

O'zbekiston

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

Исмазова Раъно Ахадовна  
Шадиева Шоира Шухратовна  
Амонов Мухтар Рахматович  
Нурова Олима Умаровна

-т.ф.ф.д., Бухоро давлат университети мустақил изланувчиси  
-Бухоро давлат университети мустақил изланувчиси  
-т.ф.д., Бухоро давлат университети профессори  
-т.ф.н., Бухоро давлат университети доценти

УДК 667.287.53

# МАКРО ГЕТЕРОЦИКЛИК БИРИКМАЛАР АСОСИДА ТЕМИР ФТАЛОЦИАНИН ПИГМЕНТИ ҚЎШИБ ОЛИНГАН АЛКИД ЭМАЛИНИНГ ФИЗИК КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ

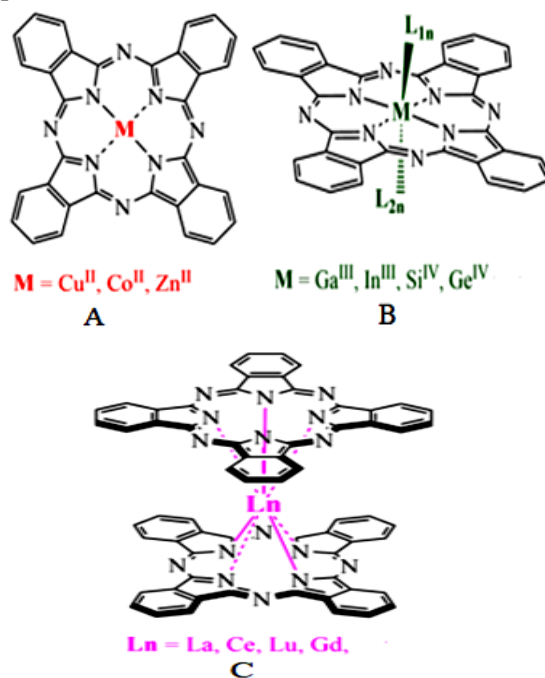
О.Р. Қаямжонов, М.О. Юсупов

**Кириш.** Қадим асрлардан ранг берувчи моддалар инсонлар томонидан қурилиш соҳаларида, тола текстил маҳсулотларни бўйишда, декоратив безак беришда турли органик ва ноорганик пигментлардан фойдаланиб келинган. Органик фталоцианин пигментлари юқори интенсивлиги, ёрқинлиги, активлиги, жозибadorлиги билан бошқа пигментлардан фарқланиб туради[1].

Ҳозирги вақтда жаҳонда фталоцианин пигментлари асосидаги электр ва оптик материаллар, қуёш батареялари, кимёвий сенсорлар ишлаб чиқариш каби илғор технологиялар кенг ривожланмоқда. Фталоцианин пигментларининг муҳим афзаллиги уларнинг жуда кам захарлилиги бўлиб, озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш материаллари, болалар ўйинчоқлари, дори-дармонлар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Шунингдек, фталоцианинлар ва уларнинг ҳосилалари юқори кимёвий қаршилиқ, чиройли ва соф рангларга эгаллиги, ёруғлик ва иссиқликка чидамлилиги, ҳар қандай полимер материалларни бўйиш учун мослиги, нисбатан арзон нархи туфайли қўплаб тадқиқотчилар эътиборини тортмоқда[2].

$H_2Pc$  с молекулалари кўпинча макроциклик лигандлар бўлиб хизмат қилади, имин протонларини деярли ҳар қандай металл катионлари ёки камдан-кам ҳолларда металл бўлмаган катионларга алмаштиради. Бундай мураккаб бирикмаларнинг барқарорлиги макроциклга киритилган марказий ион ва азот атомларининг ўзаро таъсирининг хоссалари билан белгиланади. Мис, никель, темир, кобальт ва бошқа ионлари бўлган фталоцианинларнинг металл комплекслари (МРс, 1-расм) ниҳоятда барқарор ковалент боғланишларнинг ҳосил бўлиши М-Н боғ сабаблидир. Бундай бирикмалардаги боғнинг узилиши ҳаттоки концентрланган кислоталар муҳитида ва иссиқлик билан ишлов бериш жараёнида ҳам қийин кечади. Ишқорий ва ишқорий ер металлари, кадмий, қалай, марганец, сурма ва бошқа фталоцианинлар катионлари билан улар ион М-Н боғли лабил

