

Investigation of Physical and Mechanical Properties of Composite Binders Based on Urea-Formaldehyde and Polyacrylonitrile and Melamine

Rakhmanov Sharifjon Valizhonovich, Ph.D

Of Namangan Engineering Construction Institute, 160103, Republic of Uzbekistan, Namangan,
I. Karimov st., 12

Article Information

Received: April 27, 2023

Accepted: May 27, 2023

Published: June 28, 2023

Keywords: adhesive strength, cohesive strength, urea-melamine-formaldehyde polymer composition.

ANNOTATION

The article shows the results of the above studies by the indicator: adhesive strength, compressive strength, tensile strength, bending strength, shear strength of urea-formaldehyde polymer binders.

The basic physical and mechanical properties of polymer binders, as well as their adhesive, cohesive and adhesive properties depend on the structure, chemical composition and molecular weight of the polymers in question.

That the adhesive ability of polymer binders depends on their structure, chemical composition and molecular weight we have studied the adhesive ability of polymer-polymer compositions having linear and branched structures, different chemical composition and molecular weight. So, for the research and development of composite polymer binders-adhesives with high physico-mechanical, heat- and water-resistant properties, as noted above, a high-strength urea-formaldehyde resin was selected as the main component of the binder, and polyacrylonitrile with high heat-water resistance and physico-mechanical properties, as well as melamine resin.

As is known, the durability of adhesive compounds from among the physical and mechanical properties determines the adhesive and cohesive strength of polymer binders-adhesives. In this regard, this section discusses the results of studies of the adhesive and cohesive properties of modified urea-formaldehyde resins with melamine and polyacrylonitrile.

The following are the results of studies of the influence of melamine resin and polyacrylonitrile on the adhesive and physico-mechanical properties of polymer-polymer composite binders.

Let's consider the results of studies of the effect of melamine on the adhesive and physico-mechanical properties of urea-formaldehyde resin, that is, the change in the properties of the dependence of their ratio.

Figure 1 and Table 1 show the dependences of the adhesive strength and cohesive strength of urea-formaldehyde polymer binders on the melamine content.

Table 1 Physico-mechanical properties of urea-melamine-formaldehyde polymer composition depending on the melamine content

№	Physico.-mechanical properties of composite polymer materials	Melamine resin content								
		0	2	4	6	8	10	12	14	16
1	Adhesive strength - $\sigma_{адг}$ МПа	35	41	47	50	45	35	31	17	8
2	Compressive strength - $\sigma_{сж}$ МПа	50	62	73	78	72	60	48	37	28
3	Tensile strength - σ_p МПа	40	48	55	59	52	42	32	20	12
4	Flexural strengt - $\sigma_{сж}$ МПа	28	33	39	41	37	29	18	12	4
5	Shear strength - $\sigma_{сж}$ МПа	2	7	13	18	15	12	7	4	2

Note: curing of all polymer-polymer compositions was carried out at a temperature of 0.5 wt.h of sodium hydroxide at a temperature of 120 OC for 2 hours, after which they were cooled in air.

As can be seen from Figure 1 and Table 1, all the studied urea-formaldehyde polymer binders, depending on the increases in the melamine content in them, have an extreme nature of dependence on the degree of adhesive strength, compressive strength, rupture, bending and shear, passage through the maximum at a melamine content of 6 wt.h, which were conventionally designated MFS-MS-1. At the same time, the adhesive strength increases from 35 MPa to 50 MPa, compressive strength from 50 MPa to 78 MPa, tensile strength from 40 MPa to 59 MPa, bending strength from 28 MPa to 41 MPa, and shear strength from 2 to 18 MPa.

