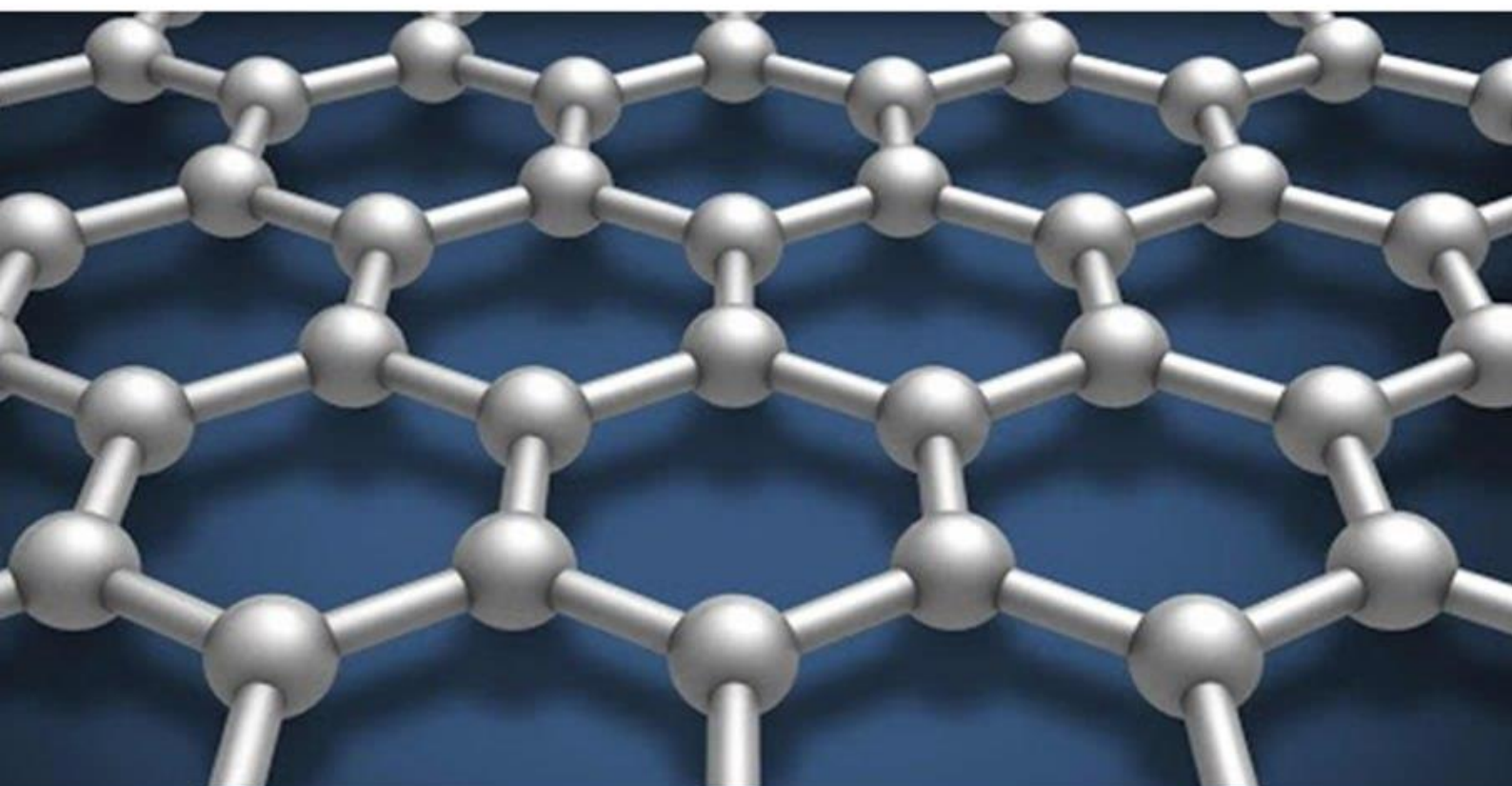


O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

The composition is produced in a 1 m<sup>3</sup> reactor with an anchor stirrer and a reflux condenser at a rotation speed of 1500 c<sup>-1</sup>.

In laboratory conditions, it is obtained as follows. The required amount of epoxy resin is heated to 60-80 °C and kept in a vacuum oven for 30-40 minutes until bubbles exit the polymer. Gossypol resin is added with good mixing. While

mixing, 15 mass parts of the plasticizer-dibutylphthalate (DBP) are added at 40-60 °C. A filler is added to the mixture. We used ground rubber powder as a filler.