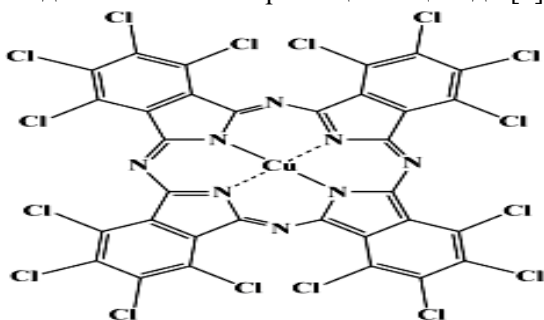
бирикмалар ҳосил қилади. Кислота ёки спирт билан ишлов берилганда, бундай комплекслар  $H_2Pc$  нинг тикланиши билан осонликча боғи узилади[3]. МРс комплексларининг барқарорлиқ константаларининг қийматлари киритилган катионларнинг ион радиуслари қийматлари билан ҳам жуда яхши боғлиқдир: ион ўлчамлари ва макроциклининг ички бўш жойига мос нисбати (масалан,  $Cu^{2+}$  ҳолатида) барқарор комплекс ҳосил бўлишига ёрдам беради [4-6].



1-расм. Оксидланиш даражаси иккигача-А, иккидан юқори-В ва лантаноидлар-С оиласининг МРс комплекслари

Оксидланиш даражаси иккидан юқори бўлган катионлар фталоцианин лигандлари билан ҳам комплекслар ҳосил қилиши мумкин. Бундай ҳолларда марказий ион қўшимча аксиаль лигандларга эга бўлади, масалан,  $In^{III}ClPc$  ёки  $Si^{IV}(Cl)_2Pc$  (1-расм В). Бундай комплекслар ўзларининг экзоцикликлик лигандларини бошқаларга алмаштириши мумкин; ўзгарувчан валентли металлларнинг фталоцианинлари (Fe, Co, Mn) марказий атомнинг оксидланиш даражасини қайтариб

ўзгартириши мумкин [7]. Лантаноидлар оиласининг металлари фталоцианин лигандлари билан (1-расм С) типдаги "сендвич" комплексларини ҳосил қилади [8].

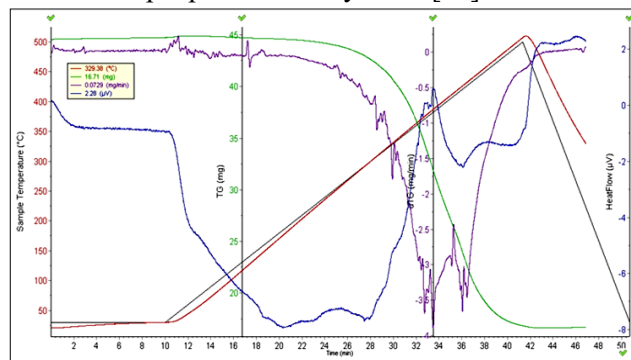


2-Расм. Мис фталоцианиннинг хлорланган ҳолати

Фталоцианинлар синфининг асосий вакиллари  $H_2Pc$ ,  $CuPc$  ( $M = Cu^{II}$ ), перхлорли  $CuPc$  (2) - амалда сувда эрмайди ва аксарият органик эритувчиларда жуда оз эрийди. Трихлоробензол, хиолин, бензофенон ва бошқа эритувчиларнинг бир литрида бир неча миллиграмм эришиш мумкин.

