

## Определение и прогнозирование адгезионных свойств клеев на основе бутадиен-стирольных термоэластопластов, модифицированных поверхностно-активными веществами

### Determination and prediction of adhesive properties of glues based on butadiene-styrene thermoplastic elastomers modified with surfactants

*М.Д. КОЗОРЕЗ, В.А. КУЗНЕЦОВ, С.В. КОТОВА, Л.Р. ЛЮСОВА, Ю.А. НАУМОВА*

*M.D. KOZORES, V.A. KUZNETSOV, S.V. KOTOVA, L.R. LYUSOVA, YU.A. NAUMOVA*

МИРЭА – Российский технологический университет (Институт тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова), Москва, Россия

MIREA – Russian Technological University (Lomonosov Institute of Fine Chemical Technologies), Moscow, Russia  
barnakros@mail.ru

Изучены адгезионные свойства клеев на основе бутадиен-стирольных термоэластопластов, модифицированных поверхностно-активными веществами в количестве от 0,2 до 3,0 масс.% от массы термоэластопластов. Определена прочность связи термоэластопласт–термоэластопласт и ткань–ткань при расслаивании, измерены краевые углы смачивания, оценена поверхностная энергия и ее компоненты по методу Оунса–Вендта–Рабеля–Кельбле. Проведена первичная статистическая обработка данных, расчет коэффициента корреляции по Пирсону с использованием прикладных математических программ. Сформирован массив данных по прочности связи при расслаивании и краевым углам смачивания. Предложены математические модели для прогнозирования адгезионной прочности клеевых композиций на основе БСТЭП в зависимости от природы и содержания ПАВ, обладающие высокой адекватностью. Установлена корреляционная связь между адгезионной прочностью при расслаивании и суммарной поверхностной энергией.

**Ключевые слова:** бутадиен-стирольный термоэластопласт, поверхностно-активные вещества, краевой угол смачивания, прочность связи, поверхностная энергия, метод Оунса–Вендта–Рабеля–Кельбле, статистическая обработка данных, коэффициент корреляции по Пирсону, математическая модель, прогнозирование

The adhesive properties of glues based on butadiene-styrene thermoplastic elastomers (TPE) modified with surfactants in amounts from 0.2 to 3.0 wt.% of the thermoplastic elastomer mass have been studied. The strength of the TPE–TPE and fabric–fabric bonds during delamination was determined, the contact angles were measured, and the surface energy and its components were estimated using the Owens–Wendt–Rabel–Kielble method. The primary statistical data processing and calculation of the Pearson correlation coefficient were carried out using mathematical applications. A data set on the bond strength during delamination and wetting angles has been generated. High-adequacy mathematical models for predicting the adhesive strength of adhesive compositions based on butadiene-styrene TPE, depending on the nature and content of surfactants, are proposed. A correlation has been established between adhesive strength during delamination and the total surface energy.

**Keywords:** butadiene-styrene thermoplastic elastomer, surfactants, contact angle, bond strength, surface energy, Ouns–Wendt–Rabel–Kielble method, statistical data processing, Pearson correlation coefficient, mathematical model, and forecasting

DOI: 10.35164/0554-2901-2025-06-57-60

Современные тенденции развития технологий диктуют необходимость развития существующих способов крепления. Склеивание – один из наиболее популярных способов соединения материалов в резинотехнической, транспортной, строительной и многих других областях.

Разработка рецептур клеев является сложной многофакторной рецептурно-технологической задачей. Кроме выбора полимерной основы, необходим подбор растворителя или системы растворителей, учитывающий технологию изготовления и применения адгезива, а также поиск специальных добавок для придания адгезионному соединению требуемых эксплуатационных свойств.

В настоящее время актуальны исследования, направленные на изучение методов прогнозирования свойств при составлении новых рецептурных решений. С использованием математического анализа имеющегося комплекса данных можно выявить и визуализировать определенные закономерности и тенденции, найти корреляции между свойствами и подобрать модели для их прогнозирования.

Первичная статистическая обработка данных позволяет исследователям получить общее представление о данных, выявить закономерности, тенденции и качество данных, а также определить, какие методы дальнейшего анализа будут наиболее эффективными.

