

Все обнаруженные биохимические изменения указывают на нормализующее действие БАД «Новитас-Н» на обмен веществ у спортсменов – мужчин, занимающихся бодибилдингом, в условиях специализированных тренировок и питания.

Биологически активная добавка «Новитас-Н», содержащая флаволигнаны расторопши, а также витамины, цинк и селен не оказывает отрицательного действия на метаболизм и обеспечивает мягкое гепатотропное действие на фоне гипохолестеролемического эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щекатихина, А.С. Оценка содержания изомеров флаволигнанов расторопши пятнистой в гепатопротекторных препаратах / А.С. Щекатихина, Н.В. Гавриленко, В.П. Курченко // Вестник БГУ. Сер. 2. Биология. – 2010. – № 2. – С. 73–78.

2. Луценко, С.В. Растительные флаволигнаны. Биологическая активность и терапевтический потенциал / С.В. Луценко [и др.]. – М., 2006.

3. Крепкова, Л.А. Экспериментальное и клиническое изучение фитопрепаратов из расторопши пятнистой / Л.А. Крепкова, А.А. Шкаренков, Т.А. Сокольская // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2008. – № 4. – С. 3–6.

4. Изучение постгипоксического кардиопротекторного и гепатопротекторного действия фито ново-седа, силмара и мексидола на модели гипоксической гипоксии крыс / Н.В. Кондакова [и др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2009. – № 1. – С. 33–39.

УДК 546.76-31:678.742.2-1:542.943-92'78

Е.В. ВОРОБЬЕВА, В.С. БЕРЕСНЕВА

Беларусь, Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

ВЛИЯНИЕ ОКСИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ХРОМА НА ТЕРМООКСИЛИТЕЛЬНУЮ СТОЙКОСТЬ ПОЛИЭТИЛЕНА, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПРОМЫШЛЕННЫМИ АНТИОКСИДАНТАМИ

Одной из основных причин выхода из строя полимерных изделий является их разрушение или изменение важных для эксплуатации свойств в результате термоокислительного старения. В промышленности с целью

повышения стойкости полимеров к старению, в их состав вводят антиоксиданты. Кроме того, в настоящее время все чаще используют наполненные полимеры, так как введение в полимеры наполнителей приводит к созданию материалов с новыми свойствами, обуславливая высокую эффективность их использования. Так, металлооксидные наполнители способны повышать механическую прочность и твердость полиолефинов (полиэтилен, полипропилен), придавать им специальные свойства (понижать горючесть, повышать фрикционные или антифрикционные, теплофизические, адгезионные и другие свойства), снижать себестоимость полимерных материалов. Известно, что оксиды переходных металлов в составе полимерной матрицы могут катализировать процессы окисления, изменять эффективность антиоксидантов, причем как увеличивать их эффективность, так и снижать [1, с. 13]. Поэтому целью настоящей работы являлось исследование влияния оксидов хрома (III) и хрома (VI) на термоокислительную стойкость полиэтилена, стабилизированного стандартными промышленными антиоксидантами (ирганокс 1010, неозон Д).

В качестве основного объекта исследования использовали порошкообразный полиэтилен низкого давления (ГОСТ 16338-85, марка 20306-005), в который вводили ирганокс 1010 (4-окси-3,5-ди-*трет*-бутилпропионовой кислоты пентаэритриновый эфир, антиоксидант фенольного типа), неозон Д (2-фенилнафтиламин, антиоксидант аминного типа). Оба антиоксиданта имеют схожий механизм ингибирования окисления и относятся к водорододонорным антиоксидантам. В качестве наполнителей использовали порошки оксида хрома (III) (Cr_2O_3 , ГОСТ 2912-79) и оксида хрома (VI) (CrO_3 , ГОСТ 377-78). Все модификаторы в полиэтилен вводили с использованием растворителя (ацетон). Из полученных композиций методом термического прессования получали полимерные пленки толщиной 100 мкм, которые наплавливали на подложки из KBr (материала прозрачного в ИК-области спектра). Окисление пленок проводили в термошкафах при свободном доступе кислорода воздуха при температурах 150 °С и 135 °С). Степень окисления полимерных пленок оценивали по накоплению в них карбонильных групп, используя для этого коэффициент экстинкции полосы поглощения 1720 см^{-1} в ИК-спектрах полиэтиленовых пленок. По изменению оптической плотности полосы поглощения 1720 см^{-1} определяли продолжительность индукционного периода окисления (ИПО) образцов и по её значению судили об окислительной стойкости полимера и эффективности антиоксиданта.

На рисунке 1 представлены данные по окислению образцов полиэтиленовых пленок, содержащих 0,1 % ирганокса 1010 (рисунок 1, кривые 1–3) и 1 % оксида хрома (III) (рисунок 1, кривая 2) или 1 % оксида хрома (VI) (рисунок 1, кривая 3). Как видно из представленных данных, введение оксидов хрома привело к сокращению ИПО образцов ингибированного поли-

этилена, то есть уменьшило термоокислительную стойкость полимера. При этом валентность металла в составе оксида-наполнителя существенно повлияла на продолжительность ИПО образцов. Так, образцы, содержащие только фенольный антиоксидант, имели ИПО продолжительностью в 31 час; образцы, содержащие кроме антиоксиданта еще Cr_2O_3 , имели ИПО около 29 часов, а ИПО у аналогичных образцов, содержащих CrO_3 , составил всего несколько минут.