Баъзи фталоцианинлар, масалан,  $ZnPc$  (1-расм А,  $M = Zn^{II}$ ), тетрагидрофуранда, диметил сульфоксид, Н-метилпирролидон озгина эрийди [9]. Деярли барча  $Pc$  концентрланган (олтингугуртли, сульфохлорли, сувсиз) кислоталарда эрийди. Бунинг сабаби азотли мезоатомларнинг протонацияси.  $Pc$  парчаланиши ёки  $MPc$  боғ узилиши комплекснинг таркиби ва кристалл шакли,

кислота концентрацияси, ҳарорат эритиш вақти ва бошқаларларга боғлиқ бўлади. [10].



3-Расм. ДАФФерс пигментида олинган алкид эмал бўёқнинг дериватограммаси

3-Расмда келтирилган синтез қилинган янги таркибли ДАФФерс пигменти қўшиб тайёрланган алкид эмали учун максимал термик таҳлил 500 °C ҳарорат танлаб олиниб, олинган эмалнинг таҳлил натижалари келтирилган дериватограммага қараб ўрганилди. 20, 50, 290, 375 °C ҳароратларда тўртта эндотермик ва 55, 330, 355, 420, 490 °C ҳароратларда бешта экзотермик эффектлар кузатилди. Пигментнинг термик таҳлил қилишда шу қийматларга асосланиб таҳлил натижалари келтирилди. ДАФФерс пигменти қўшиб тайёрланган алкид эмалдан системанинг ўзида 45 мг миқдорда пигмент қўшиб олинган эмал ўлчаб олиниб, 20 °C ҳароратдан бошлаб кўтарилиб борилди. Термик таҳлил натижалари 1-жадвалда келтирилди.

1-жадвал

Юқори ҳарорат таъсир эттирилган бўёқнинг термик таҳлили

| №                                                                    | Ҳарорат °C | Қолдиқ масса, мг | Йўқотилган масса, мг | Йўқотилган масса, % | Сарфланадиган энергия миқдори ( $\mu V \cdot s/mg$ ) |
|----------------------------------------------------------------------|------------|------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------------------------|
| ДАФФерс пигментида тайёрланган бўёқнинг умумий массада 45 мг олинган |            |                  |                      |                     |                                                      |
| 1                                                                    | 100        | 44.9             | 0.1                  | 0.22                | 0.6                                                  |
| 2                                                                    | 200        | 44.7             | 0.3                  | 0.66                | 3,48                                                 |
| 3                                                                    | 300        | 40.5             | 4.5                  | 10.0                | 3,55                                                 |
| 4                                                                    | 400        | 30.1             | 14.9                 | 33.1                | 4,28                                                 |
| 5                                                                    | 500        | 21.7             | 23.3                 | 51.7                | 4,19                                                 |

Синтез қилинган ДАФФерс пигментининг кимёвий таҳлили замонавий

таҳлил қурилмалари ёрдамида ўрганилиб қуйдаги жавалда келтирилди.

2-жадвал

Азот ва фосфор сақловчи темир фталоцианин пигменти таркибидаги бирикмаларнинг элемент таҳлили

| №                                    | Кўрсатгичлар         | Азот ва фосфор сақловчи фталоцианин пигмент таркибида учрайдиган элементлар |    |    |     |    |      |     |      |     |   |     |    |     |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|------|-----|------|-----|---|-----|----|-----|
|                                      |                      | Cu                                                                          | Ni | Co | Fe  | Cd | C    | N   | O    | P   | S | Cl  | Al | Mo  |
| ДАФFePc пигментининг элемент таҳлили |                      |                                                                             |    |    |     |    |      |     |      |     |   |     |    |     |
| 1                                    | Топилган масса. %    | -                                                                           | -  | -  | 4,2 | -  | 57,7 | 9,9 | 15,6 | 6,1 | - | 2,8 | -  | 3,7 |
| 2                                    | Ҳисобланган масса. % | -                                                                           | -  | -  | 0,7 | -  | 1,0  | 1,0 | 0,5  | 0,2 | - | 0,2 | -  | 0,4 |