Целью данной работы являлась оценка возможности прогнозирования адгезионных свойств растворных клеевых композиций на основе бутадиен-стирольных термоэластопластов (БСТЭП) по комплексу экспериментальных данных, полученных при изучении модифицирующего действия малых добавок поверхностно-активных веществ с применением методов корреляционного анализа.

Для математического анализа в работе были использованы данные, полученные при изучении влияния содержания поверхностно-активных веществ (далее ПАВ) как модифицирующих добавок в клеях на основе БСТЭП. Ранее была показана эффективность малых добавок ПАВ как промоторов адгезии в эластомерных клеях различной природы [1, 2].

В качестве объектов исследования использовали растворные композиции на основе БСТЭП (ПАО «СИБУР», Россия), в которые вводили ПАВ в количестве от 0,2 до 3,0 масс.% от массы БСТЭП – алкоксилат 2-этилгексанола (неионогенный ПАВ, ООО «НОРКЕМ», Россия) и фосфорный эфир 2-этилгексанола (анионоактивный ПАВ, ООО «НОРКЕМ», Россия).

Влияние ПАВ на свободную поверхностную энергию оценивали по расчету свободной поверхностной энергии подложки (клеевой пленки), полученной из раствора БСТЭП с введенным ПАВ в разных концентрациях, по методу Оунса–Вендта–Рабеля–Кельбле

(ОВРК) [3]. Характеристики тестовых жидкостей приведены в таблице 1 [4].

**Таблица 1. Характеристики тестовых жидкостей.**

| № | Жидкость              | $\gamma_{lv}^D$ , *<br>мДж/м <sup>2</sup> | $\gamma_{lv}^P$ , **<br>мДж/м <sup>2</sup> | $\gamma_{lv}$ , ***<br>мДж/м <sup>2</sup> |
|---|-----------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Глицерин (Г)          | 34,0                                      | 30,0                                       | 64,0                                      |
| 2 | Диметилсульфоксид (Д) | 34,9                                      | 8,7                                        | 43,6                                      |
| 3 | Пропиленгликоль (П)   | 29,3                                      | 19,0                                       | 48,3                                      |

\*  $\gamma_{lv}^D$  – дисперсионная составляющая поверхностной энергии;

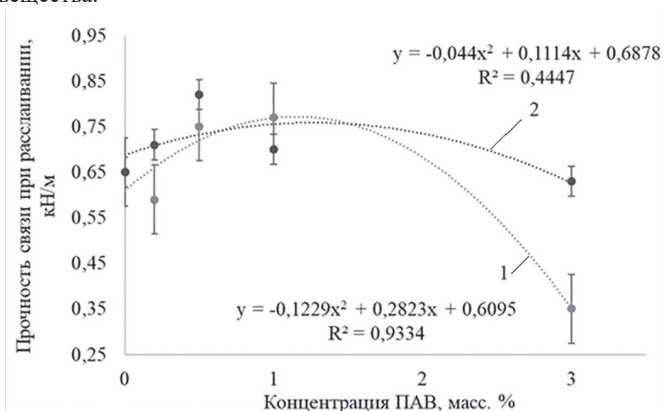
\*\*  $\gamma_{lv}^P$  – полярная составляющая поверхностной энергии;

\*\*\*  $\gamma_{lv}$  – суммарная поверхностная энергия.

При выполнении экспериментальных исследований всегда имеет место погрешность, которая зависит от ряда факторов. Адгезионным эластомерным материалам, в силу их особенностей, присуща высокая погрешность измерений. Этим фактом обусловлена важность проведения первичной статистической обработки данных, включающей исключение грубых промахов, а также вычисление ключевых характеристик, таких как дисперсия, среднеквадратическое отклонение, доверительные пределы, уточненное количество повторных экспериментов, коэффициент вариации, наряду со средними значениями откликов [5]. В связи с этим предварительно были проведены первичный анализ, систематизация полученного массива экспериментальных данных и его статистическая обработка. Результаты проведённых расчетов представлены

в табл. 2. Результаты расчета компонент поверхностной энергии методом ОВРК приведены в табл. 3.