The hardener polyethylene polyamine is added before application to the metal surface. The following Table 2 presents the properties of the plasticizer and the hardener.

Table-2

Indicators of Plasticizer and Hardener

| Name                                     | Density at 293K, g/sm <sup>3</sup> | Molecular Mass | Glass Transition Temperature, Ts, K |
|------------------------------------------|------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| DibutylPhthalate (DBP) - Plasticizer     | 1,05                               | 278,0          | 283                                 |
| Polyethylene Polyamine – Hardener (PEPA) | 1,00                               | 90,0           | -                                   |

Improving the operational properties of the coating by controlling its structure is possible: this is achieved by introducing an optimal heterogeneous composition of dispersed fillers (kaolin, talc, rubber crumb) and a plasticizer.

In vibration-absorbing polymeric composite materials, various materials and substances are used as such fillers in a wide range.

Ground elastic rubber crumb was added to the composition of the modified epoxy composition in an extruder [4,5]. This rubber crumb is based on SKI-3 and SKMS-30 ARKM-15 rubber and was used in car tires.

The properties of the rubber crumb are presented in the following table 3.

Table-3

Properties of Rubber Powder

| Name               | Based on Polymer | Bulk Weight, g/sm <sup>3</sup> | Dispersity, μm | Fractional Composition, % |
|--------------------|------------------|--------------------------------|----------------|---------------------------|
| Powdered Elastomer | SKS-30 ARKM-15   | 0,43±0,1                       | 100-500        | 49                        |

Rubber powder is a waste product from rubber-technical production enterprises and positively affects the physical and mechanical properties of the polymer binder. Under normal conditions, rubber powder is in a highly elastic state and plays a crucial role in the occurrence of vitrification under internal stress and in improving the operational properties of the modified epoxy polymer.

#### The obtained results and discussion.

Adding powdered rubber to the composition of vibration-absorbing polymer compositions has shown to improve the viscous-elastic properties and increase the impact resistance of the coating, while significantly reducing the modulus of elasticity and adhesive strength. The addition of dispersed mineral fillers improves the physical and mechanical properties of the vibration-absorbing coating.

The decrease in the number of macromolecular conformations at the interphase layer, changes in relaxation time, glass transition temperature Ts, and densification of molecular arrangement proceed.

The inhibition of substance penetration through the film, primarily, is the result of an

increase in the rigidity of the macromolecular chain and a decrease in the speed of relaxation processes.

As indicated by the authors [6,7], the addition of fillers to the polymer composition leads to a limitation in the mobility of macromolecules of the filler particles and the border or interphase layer.

A 3-4 mm thick vibration-absorbing coating reduces noise by up to 15 dB. One of the most critical stages in the formation of the coating is the composition's curing. We used polyethylene polyamine (PEPA) as the hardener. A thin lock-paint coating creates a spread-woven structure during the film formation process on the substrate. The transition of the film-former to a three-dimensional state involves not only the progression of polycondensation or polymerization reactions but also an increase in polarization without an increase in the degree of polymerization, due to the transition resembling that in a polymer chain.

Table 4 shows the vibration absorption and physical-mechanical properties of the coating modified with ED-20 and gossypol resin and filled with rubber powder.

Table-4

The vibration absorption and physical-mechanical properties of the coating modified with ED-20 and gossypol resin (GS) and filled with rubber powder (RP) are as follows

| Properties                                                                         | ED-20 | ED-20+ GR + RP |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
| Logarithmic decrement, $\delta$                                                    | 0,086 | 0,100          |
| Dynamic flexibility module, $E'$ , MPa                                             | 4000  | 3820           |
| Loss modulus "E", MPa                                                              | 344   | 390            |
| Glass Transition Temperature, $T_s$ , K                                            | 390   | 380            |
| Density $\rho$ , g/sm <sup>3</sup>                                                 | 1,26  | 1,25           |
| Adhesion strength $\sigma_a$ , MPa                                                 | 36,0  | 40,0           |
| Impact strength $\sigma_{ud}$ , N.m                                                | 1,11  | 1,22           |
| Characteristics of vibration-damping polymeric materials, $\delta \cdot "E"$ , MPa | 344   | 380            |

**Conclusion.** Thus, modifying the ED-20 brand epoxy resin with gossypol resin, a waste product from oil-fat enterprises, and adding rubber powder as a filler not only improves its physical-mechanical properties but also enhances its vibration-absorbing properties. The impact resistance increases from 1.11 Nm to 1.22 Nm,

and noise absorption decreases by up to 15 dB when the filler content is 30-40 mass parts and the coating thickness is 3-4 mm.