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, таркибида азот, фосфор, темир, ҳамда фтал гуруҳи тутган комплекс ҳолдаги бўёвчи модда пигмент алкид эмалларига қўшилиб уларнинг айрим физик кимёвий таҳлили ўрганилди. Темир металллар сақлаган макрогетероциклик бирикмалар асосида олинган органик фталоцианин пигментлар тўқ яшил рангли бўёвчи моддалар сифатида кенг қўлланилади. Бу бирикмаларни Ўзбекситон шароитида ишлаб чиқариш импорт ўрнини босувчи бўёқларини олиш имконини беради.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. M.O. Yusupov, H.S. Beknazarov, A.T. Tillaev, Sottikulov E.S. // Research of a new honey, nitrogen and phosphorus-containing phthalocyanine pigment. // NamDU ilmiy akhborotnomasi - Scientific Bulletin of NamSU 2019 yil 7-dream Namangan –S.55-61.
2. Yusupov M.O., Beknazarov Kh.S., Tillaev A., Dzhaliylov A.T. Research of a New Pigment Based on Copper Phthalocyanine in Paint Coating Materials// International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No.03, (2020), pp.2244-2254
3. Wöhrle D., Schnurpfeil G., Makarov S. G., Kazarin A., Suvorova O. N. Practical applications of phthalocyanines - from dyes and pigments to materials for optical, electronic and photo-electronic devices // Macroheterocycles. 2012. No. 5 (3). S. 191-202.
4. Erk P., Hengelsberg H. Phthalocyanine dyes and pigments // The porphyrin handbook. Netherlands: Elsevier Science, eds.: Kadish K. M., Smith K. M., Guillard R. 2003. V. 19. Ch. 119. P. 105-149
5. Kadish K.M. The porphyrin handbook / K. M. Kadish, K. M. Smith, R. Guillard. - San Diego: Academic Press, 2003. -- V.15-20.
6. de Diesbach H., von der Weid E. Quelques sels complexes des o - dinitriles avec le cuivre et la pyridine // Helvetica Chimica Acta. - 1927. - T. 10. - No. 1. - S. 886-888.
7. Zheltov A. Ya., Perevalov VP. Fundamentals of the theory of color of organic compounds: textbook. allowance. M.: RCTU them. D.I. Mendeleev, 2012. 347 s. [8] Sakamoto, K. and E. Ohno-Okumura, Syntheses and Functional Properties of Phthalocyanines. Materials, 2009. 2 (3): p. 1127-1179.
8. Herbst W., Hunger K. Industrial organic pigments: production, properties, applications. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. 672 p.
9. Yusupov M.O., Beknazarov H.S., Tillaev A.T., Babamuratov B.E. // Study of a new type of macroheterocyclic phthalocyanine pigment containing nitrogen, phosphorus, nickel // Compositional materials. Tashkent - 2019. - № 3. - P.17-20.

**Калит сўзлар:** фталоцианин пигменти, элемент таҳлили, термик таҳлил, темир диамидофосфат, фтал ангидрид, интенсивлик.

Маколада макрогетероциклик бирикмалар тутган темир фталоцианин пигменти қўшиб олинган алкид эмалининг кимёвий таҳлили, термик таҳлил натижалари келтирилган. Олинган органик юкори интенсив темир фталоцианин пигменти қўшилган алкид эмалининг ҳароратга чидамлилиги экзотермик ва эндотермик чўкилар математик эгри чизикларда кўрсатилган.

**Ключевые слова:** пигмент фталоцианин, элементный анализ, термический анализ, диамидофосфат железа, фталевый ангидрид, интенсивность.

В статье приведены результаты термического анализа алкидной эмали, полученной на основе макрогетероциклических соединений с добавкой высокоэффективного пигмента фталоцианина железа. Показана термическая устойчивость полученной органической алкидной эмали с добавкой пигмента фталоцианина железа на основе анализа экзотермических и эндотермических пиков на математических кривых.

**Key words:** phthalocyanine pigment, elemental analysis, thermal analysis, iron diamidophosphate, phthalic anhydride, intensity.