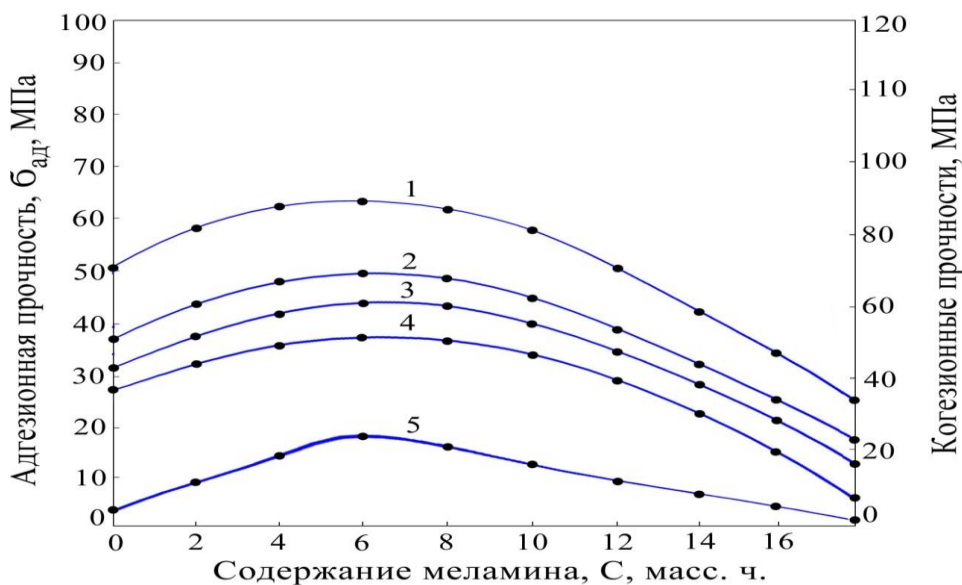


Fig. 1. Dependence of adhesive and cohesive strength of urea-formaldehyde polymer on the content of melamine resins:1-compressive strength: 2- tensile strength: 3-adhesive strength: 4- flexural strength:5-shear strength

Next, consider the effect of polyacrylonitrile on the adhesive and compositional properties of a urea-formaldehyde polymer binder.

To determine the optimal composition of modified urea-formaldehyde resins (MFS) with melamine resin (MS) and polyacrylonitrile (PAN), we conducted studies of the dependence of adhesive strength and tensile strength, compression and bending strength of the developed

composite polymer binders-adhesives depending on the ratio of MFS: PAN and IFS: ms,

Figure 2 and Table 2 show the dependences of the adhesive compressive strength of the rupture and compression of the polymer-polymer composition on the basis of C and PAN on their ratio.

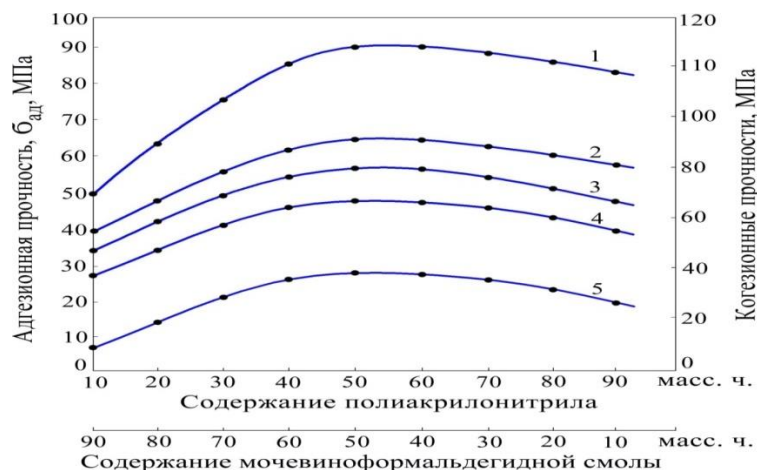


Fig. 2. Dependence of adhesive and cohesive strength of the composition on the ratio of urea-formaldehyde resin and polyacrylonitrile

1-compressive strength; 2- tensile strength; 3-adhesive strength; 4- flexural strength; 5- shear strength.

As can be seen from Figure 2 and Table 2, all polymer-polymer adhesives based on urea-formaldehyde resin and polyacrylonitrile have an extreme character depending on the adhesive strength, tensile strength, compression and bending strength from the ratio of MFS and PAN. The optimal value of adhesive and cohesive strength is found at their ratio of 50:50 wt.h.-60:40 wt. h. Which were conventionally designated MFS -PAN.-1 and MFS -PAN.-2. At the same time, the adhesive strength for walking is in the range of 54 MPa and 56 MPa; Compressive strength - 84 MPa and 90 MPa ; tensile strength -66 MPa and 65 MPa; bending strength -48 MPa and 47 MPa; shear strength-31 MPa and 30 MPa, respectively.

