

DOI: 10.32864/polymmattech-2025-11-4-17-25

УДК 667.621.264

## ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ВОДНЫХ АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ НА ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

А. И. ГЛОБА<sup>+</sup>, А. Л. ЕГОРОВА, Н. Р. ПРОКОПЧУК

Белорусский государственный технологический университет, ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск, Беларусь

*Цель работы — изучить влияние химического состава сополимера, а также типа и состава эмульгирующей системы, использованной при синтезе водных акриловых дисперсий, на их технологические характеристики, а также физико-механические и защитные свойства покрытий на их основе.*

*В ходе исследования синтезированы дисперсии на основе сополимеров бутилакрилата и гексилэтилакрилата с метилметакрилатом, стабилизированные различными эмульгаторами: анионными ПАВ и их смесью с неионогенным ПАВ. Установлено, что тип эмульгирующей системы оказывает значительное влияние на реологические свойства дисперсий, время высыхания покрытий и их защитные характеристики. Экспериментально показано, что применение комбинированного эмульгатора, состоящего из анионоактивного додецилбензосульфоната натрия и неионогенного ОП-10, позволяет получить акриловые дисперсии с низкой вязкостью (1,06–1,17 Па·с) и достаточно высокой устойчивостью во времени. Свободные пленки и покрытия из синтезированных дисперсий характеризуются высокими показателями защитных (водопоглощение 6–8%, твердость 0,14–0,16 отн.ед.) и физико-механических (удлинение при разрыве 353–360%, прочность при разрыве 5,7–6,3 МПа) свойств, сочетая удовлетворительную прочность с высокой эластичностью. Полученные результаты представляют значительный интерес для разработки перспективных пленкообразующих материалов и создания гибких лакокрасочных материалов на водной основе.*

**Ключевые слова:** акриловая дисперсия, синтез, состав, свойства, эмульгатор, смесь поверхностно-активных веществ, устойчивость, вязкость, сухой остаток, время высыхания, твердость покрытия, водопоглощение.

---

<sup>+</sup>Автор для переписки. E-mail: A.I.Globa@yandex.by

**Для цитирования:**

Глоба А. И., Егорова А. Л., Прокопчук Н. Р. Влияние состава водных акриловых дисперсий на их технологические и эксплуатационные свойства // Полимерные материалы и технологии. 2025. Т. 11, № 4. С. 17–25. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2025-11-4-17-25>

---

<sup>+</sup>Author for correspondence. E-mail: A.I.Globa@yandex.by

**For citation:**

Globa N. I., Egorova A. L., Prokopchuk N. R. Vliyanie sostava vodnykh akrilovykh dispersiy na ikh tekhnologicheskie i ekspluatatsionnye svoystva [Effect of the composition of aqueous acrylic dispersions on their technological and operational properties]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2025, vol. 11, no. 4, pp. 17–25. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2025-11-4-17-25>

## EFFECT OF THE COMPOSITION OF AQUEOUS ACRYLIC DISPERSIONS ON THEIR TECHNOLOGICAL AND OPERATIONAL PROPERTIES

N. I. HLOBA<sup>+</sup>, A. L. EGOROVA, N. R. PROKOPCHUK

Belarusian State Technological University, Sverdlov St., 13a, 220006, Minsk, Belarus

*The aim of the work is to study the influence of the chemical composition of the copolymer, as well as the type and composition of the emulsifying system used in the synthesis of aqueous acrylic dispersions, on their technological characteristics, as well as the physical, mechanical, and protective properties of the coatings based on them.*

*In the course of the study, dispersions based on copolymers of butylacrylate and hexylethylacrylate with methylmethacrylate, stabilized by various emulsifiers: anionic) and their mixture with nonionic, were synthesized. It was found that the type of emulsifying system has a significant effect on the rheological properties of dispersions, the drying time of coatings and their protective characteristics. It has been experimentally shown that the use of a combined emulsifier consisting of anionic sodium dodecylbenzene sulfonate and nonionic OP-10 allows for the production of acrylic dispersions with low viscosity (1,06–1,17 Pa·s) and sufficiently high stability over time. Free films and coatings made from synthesized dispersions are characterized by high protective (water absorption of 6–8%, hardness of 0.14–0.16 relative units) and physical and mechanical (tensile elongation of 353–360%, tensile strength of 5,7–6,3 MPa) properties, combining satisfactory strength with high elasticity. The obtained results are of significant interest for the development of promising film-forming materials and the creation of flexible water-based paint materials..*

**Keywords:** acrylic dispersion, synthesis, composition, properties, emulsifier, mixture of surfactants, stability, viscosity, dry residue, drying time, coating hardness, water absorption.