The article presents the results of thermal analysis of alkyd enamel obtained on the basis of macroheterocyclic compounds with the addition of a highly effective pigment iron phthalocyanine. The thermal stability of the obtained organic alkyd enamel with the addition of iron phthalocyanine pigment is shown based on the analysis of exothermic and endothermic peaks on mathematical curves.

**Қаюмжонов Одилжон Равшанбек ўғли** - Наманган муҳандислик-технология институти, магистранти;

**Юсупов Музафар Орифжонович** - Наманган муҳандислик-технология институти, “Кимёвий технология” кафедраси т.ф. Ph.D., в.б.доцент

**1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, З.Р.Кадырова. Физико-химические исследования состава базальтовых пород Каракалпакистана.....                                                                                                                                                                                                    | 3  |
| Ш.М. Муносибов, О.Н. Усманкулов, М.З. Ашуралиев, А.Н. Бекбутаев. Исследование физико-химических свойств забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр».....                                                                                                                                                         | 5  |
| A.G. Maxsumov, G.M. Absalyamova, J.Q. Xaitov. Sintez qilib olingan N <sub>2</sub> N <sub>3</sub> -geksametiln bis-[(4-amino-azo-benzol)-mochevinani kimyoviy xossalarni o'rganish .....                                                                                                                                    | 9  |
| З.Б. Якубжанова, А.И. Буриев, С.С. Негматов, М. Искандарова, Г.Б. Бегжанова, Д.У. Ахмедова. Исследование некоторых видов местных сырьевых материалов природного и техногенного происхождения как добавки к портландцементу .....                                                                                           | 13 |
| Х.А. Адинаев, З.Р. Кадирова. Республика жанубидаги айрим маҳаллий хомашёлар ва техноген чиқиндилардан шиша олиш учун уларни замонавий физик кимёвий усуллардаги таҳлили .....                                                                                                                                              | 17 |
| И.И. Латипова, Х.И. Кадилов, Н.С. Маткаримова. Синтез и технология карбоксиметиленпроизводных мочевины и новые области их применения .....                                                                                                                                                                                 | 20 |
| Н.Н. Абдуллаева, М.А. Махаммов, А.Т. Мамадалимов, Н.Б. Шукурова. Полианилин асосида олинган пани-ZnO ва пани-TiO <sub>2</sub> таркибли полимер композициялар синтези .....                                                                                                                                                 | 23 |
| Х.К. Абдушукурова, К.Ж. Режепов, Р.С. Эсанов, А.Д. Матчанов. Глициррин кислотаси билан 1,1',6,6'-тетрагидроксид-5,5'-диизопропил-3,3'-диметил-7,7'-диоксо-8,8'-диметил-[4'',4'''-димино-(1'',1'''-дифенил-2'',2''',3'',3'''-тетраметил-5'',5'''-дипиразолон)]-2,2'-динафталиннинг супрамолекуляр комплексларини олиш ..... | 25 |
| S.A. Majidov, Sh.J. Maxamadiyev, O'Q. Abduraxmanova. Indigoning umumiy xossalari tahlili va ikki asosli karbon kislotalari bilan ta'siri. ....                                                                                                                                                                             | 29 |
| Л.А. Юсупова, Б.М.Исмаилов, Ш.А. Омонов, Ж.Р. Эргашев, Ш.Б. Обидов. Ацетилен асосида дефолиантлар синтез қилиш .....                                                                                                                                                                                                       | 32 |
| К.Х. Рашидова, О.О. Мухаматов, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров. Синтез и структурные особенности биметаллического фосфида Ni-Cu-P .....                                                                                                                                                                                         | 35 |

