

О ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАСТВОРИТЕЛЯ ДЛЯ КЛЕЕВ НА ОСНОВЕ НАИРИТОВОГО КАУЧУКА

М. В. СААКЯН, Л. И. КОЖЕМЯЧЕНКО и С. С. ГЕВОРКЯН

Государственный научно-исследовательский и проектный институт
 полимерных клеев им. Тер-Газаряна, Кировакан

Поступило 22 VI 1976

Определен оптимальный состав 4-компонентного растворителя, обладающий наибольшей растворяющей активностью в наиритовом каучуке. Клей на основе полученного растворителя показал максимальную жизнеспособность, отсутствие гелеобразования.

Рис. 2, табл. 1, библиограф. ссылки 8.

Как известно, образование слоя адгезива из жидкого состава является процессом однофазного преобразования системы полимер—растворитель. Вязкость жидкого адгезива, кинетику процесса его высыхания, устойчивость при хранении регулируют, применяя соответствующие комбинации растворителей. Однако при неправильном выборе сочетания растворителей, несовместимости с полимером система в процессе хранения и высыхания распадается на фазы, превращается в студнеобразный гель, обладающий малой липкостью, и формирование прочного адгезионного соединения становится невозможным [1].

Известны многообразные попытки оценить растворяющую способность жидкостей к конкретному полимеру. Для этого использовались величина внутреннего давления жидкости, диэлектрическая постоянная, степень набухания полимеров, дипольный момент, поверхностное натяжение [2], параметр растворимости, оценка которого для полимера возможна только косвенным путем, показатель водородной связи [3]. Наиболее строгим критерием оценки качества растворителей для полимера является разность термодинамических потенциалов [2].

Несмотря на такое многообразие оценок качества растворителей до настоящего времени не удалось отыскать такие универсальные константы, по которым можно было бы установить растворяющую активность жидкости.

Целью настоящей работы является нахождение оптимального состава 4-компонентного растворителя для наиритового каучука, на основе которого клей обладал бы максимальной жизнеспособностью, т. е. минимальным наращением вязкости во времени, отсутствием гелеобразования. Предпринята попытка оценить растворяющую спо-

способность жидкости по ее интегральному коэффициенту диффузии в полимер в процессе набухания.

Объектом исследования служил наиритовый каучук «НТ», вальцованный с окисью магния. В качестве исходной растворяющей системы использовались:

Толуол	— 15,1
Метилэтилкетон	— 23,5
Циклогексан	— 14,5
Гексановая фракция	— 46,9
100,0 масс. %	

Интегральный коэффициент диффузии определялся по методике работы [4] и соответствовал значениям, приведенным в таблице.

Таблица	
Растворитель	$\bar{D} \cdot 10^{-7}$, см ² /сек
Толуол	1,022
Метилэтилкетон	0,683
Циклогексан	0,292
Гексановая фракция	0,129
Исходная система растворителей	0,989

Нахождение оптимального состава растворителей проводилось методом математического планирования эксперимента. Для выявления математической модели процесса использовался греко-латинский квадрат с повторными опытами [5], для оптимизации — симплекс-планирование [6].

В результате проведенных экспериментов найден оптимальный состав растворяющей системы:

Толуол	— 12,5
Метилэтилкетон	— 43,0
Циклогексан	— 17,0
Гексановая фракция	— 27,5
100,0 масс. %	

Клей на основе полученного растворителя обладает максимальной жизнеспособностью, отсутствием гелеобразования, при этом интегральный коэффициент данного растворителя в наирите равен $\bar{D} = 2,108 \cdot 10^{-7}$ см²/сек. На рис. 1 приведен график изменения вязкости опытно-промышленной партии клея ГИПК-219 во времени.

Большое значение коэффициента диффузии для оптимального растворителя свидетельствует, по-видимому, о большой подвижности

макромолекулярных сегментов [7], приводящей с одной стороны к ускорению процесса, с другой—к большому сродству растворителя к каучуку и стабильности полученного раствора.

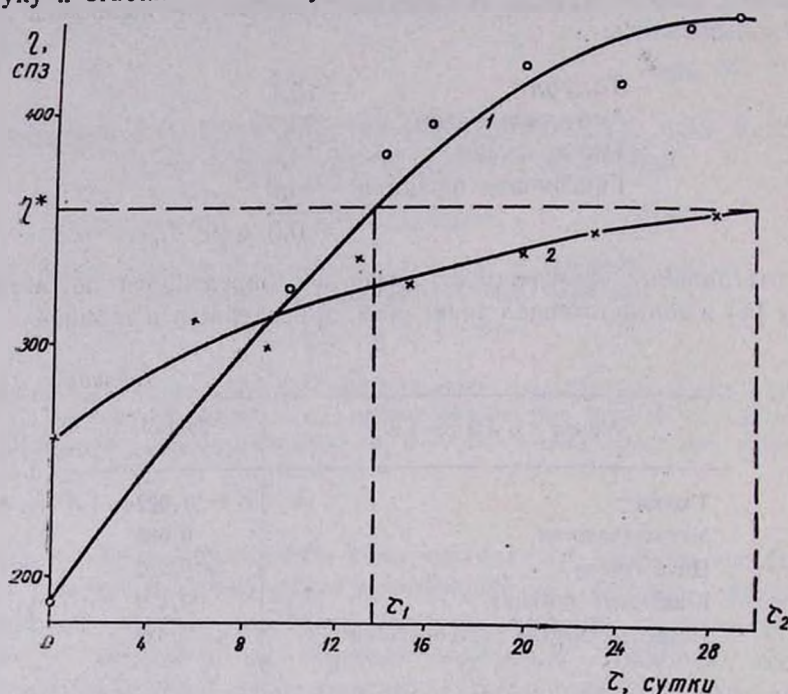


Рис. 1. График изменения эффективной вязкости (η) во времени (τ) при градиенте скорости сдвига $D = 240,6 \text{ сек}^{-1}$ для клеев: 1 — на основе исходной системы растворителей, 2 — на основе оптимальной системы растворителей.