Table 2 Physico-mechanical properties of polymer compositions based on urea formaldehyde resin and polyacrylonitrile

№	Composition of the composition PAN MFS mas.h Specifications Compoz. materials	10:90	20:80	30:70	40:60	50:50	60:40	70:30	80:20	90:10
		1	Tensile strength - σ_p MPa	40,0	48,0	55,0	62,0	66,0	65,0	62,0
2	Compressive strength - $\sigma_{сж}$ MPa	50,0	62,0	74,0	84,0	90,0	89,0	88,0	84,0	81,0
3	Adhesive strength - $\sigma_{Адг}$ MPa	35,0	42,0	49,0	54,0	56,0	55,0	54,0	52,0	48,0
4	Flexural strength - $\sigma_{сж}$ MPa	28,0	34,0	41,0	45,0	48,0	47,0	45,0	43,0	40,0
5	Shear strength - $\sigma_{сжд}$ MPa	6,0	16,0	22,0	28,0	31,0	30,0	28,0	27,0	25,0

Thus, as the research results shown in Figures 1 and 2, as well as Tables 1 and 2, show, for all the studied indicators: adhesive strength, compressive strength, tensile strength, bending strength, shear strength of urea-formaldehyde polymer binders. Significantly higher than the specified properties of urea-melamine-formaldehyde polymer binders.

Literatures

1. Valijonovich, R. S., Axmadjanovich, T. A., & Khoshimjon, Y. S. (2021). Causes and Consequences of Floods and Floods in The Safety of Life, Measures to Protect the Population and The Territory. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 25(1), 83-86.
2. Valijanovich, R. S., & Ahmadjanovich, T. A. (2021). CURRENT STATUS OF GROWING AND HARVESTING CORN AND CRUSHING COTTON. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 9(12), 1002-1006.
3. Рахманов, Ш. В., & Тургунов, А. А. (2021). Табиатни муҳофаза қилиш-ҳар бир фуқоронинг бурчидир. *International Journal of Discourse on Innovation, Integration And Education*, 2(1), 97-98.
4. Soliev, R., Avazxon, T., & Sharifjon, R. (2021). Production Of Heat-Resistant And Frost-Resistant Composite Hermetic Mastics For Filling Cracks In Asphalt Concrete Roads And Defensive Joints Of Roads With Concrete Pavement. *NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO*, 2677-2685.
5. Rakhmanov, S. V., & Turgunov, A. A. (2022). THE USE OF BIOLOGICAL RESOURCES IS A GUARANTEE OF ECONOMIC STABILITY. *ASIA PACIFIC JOURNAL OF MARKETING & MANAGEMENT REVIEW ISSN: 2319-2836 Impact Factor: 7.603*, 11(03), 4-8.
6. Sobirov, M. M., Raxmonov, S. V., Urozov, T. S., & Aslanov, A. (2020). Studying the kinetics of the decomposition of sulfur-containing phosphorits by nitric acid. *Scientific Journal of Samarkand University*, 2019(3), 77-80.
7. Rakhmanov, S. V., Sobirov, M. M., Nazirova, R. M., & Hoshimov, A. A. (2020). Study of the kinetics of decomposition of sulfur-containing phosphoric nitric acid. *Scientific-technical journal*, 24(4), 65-68.
8. Мамадалиев, Ш. М., & Рахманов, Ш. В. (2019). Совершенствование системы обучения безопасности жизнедеятельности. *Вопросы науки и образования*, (17 (64)), 81-84.
9. Абдуллаев, М., Хайитов, Б., Пулатов, А., Рахмонов, Ш., & Усмонжонова, К. (2017). Применение электрохимически активированной воды в производстве биологических материалов для отраслей сельского хозяйства. *Московский экономический журнал*, (3), 18-18.
10. Собиров, М. М., Рахмонов, Ш. В., Урозов, Т. С., & Асланов, А. ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ РАЗЛОЖЕНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩЕЙ ФОСМУКИ АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ. *ILMIY AXBOROTNOMA*, 24.
11. Рахманов, Ш. В., & Тургунов, А. А. (2022). Кимёвий ифлосланган тупрокларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш. *ФарПИ илмий-техник журнали.–Фаргона.–2022*, 3, 237-239.
12. Valijonovich, R. S., Axmadjanovich, T. A., & Khoshimjon, Y. S. (2021). Causes and Consequences of Floods and Floods in The Safety of Life. *Measures to Protect the*.
13. Рахманов, Ш. В. Игамбердиева, Д. А., & Рахимов, У. Ю. (2017). Пути повышения плодородия эродированных почв в Наманганской области. *Молодой ученый*, (20), 226-228.
14. Рахмонов, Ш. В., & Тургунов, А. А. (2022). СЕЛ ВА СУВ ТОШҚИНЛАРИНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШ САБАБЛАРИ, ОҚИБАТЛАРИ ВА ОЛДИНИ ОЛИШ ЧОРА ТАДБИРЛАРИ. *Экономика и социум*, (4-3 (95)), 874-881.

