою вартістю. Значну частину таких матеріалів складають наповнені полімери – гетерофазні багатокомпонентні системи, що складаються з неперервної фази – матриці, в якій розподіляється наповнювач.

Різноманіття природи, структури наповнювачів і їх різні комбінації дозволяють створити величезну кількість марок матеріалів на основі термопластичних і термореактивних матриць зі спеціальними властивостями.

Найчастіше для створення вказаних матеріалів у якості наповнювача використовують скловолокно. В останній час його замінюють на рослинні волокна.

Рослинні волокна – це матеріали з високими фізико-механічними, хімічними і екологічними властивостями, які є альтернативою синтетичним волокнам і скловолокну та широко застосовуються у текстильній, машинобудівній, будівельній та інших галузях промисловості. Натуральні рослинні волокна, в тому числі лляні, є чудовим матеріалом для армування (зміцнення) полімерних матриць. Целюлоза волокна льону значно краще організована, ніж целюлоза бавовни, деревини, інших рослин. Вона кристалічна, молекула орієнтована. У неї найвищий ступінь полімеризації, вона міцна і стійка до всілякого роду зовнішніх впливів. Заміна скловолокна льоном робить композиційні матеріали більш дешевими, виробництво більш безпечним, а утилізацію простішою. Крім того, вироби, які містять лубове волокно, а не скловолокно, виходять більш легкими і менш ламкими [2, 3].

Серед матричних полімерів одними з найбільш використовуваних є фенолформальдегідні смоли.

При виготовленні наповненої полімерної композиції однією з основних вимог, що висуваються до наповнювача, є його сумісність з полімерною матрицею. Сумісність зазначених компонентів визначається змочуваністю наповнювача розплавом або розчином полімеру [4, 5].

Оскільки змочування залежить від співвідношення поверхневих енергій матриці і наповнювача, у роботі визначали енергетичний показник полімерів матриці і наповнювача, а саме критичну поверхневу енергію. Критична поверхнева енергія (КПЕ) – це мінімальне значення поверхневого натягу твердого тіла, при якому відбувається його повне змочування. Повне змочування досягається, коли

поверхневий натяг твердого тіла стає рівним або більшим, ніж поверхневий натяг розчинів.

Отже, метою роботи було дослідження сумісності лляних волокнистих наповнювачів різного ступеня підготовки із фенолформальдегідною смолою шляхом оцінки енергетичних показників поверхонь компонентів композиції.

Для дослідження було підготовлено зразки компонентів композиції: матричного полімеру – фенолформальдегідної смоли, та наповнювача – лляних волокон різного ступеня підготовки, а саме:

- невилежаного та вилежаного після механічного видалення супровідних тканин;

- після біологічного впливу з наступною механічною обробкою;

- після механічного впливу з наступною варкою волокон та вибілюванням.

Визначено величину критичної поверхневої енергії (КПЕ) складових композиції та встановлено залежність енергетичних параметрів полімеру волокнистого наповнювача від ступеня його підготовки.

КПЕ фенолформальдегідної смоли знаходиться в межах 46-56 кДж/м².

Технічне волокно льону зазвичай забруднене залишками покривних тканин стебла і іншими домішками, зокрема воскоподібними речовинами. Це обумовлює досить низькі значення КПЕ та низьку змочуваність. Операції обробки, метою яких є видалення супровідних тканин волокон (біологічний вплив, механічна обробка) приводять до підвищення критичної поверхневої енергії волокна до 30,47-31,88 кДж/м², але ці значення є порівняно низькими для створення композиційних матеріалів з необхідними властивостями. Встановлено, що вилежування волокон не створює різниці у енергетичному стані поверхні волокноутворюючого полімеру порівняно з невилежаним волокном і не забезпечує необхідних значень поверхневої енергії наповнювача.