Как видно из данных табл. 2, величины всех коэффициентов вариации не превышают 15%, а для большинства опытов имеют значения ниже 10%, что свидетельствует о достаточно высокой воспроизводимости полученных данных. Поскольку результаты эксперимента имеют сравнительно малую погрешность, то можно провести в дальнейшем прогнозирование оцениваемой характеристики в зависимости от содержания поверхностно-активного вещества.



**Рис. 1. Зависимость адгезионной прочности связи ткань-ткань при расслаивании для клеевой композиции на основе БСТЭП от содержания ПАВ: 1 – алкоксилат 2-этилгексанола; 2 – фосфорный эфир 2-этилгексанола.**

**Таблица 2. Сводные данные по первичной математической обработке результатов по измерению краевого угла смачивания.**

| Образец                               | Среднее значение | Среднеквадратическое отклонение | Доверительный интервал | Коэффициент вариации |
|---------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| Без ПАВ                               |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 93,59            | 1,436                           | 93,59±2,28             | 1,53                 |
| Диметилсульфоксид                     | 47,41            | 1,823                           | 47,41±2,90             | 3,85                 |
| Пропиленгликоль                       | 57,38            | 4,143                           | 57,38±4,35             | 7,22                 |
| 0,2% Алкоксилата 2-этилгексанола      |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 86,51            | 3,309                           | 86,51±3,06             | 3,83                 |
| Диметилсульфоксид                     | 46,28            | 4,241                           | 46,28±6,75             | 9,16                 |
| Пропиленгликоль                       | 54,07            | 1,205                           | 54,07±1,92             | 2,23                 |
| 0,5% Алкоксилата 2-этилгексанола      |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 90,04            | 0,678                           | 90,04±1,08             | 0,75                 |
| Диметилсульфоксид                     | 50,98            | 1,379                           | 50,98±2,19             | 2,70                 |
| Пропиленгликоль                       | 55,36            | 1,896                           | 55,36±1,99             | 3,43                 |
| 1,0% Алкоксилата 2-этилгексанола      |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 88,03            | 3,331                           | 88,03±3,50             | 3,78                 |
| Диметилсульфоксид                     | 47,99            | 0,095                           | 47,99±0,24             | 0,20                 |
| Пропиленгликоль                       | 50,75            | 6,383                           | 50,75±5,90             | 12,58                |
| 3,0% Алкоксилата 2-этилгексанола      |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 87,39            | 2,998                           | 87,39±2,77             | 3,43                 |
| Диметилсульфоксид                     | 49,78            | 2,512                           | 49,78±2,64             | 5,05                 |
| Пропиленгликоль                       | 45,02            | 1,820                           | 45,02±2,26             | 4,04                 |
| 0,2% Фосфорного эфира 2-этилгексанола |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 89,47            | 2,465                           | 89,47±2,28             | 2,75                 |
| Диметилсульфоксид                     | 52,60            | 6,208                           | 52,60±6,52             | 11,80                |
| Пропиленгликоль                       | 54,94            | 3,092                           | 54,94±2,86             | 5,63                 |
| 0,5% Фосфорного эфира 2-этилгексанола |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 88,51            | 1,035                           | 88,51±1,65             | 1,17                 |
| Диметилсульфоксид                     | 66,37            | 1,414                           | 66,37±2,25             | 2,13                 |
| Пропиленгликоль                       | 61,72            | 2,721                           | 61,72±2,27             | 4,41                 |
| 1,0% Фосфорного эфира 2-этилгексанола |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 81,44            | 3,635                           | 81,44±4,51             | 4,46                 |
| Диметилсульфоксид                     | 39,20            | 3,153                           | 39,20±3,91             | 8,04                 |
| Пропиленгликоль                       | 60,81            | 5,789                           | 60,81±6,08             | 9,52                 |
| 3,0% Фосфорного эфира 2-этилгексанола |                  |                                 |                        |                      |
| Глицерин                              | 49,18            | 5,970                           | 49,18±9,50             | 12,14                |
| Диметилсульфоксид                     | 37,44            | 5,330                           | 37,44±9,33             | 14,24                |
| Пропиленгликоль                       | 47,72            | 7,122                           | 47,72±8,81             | 14,92                |