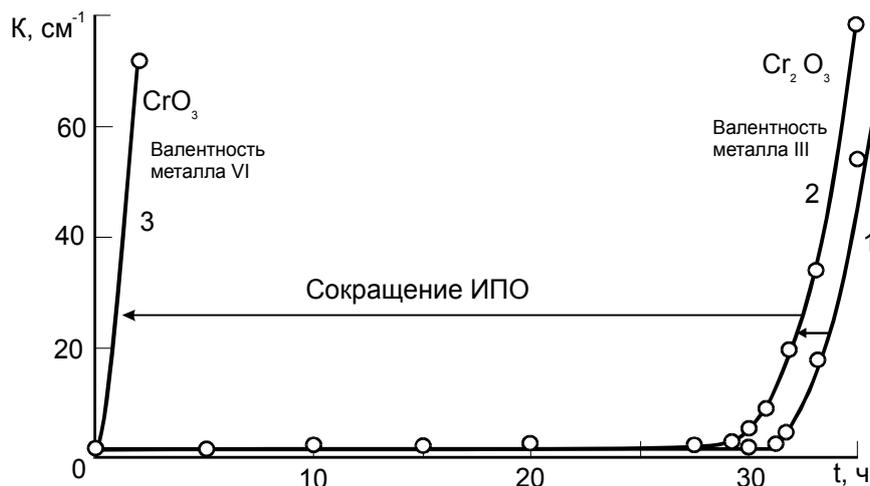


Рисунок 1 – Изменение коэффициента экстинкции полосы поглощения 1720 см^{-1} при окислении образцов полиэтиленовых пленок, содержащих 0,1 % ирганокса 1010 (1–3) и 1 % Cr_2O_3 (2), 1 % CrO_3 (3) (толщина пленок 100 мкм, температура окисления $150\text{ }^\circ\text{C}$)

На рисунке 2 представлены данные по окислению образцов полиэтиленовых пленок, содержащих 0,1 % аминного антиоксиданта неозона Д (рисунок 2, кривые 1–3) и 1 % оксидов хрома (рисунок 2, кривые 2, 3). В данном случае введение оксида хрома (III) привело к увеличению термоокислительной стойкости образцов полиэтилена: ИПО образцов, содержащих только аминный антиоксидант, составил около 12 часов, а ИПО образцов, содержащих Cr_2O_3 – 17 часов (рисунок 2, кривые 1, 2). Присутствие в композиции оксида хрома (IV) привело, наоборот, к существенному сокращению ИПО полимера и снижению его термоокислительной стойкости (рисунок 2, кривая 3).

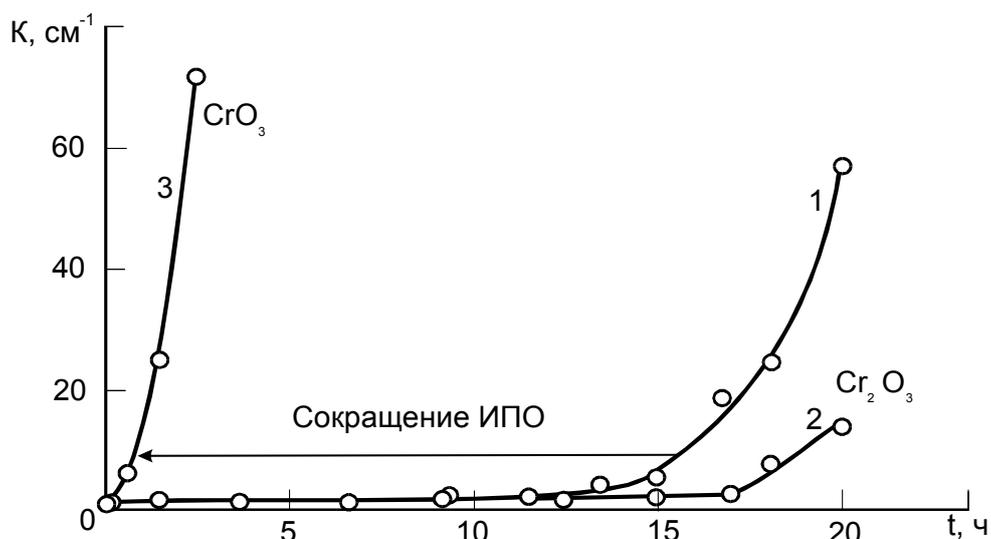


Рисунок 2 – Изменение коэффициента экстинкции полосы поглощения 1720 см^{-1} при окислении образцов полиэтиленовых пленок, содержащих 0,1 % неозона Д (1–3) и 1 % Cr_2O_3 (2) и 1 % CrO_3 (3) (толщина пленок 100 мкм, температура окисления $135\text{ }^\circ\text{C}$)

Таким образом, наполнитель оксида хрома (IV) резко снижает термоокислительную устойчивость полиэтилена, ингибированного как фенольным, так и аминным антиоксидантами. Введение наполнителя оксида хрома (III) может приводить к увеличению термоокислительной стойкости стабилизированного полиэтилена, если для ингибирования будет использоваться промышленный антиоксидант аминного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лин, Д.Г. Инициирование и подавление термического окисления полиэтилена в контакте с металлами и их соединениями / Д.Г. Лин, Е.В. Воробьева. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – 230 с.