15. Valiganovich, R. S., Alimovna, I. D., & Ogly, V. S. O. (2017). USING ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AS THE SUPPLY OF ENERGY TO URBAN AREAS. *Science Time*, (6 (42)), 105-107.
16. Рахманов, Ш. В., & Рахимов, Х. М. (2020). Система методов обучения безопасности жизнедеятельности. *Вестник науки и образования*, (2-2 (80)), 67-69.
17. Хамдамов, А., & Рахманов, Ш. В. (2016). Енгил механик таркибли тупроқларнинг сув хоссаларини яхшилаш йўллари. *ФарПИ илмий техника журнали*, 3.
18. Valijonovich, R. S. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги фанининг амалий машғулотларини педагогик технология асосида ўқитиш. *NamDU*, 2(1), 109-111.
19. Рахманов, Ш., Муродуллаев, Б., & Ботиржонова, Ў. Суспензиялаштирилган олтингугурт-фосфорлиселитра. *Urganch davlat univers*, 25(2), 132-134.
20. Рахманов, Ш. В., & Рахимов, Х. М. (2020). ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ СЕРЫХ ПОЧВ. *Интернаука*, (41-1), 51-53.
21. Рахманов, Ш. В., & Расулова, М. Маҳаллий бентонитсимон гиллар ёрдамида ғишт ишлаб чиқиш технологияси. *Scientific and technical journal of NamIE*, 5(2), 135
22. Негматов, С. С., Рахимов, Ш. В., Иноятгов, К. М., Умирова, Н. О., Негматова, К. С., & Абед, Н. С. & Султонов, СУ Влияние природы, вида и содержания органоминеральных наполнителей на адгезионную прочность при формировании покрытий. *КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР*, 59.
23. Негматов, С. С., Жалилов, Ш. Н., Рахманов, Ш. В., Негматова, К. С., Абед, Н. С., Икромов, Н. А., & Махаммаджонов, Х. А. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ И ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕР-ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ. *Universum: технические науки*, (11-5 (104)), 47-53.
24. Тожибоев, Б. М., Рахманов, Ш. В., Улмасов, Т. У., & Негматов, С. С. Состояние и анализ методов определения внутренних напряжений полимерных и лакокрасочных покрытий. *НАИ*, 11, 230-232.
25. Бахриддинов, Н., & Рахманов, Ш. В. (2016). Маҳаллий бентонитсимон гиллар ёрдамида ғишт ишлаб чиқиш технологияси. *ФарПИ илмий техника журнали*, 2.
26. Ахмедов, Б., & Рахманов, Ш. В. Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари. *ФарПИ илмий техника журнали. Фаргона-2013 йил*, 3.
27. Рахманов, Ш. В. (2023). АҲОЛИНИ СЕЛ ОҚИМИ ВА СУВ ТОШҚИНИ БИЛАН БОҒЛИҚ ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРДА ТЎҒРИ ҲАРАКАТ ҚИЛИШГА ТАЙЁРЛАШ ХАМДА ЎҚТИШ ТИЗИМИНИ ЙЎЛГА ҚЎЙИШ. *World of Science*, 6(5), 205-211.
28. Негматов, С. С., Жалилов, Ш. Н., Рахманов, Ш. В., Негматова, К. С., Абед, Н. С., Икромов, Н. А., & Махаммаджонов, Х. А. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ И ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕР-ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ. *Universum: технические науки*, (11-5 (104)), 47-53.
29. Рахманов, Ш. (2018). Международные договорно-правовые источники дипломатического права международных организаций и их роль в защите персонала международных организаций. *Обзор законодательства Узбекистана*, (4), 64-71.
30. Rakmanov, S. V. (2023). GRANULOMETRIC OF GOVASOI CLAYS ANXIOUS

RESULTS. *Scientific Impulse*, 1(9), 727-734.