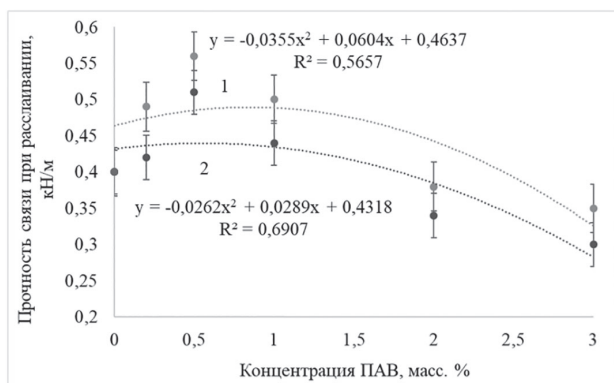


Рис. 2. Зависимость прочности связи БСКв – БСКв при расслаивании для клеевой композиции на основе БСТЭП от содержания ПАВ: 1 – алкоксилат 2-этилгексанола; 2 – фосфорный эфир 2-этилгексанола.

Аналогичным образом была проведена первичная математическая обработка данных по прочности связи при расслаивании и получены коэффициенты вариации, не превышающие 15%, что также свидетельствует о высокой воспроизводимости полученных данных. Полученные зависимости приведены на рис. 1 и 2.

Из рис. 1 и 2 видно, что зависимость адгезионной прочности связи при расслаивании от содержания ПАВ имеет экстремум, что также отмечалось в ранее опубликованной работе [2]. Причем данная особенность наблюдается на разных субстратах (ткань – ткань и БСКв – БСКв).

Таблица 3. Компоненты поверхностной энергии для клеевых пленок на основе БСТЭП, содержащих ПАВ.

| Образец пленки                     | $\gamma_{lv}^D$ , *<br>мДж/м <sup>2</sup> | $\gamma_{lv}^P$ , **<br>мДж/м <sup>2</sup> | $\gamma_{lv}$ , ***<br>мДж/м <sup>2</sup> |
|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Без ПАВ                            | 43,3                                      | 0,4                                        | 43,7                                      |
| алкоксилат 2-этилгексанола (1)     |                                           |                                            |                                           |
| 0,2%                               | 32,4                                      | 0,8                                        | 33,3                                      |
| 0,5%                               | 33,1                                      | 0,5                                        | 33,6                                      |
| 1,0%                               | 34,2                                      | 0,6                                        | 34,8                                      |
| 3,0%                               | 30,6                                      | 2,8                                        | 33,4                                      |
| фосфорный эфир 2-этилгексанола (2) |                                           |                                            |                                           |
| 0,2%                               | 30,5                                      | 1,0                                        | 31,5                                      |
| 0,5%                               | 15,5                                      | 17,6                                       | 23,1                                      |
| 1,0%                               | 45,9                                      | 0,1                                        | 46,0                                      |
| 3,0%                               | 12,5                                      | 29,0                                       | 41,4                                      |

\*  $\gamma_{lv}^D$  – дисперсионная составляющая поверхностной энергии;

\*\*  $\gamma_{lv}^P$  – полярная составляющая поверхностной энергии;

\*\*\*  $\gamma_{lv}$  – суммарная поверхностная энергия.

Таблица 4. Сводные данные по первичной математической обработке результатов по определению прочности при расслаивании соединений (субстраты – вулканизаты на основе сополимеров бутадиена и стирола БСКв).