Распрямление макромолекул в хороших растворителях и сворачивание в плохих оказывают влияние на вязкость растворов полимеров [8]. При этом вязкость раствора каучука при равных концентрациях в лучшем растворителе, как правило, выше. Проведенные реологические исследования растворов каучука на ротационном вискозиметре «Реотест 2» с системой коаксиальных цилиндров подтвердили вышесказанное (рис. 2).

Увеличение степени вытянутости макромолекул экстремально влияет на адгезионные свойства растворов полимера [1]. Нами определена адгезионная прочность клеевых соединений согласно ТУ 6-05-251-21-73. Усилие при отслаивании склеенных образцов через 3 часа после нанесения составляет: для клея на основе исходной системы растворителей $0,856 \text{ кг/см}$, на основе оптимального состава растворителей $1,252 \text{ кг/см}$. Применение оптимального состава растворителей в процессе промышленного изготовления клея ГИПК-219 привело к снижению времени пребывания наирита в омесителе, что увеличило производительность оборудования.

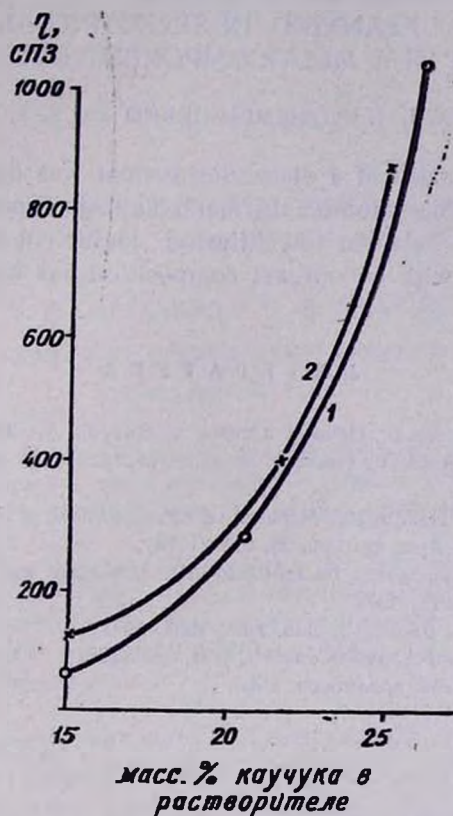


Рис. 2. Зависимость эффективной вязкости (η) растворов каучука от массовой концентрации его при градиенте скорости сдвига $D = 120,3 \text{ сек}^{-1}$ в: 1 — исходной системе растворителей, 2 — оптимальной системе растворителей.

ՓՈՐՁԻ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄԸ ԼՈՒԾԻՋՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱԿՈՄՊՈՆԵՆՏ՝ ՍԻՍՏԵՄԻ ՕՊՏԻՄԱԼ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Մ. Վ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Լ. Ի. ԿՈԺՄՅԱԶՆԿՈ և Ս. Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

Մաթեմատիկական փորձի պլանավորման մեթոդի օգնությամբ որոշված է լուծող սխտեմի օպտիմալ հարաբերակցությունը նաիրիտ ԲՆՏԻ համար: Փորձնականորեն հետազոտված է նաիրիտի ուժացման կինետիկան՝ օպտիմալ բաղադրություն ունեցող քառակոմպոնենտ լուծիչի մեջ: Գտնված է ճիշտագիտական գործակցի էքսպոնենցիալ կախումը օպտիմալ բաղադրություն ունեցող խառը լուծիչի կոնցենտրացիայից:

EXPERIMENT PLANNING IN SELECTING AN OPTIMAL COMPOSITION IN A MULTICOMPONENT SOLVENT SYSTEM

M. V. SAHAKIAN, L. I. KOZHEMIACHENKO and S. S. GUEVORKIAN

The optimum ratio of a dissolving system was determined for naitrit rubber by a planning method of mathematical experiment. An exponential dependence between the diffusion coefficient and the mixed solvent concentration with an optimal composition has been found.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. А. Берлин, В. Е. Басин, Основы адгезии полимеров, М., 1974.
2. С. П. Папков, Физико-химические основы переработки растворов полимеров, М., 1971.
3. Проспект общества Пластюжи, Меретти, 8 октября 1968.
4. Л. И. Кожемяченко, Арм. хим. ж., 29, 215 (1976).
5. Е. В. Маркова, Руководство по применению латинских квадратов при планировании эксперимента, 1971.
6. В. Г. Горский, В. З. Бродский, Зав. лаб., 1965, № 7.
7. Max Mozisek, Gummi-Asbest-Kunststoff, B24, 782 (1971).
8. Э. Т. Северс, Реология полимеров, 1966.