Поступила в редакцию 18.09.2025

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в [редакцию журнала](#)  
Full text of articles can be purchased from the editorial office

Адрес редакции: ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь  
Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Address: Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus  
Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: [polmattex@gmail.com](mailto:polmattex@gmail.com)  
Web: <http://mpri.org.by/izdaniya/pmt/>

### Литература

1. Baumstark R., Balk R. Water-based acrylic dispersions: application in architectural coatings. Hannover : Vincentz Network, 2022. 382 p.
2. Keddie J. L., Routh A. F. Fundamentals of Latex Film Formation: Processes and Properties. Dordrecht [et al.] : Springer, 2010. 308 p.
3. Толмачев И. А., Петренко Н. А. Водно-дисперсионные краски : краткое руководство для инженеров-технологов. Москва : Пэйнт-Медиа, 2010. 106 с.
4. Bao Y., Ma J., Zhang X., Shi C. Recent advances in the modification of polyacrylate latexes // J. of Materials Science, 2015, vol. 50, pp. 6839–6863. doi: 10.1007/s10853-015-9311-7
5. Chemistry and Technology of Emulsion Polymerisation / ed. A. van Herk. Oxford [et al.] : Blackwell, 2005. 307 p.
6. Казакова Е. Е., Скороходова О. Н. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения. Москва : Пэйнт-Медиа, 2003. 136 с.
7. Тюлькина И. С., Клюжин Е. С., Колесова В. В. Синтез высококонцентрированных акриловых дисперсий в присутствии поверхностноактивных веществ разной природы // Структура и динамика молекулярных систем. 2007. № 1. С. 286–291.
8. Павлюченко В. Н., Примаченко О. Н., Иванчев С. С. Коллоидно-устойчивые пластизоли на основе эмульсионных стирол-акриловых сополимеров // Высокомолекулярные соединения, Серия А. 2007. Т. 49, № 10. С. 1774–1782.
9. Патент 2223280 РФ, МПК C08F 2/24. Способ получения водных дисперсий (со)полимеров / Кузьмицкий Г. Э., Федченко Н. Н., Аликин В. Н., Федченко В. Н., Будников В. И., Синкин В. В.; заявитель и патентообладатель Пермский завод им. С.М. Кирова. N 2002123499/04; заявл. 02.09.2002; опубл. 10.02.2004.
10. Патент 2315062 РФ, МПК C 08 F 2/24, 220/18. Способ получения водной дисперсии акрилового сополимера для клеев, чувствительных к давлению / Клюжин Е. С., Ермилова О. И., Колесова В. В., Тюлькина И. С., Мильченко Е. Н., Шалимова Р. Х., Еремин

- Е. Н., Князев Е. Ф., Гузев В. В.; патентообладатель НИИ химии и технологии полимеров имени акад. В.А. Каргина с опытным производством. N 2006133401/04; заявл. 18.09.2006; опубл. 20.01.2008.
11. Патент 2568440 РФ, МПК C08F 212/08, 220/04, 220/18, 220/28, 220/32. Водная стирол-акриловая дисперсия и способ ее получения / Уваев В. В., Гарипов Р. М., Жданов Н. Н., Хасанов А. И., Маслов В. А., Хафизова С. А.; патентообладатель Казанский химический НИИ. N 2014142527/04; заявл. 21.10.2014; опубл. 20.11.2015. Бюл. N 32. 7 с.
  12. Патент 95109231 РФ, МПК C08F 2/24, 220/14. Способ получения водных дисперсий (со)полимеров / Николаева Т. В., Рудыка В. И., Киселева Н. В., Логинова Г. Л., заявитель и патентообладатель Николаева Т. В., Рудыка В. И. N 95109231/04; заявл. 20.06.1995; опубл. 10.05.1997. 8 с.
  13. Патент 2260602 РФ, МПК C08F 212/08, 220/06, 220/18, 220/56, 4/28. Способ получения водных дисперсий стирол-акриловых сополимеров / Утробин А. Н., Рошин В. А.; патентообладатель ОАО «Пигмент». N 2004106003/04; заявл. 02.03.2004; опубл. 20.09.2005. Бюл. N 26. 7 с.
  14. Hunter R. J. *Foundations of Colloid Science*. Oxford : Oxford University Press, 2001. 640 p.
  15. Jiang J., Yu S., Zhang W., Zhang H., Cui Z., Xia W., Binks B. P. Charge-Reversible Surfactant-Induced Transformation Between Oil-in-Dispersion Emulsions and Pickering Emulsions // *Angewandte Chemie International Edition*, vol. 60, is. 21, pp. 11793–11798. doi:10.1002/anie.202102098
  16. Глоба А. И., Богдан Е. О., Балаш А. Ю. Синтез и свойства функционализированных стирол-акриловых дисперсий, стабилизированных бинарными смесями поверхностно-активных веществ // *Полимерные материалы и технологии*. 2023. Т. 9, № 3. С. 63–71.
  17. Верхоланцев В. В. *Функциональные добавки в технологии лакокрасочных материалов и покрытий*. Москва : ЛКМ-пресс, 2008. 279 с.