| Образец                        | Среднее значение | Средне-квадратичное отклонение | Доверительный интервал | Коэффициент вариации |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|
| 0 %                            | 0,40             | 0,05                           | 0,40±0,05              | 12,5                 |
| Алкоксилат 2-этилгексанола     |                  |                                |                        |                      |
| 0,2 % ПАВ                      | 0,49             | 0,07                           | 0,49±0,07              | 14,3                 |
| 0,5 % ПАВ                      | 0,56             | 0,03                           | 0,56±0,03              | 5,4                  |
| 1,0 % ПАВ                      | 0,50             | 0,07                           | 0,50±0,08              | 14,0                 |
| 2,0 % ПАВ                      | 0,38             | 0,05                           | 0,38±0,06              | 13,2                 |
| 3,0 % ПАВ                      | 0,35             | 0,04                           | 0,35±0,04              | 11,4                 |
| Фосфорный эфир 2-этилгексанола |                  |                                |                        |                      |
| 0,2 % ПАВ                      | 0,42             | 0,06                           | 0,42±0,07              | 14,3                 |
| 0,5 % ПАВ                      | 0,51             | 0,07                           | 0,51±0,08              | 13,7                 |
| 1,0 % ПАВ                      | 0,44             | 0,06                           | 0,44±0,06              | 13,6                 |
| 2,0 % ПАВ                      | 0,34             | 0,05                           | 0,34±0,07              | 13,5                 |
| 3,0 % ПАВ                      | 0,30             | 0,04                           | 0,30±0,04              | 13,3                 |

Кроме прочностных характеристик и поверхностной энергии, дополнительно были получены значения краевого угла смачивания для клея на основе БСТЭП, модифицированного ПАВ, на стандартной подложке (по методике ГОСТ 17311–71) с использованием оптического гониометра. Корреляция данного показателя с прочными характеристиками является наиболее интересной, поскольку угол смачивания достаточно легко измерить, и поэтому наличие корреляционных зависимостей значительно упрощает моделирование технологических процессов получения и применения адгезионных композиций. В расчетах использовали данные по прочности связи БСКв – БСКв, т.к. получить достоверные данные по смачиванию ткани клеем не представляется возможным.

Из данных рис. 3 видно, что введение обоих видов ПАВ снизило значения краевого угла смачивания, следовательно, положительно повлияло на смачиваемость субстрата клеевой композицией.

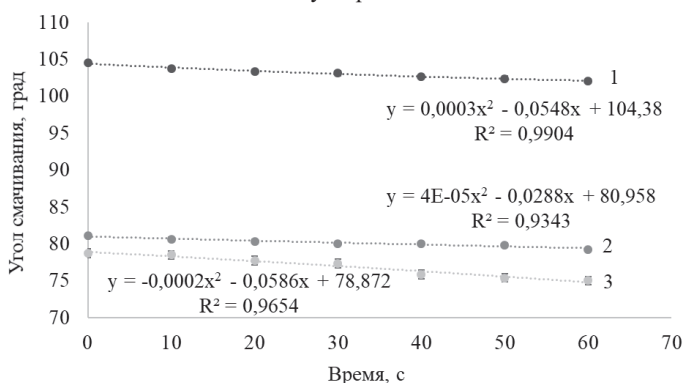


Рис. 3. Зависимость изменения краевого угла смачивания от времени: 1 – композиция без ПАВ; 2 – алкоксилат 2-этилгексанола; 3 – фосфорный эфир 2-этилгексанола.

Поскольку качественная оценка влияния содержания поверхностно-активных веществ на адгезионные характеристики требует проведения трудозатратного исследования, расчеты для прогнозирования прочности связи от содержания ПАВ осуществляли по уже полученным данным, представленным выше. Для имеющихся данных по адгезионной прочности клеевого соединения были подобраны несколько уравнений, которые могут быть использованы для прогнозирования прочности связи в зависимости от концентрации ПАВ, оценка их пригодности по коэффициенту детерминированности  $R^2$  приведена в табл. 5.

Таблица 5. Оценка адекватности математических моделей для прогнозирования прочности связи БСКв – БСКв.

| $R^2$        | Вид уравнения                          |
|--------------|----------------------------------------|
| 0,9999948537 | $y = a + bx + cx^{1,5} + dx^{2,5}$     |
| 0,9999944625 | $y^2 = (a + cx)/(1 + bx + dx^2)$       |
| 0,9999676689 | $y = a + bx^{1,5} + cx^2 + de - x$     |
| 0,9999301589 | $y = a + bx^3 + cex + de - x$          |
| 0,9997895223 | $y = a + bx + cx^{1,5} + dx^3$         |
| 0,9997466043 | $y = a + bx + cx^{1,5} + dx^2$         |
| 0,9996410651 | $y = a + bx^{1,5} + cx^{2,5} + de - x$ |

$R^2$  ( $R$ -квадрат) – коэффициент детерминации, один из ключевых показателей в статистике и анализе данных. Он показывает, насколько хорошо модель объясняет изменчивость зависимой переменной.

