

УДК 541.64:537.525

**З. Белгаїєд**

**ВПЛИВ ПЛАЗМИ ТЛІЮЧОГО РОЗРЯДУ НА  
ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНІ ГУМИ**

Передбачалося, що обробка поверхні еластомерів у плазмі тліючого розряду суттєво впливатиме на властивості цих поверхонь.

Обробку гуми в тліючому розряді проводили в атмосфері повітря. Зразки розміщували на електроді. Умови горіння розряду були такими: частота струму – 1 кГц, тиск – 0,4 тор., час обробки – 1 – 40 хв. Об'єктами дослідження слугували гуми на основі натурального каучуку (НК), нітрильного (СКН-26), етиленпропіленового (СКЕП), силоксанового (СКТВ-1) і фторвуглеводневого (СКФ-26) каучуків.

Як видно з рис.1, втрата ваги пропорційна часу експозиції досліджуваних гум у розряді, найстійкіша до дії плазми гума на основі СКФ-26, а найменш стійка – нітрильна. Вивчення впливу товщини зразка на втрату ваги (для гуми на основі СКТВ-1 при товщині 0,05 і 1 мм) показало, що товщина не впливає на цей показник.

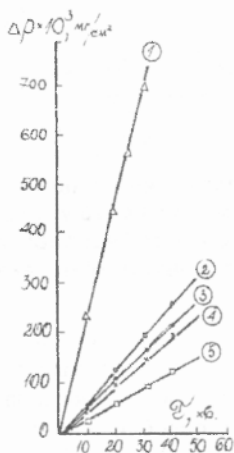


Рис. 1. Залежність втрат ваги гумами СКН-26 (1); СКЕП (2); НК (3); СКТВ-1 (4) і СКФ-26 (5) від часу обробки їх у плазмі діючого розряду

Втрата ваги матеріалу під дією розряду пов'язана, ймовірно, з його деструкцією, яка відбувається одночасно із зміною ступеня поперечного зшивання. Дослідження методом граничного набухання показали, що для СКФ-26 збільшення часу обробки в розряді викликало ріст кількості зшивок, однак при тривалості дії розряду більшій за 35 с кількість зшивок практично залишалась постійною (рис.2, крива 1). Для порівняння (рис.2, крива 2)

наведені дані з радіаційного зшивання СКФ-26 (під дією  $\gamma$ -випромінювання). Як бачимо, для  $\gamma$ -випромінювання в межах досліджуваних доз спостерігалася пропорційна залежність кількості зшивок від величини дози (М рад).

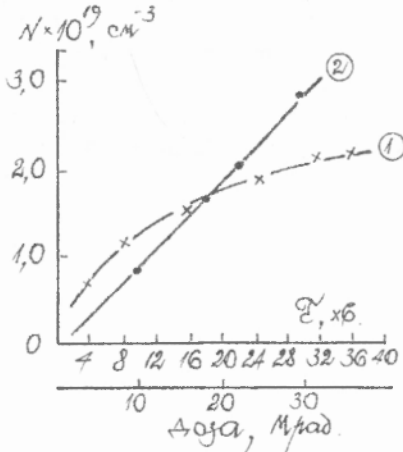


Рис. 2. Зміна ступеня поперечного зшивання залежно від часу обробки еластомера СКФ-26 у тліючому розряді:  
1 – обробка в плазмі в атмосфері повітря; 2 – зшивання під дією  $\gamma$ -випромінювання

Обробка поверхні гуми в розряді приводила до суттєвих змін змочування. Крайовий кут змочування вимірювали для води (бідистилляту) за допомогою мікроскопа з гоніометром. Зі збільшенням тривалості обробки в розряді гідрофільність поверхні гуми у всіх випадках збільшувалася (див. таблицю). Одержані результати пояснюються, ймовірно, тим, що на поверхні плівки з'являлася значна кількість гідроксильних груп.

Залежність змочування поверхні гуми від часу обробки в розряді

Час обробки, хв	Крайовий кут змочування, $\Theta$				
	СКФ-26	СКЕП	СКН-26	НК	СКТВ-1
0	94	81	84	80	90
10	34	50	40	30	30
30	25	35	34	23	22

Порівняння термограм (рис.3), одержаних методом диференційної скануючої колориметрії (у процесі нагрівання із швидкістю 5 град./хв), для обробленого в плазмі в атмосфері повітря (крива 3) і вихідного (крива 1) зразків еластомера СКТВ-1 показало наявність структурних змін після впливу розряду. Це полягало в тому, що в модифікованому зразку еластомера змінювався вміст аморфної і кристалічної фаз, що, очевидно, пов'язано з розупорядкуванням надмолекулярних структур у результаті процесів декструкції і зшивання. Обробка в плазмі аргону дає менш наочні результати (крива 2).

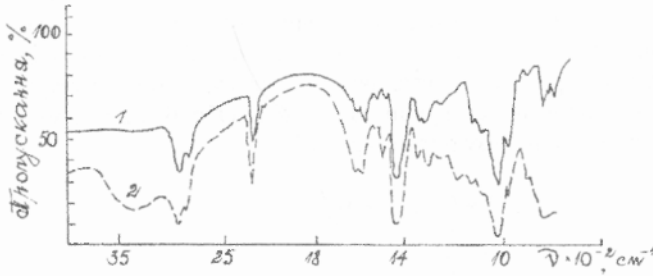


Рис. 3. Термограми для еластомера СКТВ-1 (1), обробленого в плазмі в атмосфері аргону (2) і повітря (3)

Структурні зміни в поверхневих шарах гуми під дією розряду підтверджені дослідженнями їх ІЧ-спектрами за допомогою методу багатократного порушення повного внутрішнього відбивання на спектрофотометрі Perkin-Elmer моделі 580.

Як елемент багатократного порушеного повного внутрішнього відбивання застосовували КРС-5 і КРС-6 (кут падіння дорівнював 45°, кількість відбивань світлового потоку – 25). На рис.4 зображені ІЧ-спектри гуми СКН-26 до (крива 1) і після обробки в плазмі тліючого розряду в атмосфері повітря протягом 30 хв (крива 2). У спектрі модифікованої гуми з'явилися смуги поглинання 1150 і 3300 см, які можна віднести до деформаційних і валентних коливань зв'язків С–О спиртових груп. Не виключено,

що зміни, які спостерігалися в межах  $1100 - 1300 \text{ см}^{-1}$ , можуть бути пов'язані з утворенням простих ефірних зв'язків  $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ . Очевидно, можна вважати, що за зміни змочування відповідальні прості ефірні групи, які легко піддаються омиленню вологою повітря з утворенням спиртових груп.



**Рис. 4.** ІЧ-спектри гуми СКН-26 (1) і відпрацьованої в плазмі в атмосфері повітря протягом 30 хв (2)

Аналогічні явища спостерігаються також при вивченні ІЧ-спектрів гум СКЕП і НК. Таким чином, у поверхні гуми під дією плазми тліючого розряду одночасно відбуваються деструкція і зшивання, що викликає втрату ваги і зміни гідрофільності поверхні.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.2000