Найвище значення критичної поверхневої енергії волокна для обраних зразків забезпечується після вибілювання з попередньою механічною обробкою та варкою. Після хімічної обробки і сушіння лляні волокна склеюються, що утруднює рівномірне розподілення волокна як наповнювача в об'ємі матричного полімеру. Тому виникла необхідність дослідити також енергетичні характеристики поверхні склейок. В результаті проведеного експерименту встановлено, що вибілювання сприяє підвищенню КПЕ поверхні лляного волокна. Після вибілювання льону КПЕ волокна становить 46,91 кДж/м². Зв'язки, що виникають між волокнами після сушіння, обумовлюються як міжмолекулярною взаємодією, пов'язаною з дуже щільним контактом плоских граней поверхні волокон, так і склеюванням, пов'язаним із залишками і новими утвореннями геміцелюлози на поверхні волокон. Останнє, вочевидь, є однією з причин підвищеного значення КПЕ склейок волокон.

Таким чином, встановлено, що лляні волокнисті наповнювачі можуть бути суміщені з фенолформальдегідними смолами за умови їх попередньої підготовки і підвищення значень поверхневої енергії волокна.

Зміна енергетичного стану поверхні волокнистого наповнювача вибілюванням, до якої призводить вивільнення функціональних груп на поверхні полімеру

волокна, сприяє зменшенню різниці поверхневих енергій полімерів наповнювача і матриці, що веде до повного і рівномірного змочування полімерів одного одним.

Таким чином, визначено ступінь підготовки лляного волокна для формування композиції з фенолформальдегідною смолою, що забезпечує суміщення полімерів і одержання композиційних матеріалів з необхідними властивостями.

Література

1. Большух Ю. М. Хімічно активні кремнеземні наповнювачі полімерних систем / Ю. М. Большух // Химия, физика и технология поверхности. – 2009. – № 15. – С. 55–68.
2. Живетин В. В. Лен и его комплексное использование / Живетин В. В., Гинзбург Л. Н. Ольшанская О. М. – М.: Информ-Знание, 2002. – 400 с.
3. Гинзбург Л. Н. Прядение лубяных волокон и производство крученых изделий / Л. Н. Гинзбург, И. М. Дверницкий. – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по легкой промышленности, 1959. – 549 с.
4. Наполнители для полимерных композиционных материалов: Справочное пособие / под. ред. Г. С. Каца, Д. В. Милевски; пер. с англ. С. В. Бухарова, С. Г. Кулик, Т. И. Чалых, В. Г. Шевченко / под ред. П. Г. Бабаевского. – М.: Химия, 1981. – 736 с.
5. Липатов Ю. С. Физико-химические основы наполнения полимеров / Липатов Ю. С. – М.: Химия, 1991. – 261 с.

УДК 547.639+577.152.28

²Шульга Ю.В., ¹Кобзар О.Л., ¹Мищенко І.М., ²Суховєєв В.В., ¹Вовк А.І.

¹Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України

²Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

IN SILICO ОПТИМІЗАЦІЯ МАКРОЦИКЛІЧНОГО ІНГІБІТОРА ГЛУТАТІОН-S-ТРАНСФЕРАЗИ

Проведено комп'ютерну оптимізацію відомого макроциклічного інгібітора глутатіон-S-трансферази. Знайдено, що серед похідних калікс[4]арен-біс- α -гідроксифосфонових кислот є перспективні сполуки, що можуть характеризуватись більшою спорідненістю до GST.

Ключові слова: глутатіон-S-трансфераза, калікс[4]арен, α -гідроксифосфонові кислоти, інгібітор, молекулярний докінг.

Проведено комп'ютерну оптимізацію известного макроциклического ингибитора глутатион-S-трансферазы. Найдено, что среди производных каликс[4]арен-бис- α -гидроксифосфоновых кислот есть перспективные соединения, которые могут характеризоваться более выраженным средством к GST.

Ключевые слова: глутатион-S-трансфераза, калікс[4]арен, α -гидроксифосфоновие кислоты, ингибитор, молекулярный докиннг.

A computer optimization of the known macrocyclic glutathione-S-transferase inhibitor was performed. Among the calix[4]arene bis- α -hydroxyphosphonate acids, promising compounds that may have a more efficient affinity to the GST were found.