Представленные на рис. 4 модели хорошо описывают эксперимент и могут быть использованы для предсказания прочности связи с большей концентрацией поверхностно-активных веществ.

Описанные выше особенности влияния содержания ПАВ на прочность связи могут быть использованы для прогнозирования свойств клеев в отдельности, но более интересно было выявить наличие и тесноту корреляционной связи между изучаемыми откликами [6]. По результатам проведенных исследований были определены коэффициенты парной корреляции ( $r_{xy}$ ) между поверхностными свойствами клеевых композиций (углом смачивания, поверхностной энергией и ее составляющими) и адгезионными характеристиками (прочностью связи субстратов при расслаивании).

Полученные результаты приведены в табл. 5.

Таблица 5. Матрица корреляционного анализа.

| Параметр                             | Угол смачивания, град | $\gamma_{lv}$ , *** мДж/м <sup>2</sup> | $\gamma_{lv}^D$ ,* мДж/м <sup>2</sup> | $\gamma_{lv}^P$ ,** мДж/м <sup>2</sup> | $B$ ****, кН/м |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| Угол смачивания, град                | 1,000                 | 0,151                                  | 0,568                                 | -0,585                                 | 0,010          |
| $\gamma_{lv}$ , мДж/м <sup>2</sup>   | 0,151                 | 1,000                                  | 0,635                                 | -0,163                                 | -0,657         |
| $\gamma_{lv}^D$ , мДж/м <sup>2</sup> | 0,568                 | 0,635                                  | 1,000                                 | -0,846                                 | -0,168         |
| $\gamma_{lv}^P$ , мДж/м <sup>2</sup> | -0,585                | -0,163                                 | -0,846                                | 1,000                                  | -0,140         |
| $B$ , кН/м                           | 0,010                 | -0,657                                 | -0,168                                | -0,140                                 | 1,000          |

\*  $\gamma_{lv}^D$  – дисперсионная составляющая поверхностной энергии;  
\*\*  $\gamma_{lv}^P$  – полярная составляющая поверхностной энергии;  
\*\*\*  $\gamma_{lv}$  – суммарная поверхностная энергия  
\*\*\*\*  $B$  – адгезионная прочность при расслаивании, табличное значение коэффициента корреляции (гг) при уровне значимости 0,05 равно 0,63

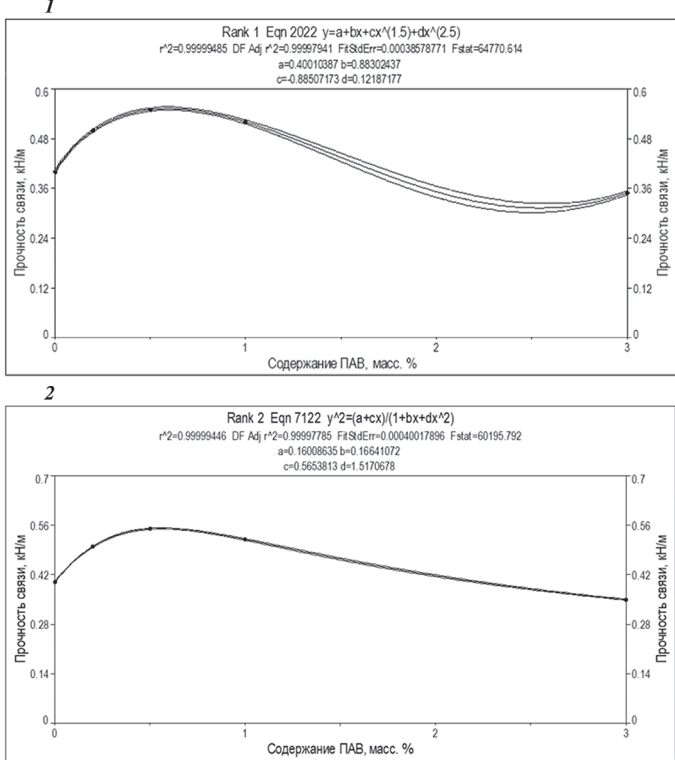


Рис. 4. Зависимость адгезионной прочности связи БСТЭП–БСТЭП на основе двух моделей:  
1 –  $y = a + bx + cx^{1.5} + dx^{2.5}$ ; 2 –  $y^2 = (a + cx)/(1 + bx + dx^2)$ .