31. Рахманов, Ш. В. (2023). ХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ МОЧЕВИН ОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ НА ОСНОВЕ МОЧЕВИНЫ И ФОРМАЛЬДЕГИДА. *Scientific Impulse*, 1(9), 719-726.
32. Рахманов, Ш. В. (2023). Исследование Физико-Механических Свойств Композиционных Связующих На Основе Мочевинформальдегидной И Полиакрилонитрила И Меламина. *O'zbekistonda Fanlararo Innovatsiyalar Va Ilmiy Tadqiqotlar Jurnali*, 2(18), 761-770.
33. Негматов, С. С., Жалилов, Ш. Н., Рахманов, Ш. В., Негматова, К. С., Абед, Н. С., Икромов, Н. А., ... & Махаммаджонов, Х. А. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ И ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕР-ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ. *Universum: технические науки*, (11-5 (104)), 47-53.
34. Sadriddinovich, V. N., & Akhmadjanovich, T. A. (2021). Role Of Mahalla's Participation In The Development Of Education. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 25(1), 375-378.
35. Негматов, С. С., Рахимов, Ш. В., Иноятлов, К. М., Умирова, Н. О., Негматова, К. С., Абед, Н. С., & Султонов, С. У. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ, ВИДА И СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОКРЫТИЙ. *KOMPOZITSION MATERIALLAR*, 59.
36. Рахманов, Ш. В. (2023). Исследование физико-механических свойств композиционных связующих на основе мочевиноформальдегидной и полиакрилонитрила и меламина. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(18), 761-770.
37. Ш.В.Рахманов П.С.Султонов, Б.П.Ахмедов энгил тупрокларнинг сув хоссаларини оптималлаш йўллари Самарканд 7 (11), С. 164-165
38. Ш.В.Рахмонов Қ Ғофуров, М.Абдуллаев Узумчиликда ангир куртига қарши курашда трихограмма пашшасидан фойдаланиш технологияси ФарПИ 2 (1), 69-72
39. Ш.В.Рахмонов П.С.Султонов, Н.С.Бахриддинов, Б.П.Ахмедов Ғовасой гилларининг гранулометрлик тахлили натижалари ФарПИ 3 (2), 230-234
40. СС Негматов, ШВ Рахманов, КМ Иноятлов, НО Умирова, КС Негматова, влияние природы, вида и содержания органоминеральных наполнителей на адгезионную прочность при формировании покрытий *KOMPOZITSION MATERIALLAR*, 59
41. Рахмонов, Ш. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ПОЧВЫ ПО РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СФЕРИЧЕСКОГО ДИСКА. *ББК-65.32 я43 И 665 ISBN 978-5-98660-319-3 Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной*, 9.
42. Raхmanov Sh. V.; Turgunov A. A; Mamadaliyev Sh. M; Yuldoshev Sh. X. Ekologiyaning huquqiy asoslari фанидан электрон дарслик. O'zbekiston respublikasi adliya vazirligi № dgu 18217
43. Rakhmanov Sh V , Mansurov O A, Adashev V. Sh. Ecological condition of irrigated soils of the republic of Uzbekistan NamMTI-2020
44. Рахманов Ш.В., Мамадалиев С.И. ГЛОБАЛ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАР Ўзбекистон.2022й. 46-51б
45. Tukhtamirzaevich, M. A., & Akhmadjanovich, T. A. (2022). CAUSES OF THE

OCCURRENCE OF LANDSLIDES AND MEASURES FOR ITS PREVENTION. *Scientific Impulse*, 1(5), 2149-2156.

46. Mamadaliev AT, T. A. (2022). Suv toshqini sodir bolganda aholining harakati. *PRINCIPAL ISSUES OF SCIENTIFIC RESEARCH AND MODERN EDUCATION*, 1(10).
 47. Axmadjanovich, M. A. T. T. A. (2022). KO ‘CHKINING YUZAGA KELISH SABABLARI VA UNING OLDINI OLIH CHORA-TADBIRLARI. *PRINCIPAL ISSUES OF SCIENTIFIC RESEARCH AND MODERN EDUCATION*, 1(10).
 48. Tuxtamirzaevich, M. A., & Axmadjanovich, T. A. (2023). SUV TOSHQINI SODIR BOLGANDA AHOLINING HARAKATI. *PRINCIPAL ISSUES OF SCIENTIFIC RESEARCH AND MODERN EDUCATION*, 2(1).
 49. Mamadaliev, A. T., & Turgunov, A. A. (2022). Causes of the occurrence of landslides and measures for its prevention. *Scientific Impulse*, 5, 100.
 50. Бахриддинов, Н. С., & Мамадалиев, А. Т. (2023). РАСЧЕТ ОСВЕЩЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ АУДИТОРИИ. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH*, 6(5), 635-644.
 51. Мамадалиев, А., Бахриддинов, Н., & Тургунов, А. (2023). ЎҚИТИШНИНГ ПЕДАГОГИК АСОСЛАРИ. *Научный Фокус*, 1(1), 1751-1759.
-
52. Бахриддинов, Н. С., & Тургунов, А. А. (2020). Марказий Қизилқум фосфорит-ларидан суперфосфат олиш. ФарПИ илмий-техник журнали. *Фарғона.–2020*, 2, 228