

Редакционная колонка – личное мнение

DOI: 10.32864/polymmattech-2020-6-3-5-5

О стандартизации оксо-биоразлагаемости пластиков

А. А. Попов¹, Е. В. Воробьева²⁺

¹Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Стремянный пер., 36, 117997, Москва, Россия

²Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, ул. Советская, 104, 246019, Гомель, Беларусь

В настоящее время для создания экологически безопасной упаковки на основе полиолефинов производители активно используют оксо-добавки, предназначенные для ускорения процессов окисления, получая так называемые оксо-биоразлагаемые пластики (ОБРП). Однако получение ОБРП, соответствующего мировым стандартам — комплексная междисциплинарная задача, которая требует точных подходов к оценке био- и оксо-биодegradации. [<https://doi.org/10.35164/0554-2901-2019-5-6-63-66>].

Требования к биоразлагаемым пластикам (БРП), утилизируемым компостированием и биоразложением, регламентируются стандартами ЕС EN 13432 и EN 14995. Причем EN 13432, используемый еще с 2000 г., касается только упаковочных пластиков. В России его аналог — ГОСТ Р 54530. Области применения EN 14995 — все пластики. Согласно EN 13432 изделие является БРП, если экспериментально доказано его 90% разложение в течение 90 дней на промышленных (но не бытовых) компостирующих установках. В EN 14995 указаны следующие сроки: 90% за 6 мес. в условиях аэробного компостирования или 60% за 2 мес. в условиях анаэробного сбраживания. Стандарты США ASTM D 6400 и Германии DIN V 54900 менее жесткие, они требуют 60% биоразложения для полимеров или 90% биоразложения для сополимеров в течение 6 мес.

В настоящее время активно разрабатывают и вводят стандарты для тестирования ОБРП (oxobiodegradation standards): BS 8472-2011 (UK), ASTM D 6954 (USA), SPCR 141 (Sveden), AC T51-808-2012 (France), S5009 (UAE). На территории Республики Беларусь с 1 сентября 2019 г. действует межгосударственный стандарт ЕАЭС ГОСТ 34281 «Оксо-биоразлагаемая упаковка. Метод оценки оксо-биодegradации полимерных пленок». Стандарт устанавливает метод оценки приобретенной оксо-биодegradации полимерных пленок из полиолефинов толщиной не более 250 мкм. Согласно ГОСТ 34281 стадию абиотического разложения или оксо-деградации полимерных пленок контролируют методом ИК-спектроскопии, оценивая интенсивность поглощения полосы 1720 см⁻¹. Стадию биотического разложения проводят с использованием инкубационной культуры бактериального штамма *Rhodococcus rhodochrous*. Метаболическую активность бактериального штамма оценивают по количеству аденозинтрифосфорной кислоты

(АТФ, нуклеозидтрифосфат — вещество, являющееся универсальным источником энергии для всех биохимических процессов, протекающих в живых системах). Приобретенную биоразлагаемость ОБРП оценивают по концентрации АТФ или по соотношению АТФ/АДФ (АДФ — аденозиндифосфат, из него образуется АТФ путём фосфорилирования с затратами энергии) в испытуемых и контрольных образцах-склянках с бактериальным штаммом. Если тест АТФ, положителен, значит, бактерии успешно используют пластик в качестве пищи.

Анализируя действующие стандарты оксо-биоразлагаемости можно отметить, что большинство документов содержат только описание методов испытания для тестирования пластика, но при этом не определяют критерии или уровни прохождения тестов. Например, стандарт UK BS 8472 рекомендует проводить тестирование на биоразложение до 50% потери CO₂ в образцах, помещенных в почву, но он не устанавливает временные ограничения теста. В этом плане ГОСТ 34281, напротив, декларирует конкретные критерии соответствия ОБРП: в период 1–6 мес. биотических испытаний концентрация АТФ в испытуемых склянках должна быть в 3 раза больше, чем в контрольных; через 180 сут биотических испытаний отношение АДФ/АТФ должно быть не более 3; результаты теста жизнестойкости, проведенного на ОБРП после 180 сут, должны быть положительными. Введение новых стандартов для тестирования ОБРП является индикатором их востребованности потребителями [http://www.mrcplast.ru/news/news_open-316160.html] и увеличением их доли на рынке пластиков. Использование новых стандартов в глобальном масштабе, на наш взгляд, исключит использование в качестве ОБРП материалов, склонных всего лишь к быстрой деградации и абиотическому разложению, тем самым снизит экологическую нагрузку на биосферу.



Попов А. А. — член редколлегии, д.х.н., профессор



Воробьева Е. В. — к.х.н., доцент

⁺Автор, с которым следует вести переписку. E-mail: evorobyova@gsu.by