**2. Физико-механика и трибология композиционных материалов**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| С.С. Негматов, У.К. Кочкаров, Н.С. Абед, К.С. Негматова, С.У. Султанов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жавлиев, Б. Эшмуратов, Ж.Н. Негматов. Исследование влияния органоминеральных наполнителей на физико-механические свойства терморезистивных полимерных материалов и разработка эффективных составов антикоррозионных покрытий на их основе ..... | 38 |
| М.Т. Алиева, Н.Р. Холтураева, Г.А. Ихтиярова. Дериватограммный анализ модифицированного вермикулита с хитозаном .....                                                                                                                                                                                                                        | 43 |
| Н.М. Газиходжаева, Д.Ж. Билалова, С.М. Туробжонов. Ёғ кислоталари ва этаноламинлар асосидаги сирт фаол моддаларнинг ик-спектриал таҳлиллари .....                                                                                                                                                                                            | 45 |
| A.S. Khasanov, K.T. Ochiliev, Sh.T. Khojiev, S.S. Mutalibkhonov. Determination of the theoretical viscosity of the converter slag and the factors affecting it .....                                                                                                                                                                         | 48 |
| А.С. Хасанов, Ш.М. Муносибов, О.Н. Усманкулов. Молибден концентратини куйдиришда ҳосил бўладиган чанг ва газларнинг кимёвий таркибини тадқиқ қилиш .....                                                                                                                                                                                     | 53 |
| А.Н. Бобокулов, А.У. Эркаев, М.А. Ахмадова. Исследование процесса получения дигидрофосфата калия с применением диэтиламина .....                                                                                                                                                                                                             | 56 |
| А.А. Тошхужаев, А.Т. Тиллаев, О.Ш. Вафаев, А.Т. Жалилов. Характер влияния амида жирных кислот на свойства трехфазной системы полипропилен/эластомер/ минеральный наполнитель.....                                                                                                                                                            | 59 |
| Х.Ш. Рахимов, С.Б. Мирзажанова, Б.А. Бадалов. Термодинамические характеристики процесса обжига механоактивированного сульфидно-сурьмяного концентрата с хлоридом натрия .....                                                                                                                                                                | 61 |
| С.Р. Гелчинова, Г.Н. Шарифов, Ш.Р. Шарипов, Р.А. Болтаева, Н.М. Орзукулова. Исследование влияния ПАВ «И-1» на снижение влажности сырьевого цементного шлама .....                                                                                                                                                                            | 65 |
| Т.И. Самуков, Б.Н. Хамидов, Ш.Б. Хамидов, Х.Т. Эргашев. Композиционные растворители на основе газового конденсата месторождения майманак и их свойства .....                                                                                                                                                                                 | 68 |
| Н.Х. Талипов, К.Ш. Матякубова, Б. Эшмуратов, Э. Хаитметова, Н. Каримова. Структура и свойства композиционных материалов на основе полугидрата сульфата кальция .....                                                                                                                                                                         | 72 |
| Д.Б. Муталипова, Ш.Б. Остонова, М.Р. Амонов, О.У. Нунова, Н.Ф. Расулова. Изучение реологических свойств загущающих композиций для печатания ткани на основе смесовых волокон .....                                                                                                                                                           | 74 |
| И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, Р.Х. Муродкосимов. Микромеханизмы сверхпластической деформации и их взаимодействия .....                                                                                                                                                                                                                         | 77 |
| Р.А. Исмадова, Ш.Ш. Шадиёва, М.Р. Амонов, О.У. Нунова. Янги таркибли полимер композиция асосида оҳорланган калава ипларнинг физик-механик хossalari .....                                                                                                                                                                                    | 79 |
| О.Р. Қайумжонов, М.О. Юсупов. Макро гетероциклик бирикмалар асосида темир фталоцианин пигменти қўшиб олинган алкид эмалининг физик кимёвий таҳлили .....                                                                                                                                                                                     | 82 |

**3. Разработка и технология получения композиционных материалов**

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Х.С. Фозилов, С.М. Туробжонов, Б.А. Мавлонов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева. Иккиламчи нефт хомашёси парафинни оксидлаш маҳсулотларни гидрогенлаб бирламчи ёғ спиртларни олиш ..... | 85 |
| Б.М. Сайдумаров, Т.Н. Ибодуллоев. Прессование биметаллических труб .....                                                                                                           | 89 |
| Ф.Х. Рахимов, Н.Н. Матчонова. Маҳаллий базальт толасидан функционал мақсадли мато ва маҳсулотларни яратиш .....                                                                    | 92 |