Сравнивая рассчитанные  $r_{xy}$  и табличные  $r_T$  значения, получали информацию значимости отличия коэффициента корреляции от нуля [5, 6]. Из данных, представленных в таблице 5, видно, что для пар показателей  $\gamma_{lv}^P - \gamma_{lv}^D$  и  $\gamma_{lv} - B$  значение коэффициента корреляции выше критического значения, что говорит о наличии линейной взаимосвязи между данными характеристиками. Отрицательные значения рассчитанных  $r_{xy}$  свидетельствуют о том, что, когда

одна из переменных увеличивается, другая уменьшается. Наибольший интерес представляет наличие корреляционной связи между достигаемой адгезионной прочностью связи в системе БСКв–БСКв и суммарной поверхностной энергией, которая выражается для полученного массива данных как  $B = 0,772436815 - 0,00923009 \cdot \gamma_{lv}$ . Вместе с этим при использовании корреляционного анализа следует учитывать, что установленная корреляционная связь между изучаемыми переменными может быть обусловлена некоторыми другими факторами, которые не рассматривались при проведении исследования [7].

Выводы

1. Проведена статистическая математическая обработка массива данных, отражающих влияние поверхностных свойств растворных клеевых композиций на основе БСТЭП на их адгезионные свойства, оценено среднеквадратичное отклонение.
  2. Предложены математические модели для прогнозирования адгезионной прочности клеевых композиций из БСТЭП в зависимости от природы и содержания ПАВ, обладающие высокой адекватностью ( $R^2 = 0,9999948537$  и  $0,9999944625$ ).
- Получена матрица корреляционного анализа, которая продемонстрировала наличие и тесноту парной корреляционной связи между исследуемыми параметрами.

Литература

1. Люсова Л.Р., Евтушенко В.А., Старкова Е.С. и др. Модификация смолами клеев на основе бутадиен-стирольных термоэластопластов // Промышленное производство и использование эластомеров. 2010. №2. С. 24–26. EDN: NEGPZV.
2. Козорез М.Д., Котова С.В., Люсова Л.Р. Роль поверхностно-активных веществ в клеях на основе бутадиен-нитрильных каучуков // Каучук и резина. 2023, Т. 82, №4. С. 186–90. DOI: 10.47664/0022-9466-2023-82-4-186-190.
3. Современные достижения в области клеев и герметиков: Материалы. Сырье. Технологии: сб. науч. тр. / АО «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров имени академика В.А. Каргина с опытным заводом»; [под ред. Д.А. Аронович, И.И. Козлова]. Н. Новгород: Гладкова О.В.. 2023. 293 с. ISBN: 978-5-93530-600-7.
4. Чалых А.Е., Бусыгин В.Б., Степаненко В.Ю. Определение поверхностного натяжения олигомеров и жидкостей с использованием тестовых поверхностей полимеров // Высокомолекулярные соединения, Серия Б. 1999, Т. 41, №11. С. 1843–1846.
5. Агаянц И.М. Азы статистики в мире химии: Обработка экспериментальных данных. СПб.: Научные основы и технологии. 2015. 618 с. ISBN: 978-5-91703-044-9.
6. Саадалов Т., Мырзаибраимов Р., Абдуллаева Ж.Д. Методика расчета коэффициента корреляции Фехнера и Пирсона, и их области применения // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7, №10. С. 270–276. DOI: 10.33619/2414-2948/71/31.
7. Люсова Л.Р., Наумова Ю.А., Котова С.В. О результатах применения корреляционного анализа при изучении структуры и свойств бутадиен-стирольных термоэластопластов // Клеи. Герметики. Технологии. 2021. №6. С. 32–39. DOI: 10.31044/1813-7008-2021-0-6-32-39.