## References

1. Baumstark R., Balk R. *Water-based acrylic dispersions: application in architectural coatings*. Hannover : Vincentz Network, 2022. 382 p.
2. Keddie J. L., Routh A. F. *Fundamentals of Latex Film Formation: Processes and Properties*. Dordrecht [et al.] : Springer, 2010. 308 p.
3. Tolmachev I. A., Petrenko N. A. *Vodno-dispersionnye kraski : kratkoe rukovodstvo dlya inzhenerov-tekhnologov* [Water-Based Paints: A Short Guide for Process Engineers]. Moscow : Peynt-Media Publ., 2010. 106 p.
4. Bao Y., Ma J., Zhang X., Shi C. Recent advances in the modification of polyacrylate latexes. *J. of Materials Science*, 2015, vol. 50, pp. 6839–6863. doi: 10.1007/s10853-015-9311-7
5. *Chemistry and Technology of Emulsion Polymerisation*. Ed. A. van Herk. Oxford [et al.] : Blackwell, 2005. 307 p.
6. Kazakova E. E., Skorokhodova O. N. *Vodno-dispersionnye akrilovye lakokrasochnye materialy stroitel'nogo naznacheniya* [Water-based acrylic paints for construction purposes]. Moscow : Peynt-Media Publ., 2003. 136 p.
7. Tyul'kina I. S., Klyuzhin E. S., Kolesova V. V. Sintez vysokokontsentrirrovannykh akrilovykh dispersiy v prisutstvii poverkhnostnoaktivnykh veshchestv raznoy prirody [Synthesis of highly concentrated acrylic dispersions in the presence of surfactants of various natures]. *Struktura i dinamika molekulyarnykh system* [Structure and Dynamics of Molecular Systems], 2007, no. 1, pp. 286–291.
8. Pavlyuchenko V. N., Primachenko O. N., Ivanchev S. S. Kolloidno-ustoychivye plastizoli na osnove emul'sionnykh stiro-l-akrilovykh sopolimerov [Colloidal-resistant plastisols based on emulsion styrene-acrylic copolymers]. *Vysokomolekulyarnye soedineniya, Seriya A* [High-Molecular-Weight Compounds], 2007, vol. 49, no. 10, pp. 1774–1782.
9. Kuzmitskiy G. E., Fedchenko N. N., Alikin V. N., Fedchenko V. N., Budnikov V. I., Sinkin V. V. Sposob polucheniya vodnykh dispersiy (so)polimerov [Method for obtaining aqueous dispersions of (co)polymers]. Patent RF, no. 2223280, 2004.
10. Klyuzhin E. S., Ermilova O. I., Kolesova V. V., Tyul'kina I. S., Mil'chenko E. N., Shalimova R. Kh., Eremin E. N., Knyazev E. F., Guzeev V. V.; Sposob polucheniya vodnoy dispersii akrilovogo sopolimera dlya kleev, chuvstvitel'nykh k davleniyu [Method for producing an aqueous dispersion of acrylic copolymer for pressure-sensitive adhesives]. Patent RF, no. 2315062, 2008.
11. Uvaev V. V., Garipov R. M., Zhdanov N. N., Khasanov A. I., Maslov V. A., Khafizova S. A. Vodnaya stiro-lakrilovaya dispersiya i sposob ee polucheniya [Water-based styrene-acrylic dispersion and its production method]. Patent RF, no. 2568440, 2015.
12. Nikolaeva T. V., Rudyka V. I., Kiseleva N. V., Loginova G. L., zayavitel' i patentoobladatael' Nikolaeva T. V., Rudyka V. I. Sposob polucheniya vodnykh dispersiy (so)polimerov [Method for producing aqueous dispersions of (co)polymers]. Patent RF, no. 95109231, 1997.
13. Utrobin A. N., Roshchin V. A. Sposob polucheniya vodnykh dispersiy stiro-lakrilovykh sopolimerov [Method for producing aqueous dispersions of styrene-acrylic copolymers]. Patent RF, no. 2260602, 2005.
14. Hunter R. J. *Foundations of Colloid Science*. Oxford : Oxford University Press, 2001. 640 p.
15. Jiang J., Yu S., Zhang W., Zhang H., Cui Z., Xia W., Binks B. P. Charge-Reversible Surfactant-Induced Transformation Between Oil-in-Dispersion Emulsions and Pickering Emulsions. *Angewandte Chemie International Edition*, vol. 60, is. 21, pp. 11793–11798. doi:10.1002/anie.202102098
16. Globa A. I., Bogdan E. O., Balash A. Yu. Sintez i svoystva funktsionalizirovannykh stiro-l-akrilovykh dispersiy, stabilizirovannykh binarnymi smesyami poverkhnostno-aktivnykh veshchestv [Synthesis and Properties of Functionalized Styrene-Acrylic Dispersions Stabilized by Binary Surfactant Mixtures]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2023, vol. 9, no. 3, pp. 63–71.
17. Verkholan'tsev V. V. *Funktsional'nye dobavki v tekhnologii lakokrasochnykh materialov i pokrytiy* [Functional additives in the technology of paint and coating materials]. Moscow : LKM-press Publ., 2008. 279 p.