This shows that adding rubber powder to the polymer limits the rotation of the filler particles around it and leads to the formation of an interphase layer.

#### REFERENCES:

1. Chernin I.Z., Smekhov F.M., Zherdev Y.V. Epoxy polymers and compositions. – M.: Chemistry, 1982. – 232 p.
2. Musaev U.N., Boboev T.M., Kurbonov Sh.A., Hakimjonov B.Sh., Laboratory Manual from Polymer Chemistry // National University of Uzbekistan. 2001, - P.328-340.
3. Askarov M.A., Ismoilov I.M. Chemistry and Physics of Polymers T. Uzbekistan, 2004. – P. 416-424.
4. Pat. 2188214 Russian Federation, IPC7 C08L95/00, B32B11/02, B60R13/08.
5. Vibration and noise absorbing sheet material and its manufacturing method / Voskun M.D., Milonova N.A., Egorov P.G., Malkov A.M. Applicant and patent holder LLC "Standardplast-plus" – №2000127377/04; applied 01.11.00, publ. 27.08.02.
6. Lipatov, Yu. S. Physical Chemistry of Filled Polymers. – Moscow: Chemistry, 1977. – 304 p.
7. Lipatov, Yu. S. Physico-Chemical Foundations of Polymer Filling. – Moscow: Chemistry. 1991. – 260 p.

**Калит сўзлар.** Машинасозлик, тебранишни ютиш, композицион полимер қоплама, физик-механик хоссалар, тўлдирувчилар, эпоксид смоласи, хосса.

Мақолада машинасозлик учун тебранишни ютувчи композицион полимер материал ва унинг асосида қоплама олиш масаласи кўрсатиб берилган. Боғловчи сифатида ишланилаётган ЭД-20 маркали эпоксид смоласини ишлаб чиқариш чиқиндиси бўлган госсипол смоласи билан модификациялаш ва унга турли хил ингредиентларнинг қўшилиши тебранишни ютувчи қоплама олиш имконини берган. Автомобилсозлик учун яратилган қопламанинг физик-механик хоссаларига унга қўшилаётган тўлдирувчиларнинг таъсири ўрганилган. Танланган тўлдирувчилардан резина кукунининг қопламага қўшилиши на фақат қопламанинг физик-механик хоссаларига таъсир кўрсатади, балки тувушни 15 дБ га камайишига олиб келар экан.

**Ключевые слова.** Машиностроение, вибропоглощение, композиционное полимерное покрытие, физико-механические свойства, наполнители, эпоксидная смола, свойства.

В статье показан вопрос получения вибропоглощающего композиционного материала и покрытий на его основе. Модификация эпоксидной смолы марки ЭД-20 использованной в качестве связующего госсиполовой смолой, являвшейся отходом производства, и добавлением в нее различных ингредиентов привела к получению вибропоглощающего покрытия. Изучено влияние наполнителей на физико-механические свойства покрытий созданных для автомобилестроения. Добавление в покрытия резинового порошка из выбранных наполнителей влияет не только на физико-механические свойства покрытий, но и вызывает снижение шума на 15 дБ.

## СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

- Н.С. Абед, С.С. Негматов, М. Рахимов. О механизме физико-химических взаимодействий компонентов композиционных полимерных материалов, наполненных неорганическими и органическими ингредиентами..... 3
- Д.М. Бердиев, В.М. Константинов, Т.Н. Ибодуллаев. Изучение процесса термоциклической обработки при нагреве без фазовой и с полной фазовой перекристаллизацией..... 11
- L.S. Raxmatullaev, M.O. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Polietilenni organo mineral qo'shimchalar bilan modifikatsiyalash.. 13
- F.A. Khamdamova, O.S. Maksumova. Synthesis and properties of a monomeric complex compound based on acrylamide. 17
- А.Т. Шамишова, О.М. Исакова, Д.Н. Махкамова, З. Тураев, И.И. Усманов. Исследование взаимодействия компонентов в системе  $\text{KNO}_3\text{-CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ ..... 19
- Н.Н. Рахматуллаева, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. Исследование взаимодействия расплавленного металла и шлаков при автоматической дуговой сварке под слоем флюса..... 22
- Л.В. Гальперин, Н.Т. Рахматуллаева, Н.С. Дуняшин, З.Д. Эрматов. Исследование взаимодействия металла со сложными газами при разработке состава керамических флюсов для автоматической дуговой сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей..... 25
- A.F. Ishankulov. Polimerlar bilan ko'p komponentli gibridd kvant nuqtalari kompozitlarining lyuminestsensiyasi va optik-o'lcham xossalari..... 28
- Ш.М. Улашов, Г.А. Ихтиярова. Изучение взаимодействия аминополисахарида хитозана apis mellifera с глутаровым альдегидом..... 30
- A.A. Ermatova, X.Q. Abdushukurova, Sh.S. Ismoilova. Sorbtion-spektroskopik usulda og'ir va zaharli metallarni aniqlash..... 33
- A.A. Ermatova, N.S. Umirov, Sh.Q. Tashbayeva. Сирдарё вилояти тупроклари таркибидаги оғир ва захарли металлар микдори тахлили..... 35
- Sh.T. Khojiev, H.Sh. Sultonov, Sh.A. Muxametdjanova. Xalkopiritni magnetit bilan ta'sirlashish jarayonining ba'zi termodinamik jihatlari..... 37
- Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези..... 41
- А.Ш. Хусенов, А.Ж. Жонузов, Д.С. Камалова, Г. Рахманбердиев. Некоторые особенности химического строения хлоринулина..... 44
- М.И. Мамасалиева. Эффективное полимерное покрытие материалом PVDF..... 47
- Х.У. Усманова, Х.Ш. Бобожонов, З.А. Сманова. Алюминий ва индий ионларини атроф-мухит объектларидан сорбцион-флуоресцент усулда аниқлаш..... 50
- L.B. Pulatova, A.B. Kasimova. Advantages and characteristics of TPU filament over PLA filament when using 3D printing technology in clothes..... 53
- K.N. Sultonov, I.S. Sedalova. Zol-gel metodida  $\text{TiO}_2$  nanokompозitmateriallar sintezi va tahlili..... 59
- S.X. Jamolov, M.A. Abdurazov. Rezina kukuni va polimer chiqindisini asfaltbeton qoplamasining mustahkamligini oshirishda sirt-faol kompozit material sifatida qo'llash texnologiyasi ..... 62
- Ш. Урозов. Табиий минерал хомашёси асосида олинган ZSM-5 цеолит анологининг адсорбцион хусусиятлари..... 66

## 2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

- Н.Р. Шеркулова, Д.Т. Шодиев, Р.М. Давлатов. Изучение улучшения прочностных характеристик натурального хлопкового волокна при модификации..... 70
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Қаттиқ қотишмаларнинг физик-механик хоссаларини ошириш усуллари таҳлил қилиш..... 72
- А. Иргашев, Н.А. Эгамбердиева. Оценка износостойкости композиционных шестерен по концентрации продуктов износа в масле агрегатов..... 76
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Вольфрам карбид кобальти қаттиқ қотишма структура ва физик-механик хоссаларига ультрадисперс TiC заррачалар микдорининг таъсирини аниқлаш..... 78
- Н.А. Хусанов. Электроконтакт усулида қоплама қоплашда қоплама макро ва микроструктурасига қуқуннинг детал юзасига сиқишдаги бошланғич босим таъсирини тадқиқ этиш..... 83
- С.С. Самадов, Б.Ф. Мухиддинов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова. Исследование структуры, теплофизических и физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композитов..... 84
- Kh.E. Fayzullaev. Study of the influence of fillers on developed composite materials for mechanical engineering..... 88
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Ультрадисперс TiC қуқуни микдорининг вольфрам карбид кобальти намуналарнинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш..... 91
- Ю.И. Попкова, А.Я. Григорьев. Влияние микролегирования сталей насосно-компрессорных труб на их коррозионную стойкость в скважинных условиях нефтеносных месторождений..... 93

## 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

- A.N. To'rayev, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva, Sh. Xudoyqulov, Sh.N. To'raxo'jayeva, R.X. Murodqosimov. Alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish..... 101
- A.A. Мухамедов, К.В. Гузашвили, З.Б. Мирзарахимова, Н.А. Воронков. Первичное обогащение каолиновых месторождений Узбекистана и применение их в производстве шамотных изделий..... 103