

**МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН АНТИКОРРОЗИОН ҚОПЛАМАЛАР ОЛИШДА
ОЛИГОМЕР ХУСУСИЯТЛИ МОДДАЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАЪСИРЛАРИ**

Абсоатов Юсуф Кадилович
кимё фанлари номзоди (PhD), Ислон Каримов номидаги
Тошкент давлат техника университети

Аннотация

Дунёда атроф-муҳитдаги агрессив муҳит билан ўзоро таъсирлашиш натижасида металл, бетон ва бошқа конструкцияларнинг бузилиши муаммоси мавжуд бўлиб, бу кўплаб мамлакатлар иқтисодиётига салбий таъсир кўрсатмоқда. Ушбу муносабат билан юқори ҳароратга, физик-кимёвий таъсирларга чидамли бўлган янги полимер реагентлар ва уларнинг композицияларини яратиш, ҳамда уларнинг физик-механик, кимёвий, технологик ва ҳимоя хусусиятларини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Кириш

Ҳозирги вақтда табиий ва синтетик смолалар асосида коррозияга қарши янги ҳимоя материалларини яратиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда, жумладан эпоксид олигомерини турли хил кимёвий моддалар билан модификациялашдир. Модификацияланган эпоксид олигомери асосида янги композицион материаллар таркибини, тўлдирувчилар ва бошқа қўшимчаларни яратиш, композицион қопламалар таркибининг тизим адгезион мустаҳкамлиги, иссиқлик ва зарбага чидамлилигига, қолдиқ кучланиш ва кимёвий барқарорлигига таъсирини аниқлашга, турли тизимларнинг коррозия бузилиши олдини олиш учун муҳим вазифа ҳисобланган эпоксид қатрони янги модификаторлари ва улар асосида қопламалар олиш технологияларини ишлаб чиқиш ҳамда синовдан ўтказишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Усуллари ва материаллари. Тадқиқотни олиб боришда эпоксид қатрони сифатида кенг қўлланиладиган ЭД-20 маркали эпоксидион олигомери танланган (ГОСТ 10587-84). Гидроксилуретан мономерини синтези учун 1,2-пропиленкарбонат (ПК) ва 1,3-пропилендиамин (ПДА) реагентларидан фойдаланилган. Эпоксид-уретансиланли қоплама синтези тетраалкоксисиландан фойдаланиб амалга оширилди.

Қотирувчи сифатида циклоалифатик амин бирикмаси изофторондиамин ўрганилди. Ушбу модда қовушқоқликнинг паст қийматлари билан тавсифланади (динамик қовушқоқлик 20°C да $18 \pm 0,5$ мПа*с).

Тўлдирувчи сифатида “Химреактив” МЧЖ дан олинган ZnO нанозарраларидан фойдаланилди. Асосий компонентнинг кристалл фазаси 99,8% ни, уларнинг ўлчами эса 11-13 нм ни ташкил этади.

Реотест-2.1 қурилмасида қатронсимон моддалар хоссаларини ва уларнинг қотиш жараёнларини аниқлаш учун вискозиметрик тадқиқотлари ўтказилди.

Қопламаларнинг термомеханик тавсифлари Гепплер консистометрида аниқланган. Бунинг учун 1 кгс/см^2 юкланишда тайёрланган таблетка шаклидаги қопламалардан

фойдаланилди. Полимер қопламаларнинг термомеханик хусусиятларидан бири шишага айланиш ҳарорати (T_c), кинетик сегментининг молекуляр оғирлиги (M_c) ва тузилма тўри зичлигини (N_c) аниқлаш мезонлари ҳисобланади.

Қоплама таркибини қўллашда керакли қовушқоқликка эришиш учун эритувчи сифатида ксилол ва метилэтилкетон (МЭК) (оғирлиги бўйича 0,75:0,25) аралашмасидан фойдаланилди. Қоплама пластина юзасига суркагич билан олигомер материал қатламини суртиш билан олинган бўлиб, қалинлиги 20 мкм атрофида бўлган қоплама камида 2 марта суртиш билан амалга оширилди. Аввал пўлат юзасини ёғсизлантириш, пўлат материални қуриштиш, кум қоғоз билан силлиқлаш ва ацетон билан ишлов бериш каби тайёргарлик босқичидан ўтказилди. Шундан сўнг қопламалар 30-120 минут давомида 120-150°C да қотирилди.

Ўрганилган намуналар асосида эркин плёнкаларни олиш ГОСТ 14246-78 га мувофиқ амалга оширилди. Сиқилишдаги бузувчи кучланиш ГОСТ 4651- 2014 талабларига мувофиқ аниқланди. Нисбий чўзилиш ва мустаҳкамлик чегараси каби механик хоссаларини аниқлаш учун ИР 5057-50 маркали ажратиш машинасидан фойдаланилди. Қопламаларнинг едирилиш ва емирилишга чидамлилигини синовдан ўтказиш учун Табер 1700 моделидаги абразиметри ишлатилди.

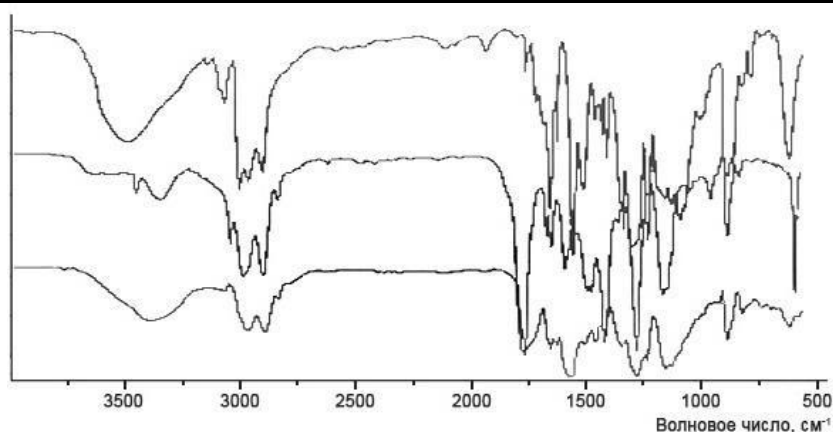
Қопламаларнинг силжишдаги адгезион мустаҳкамлигини аниқлаш (ГОСТ 14759-69) ОР типидagi адгезиометр ёрдамида амалга оширилди. Қопламаларнинг гидролитик барқарорлиги намуналар 3 соат давомида қайнатилгандан кейин адгезион мустаҳкамлигининг ўзгариши билан баҳоланди.

Қопламаларнинг қаттиқлиги ГОСТ талабларига кўра (ГОСТ Р 54586- 2011) Вергамер К қурилмаси (қалам қаттиқлиги) ёрдамида аниқланди. Зарбдор қовушқоқлик ГОСТ 14235-69 бўйича аниқланди.

Ўрганилаётган материалнинг сувни ютиш даражаси гидростатик тортиш усули ва Мак-Бен мосламасида сув буғининг адсорбцияси миқдори билан аниқланди. Сув буғларини адсорбциялаш жараёнларидан олдин ва кейин сув миқдори Фишер усуллари ёрдамида аниқланган. Бу усул асосида гигроскопик ва кристалланган сувнинг миқдорини аниқлаш мумкин. Шунингдек, очиқ ғовакликнинг ўзгариши гидростатик босим усули билан ҳам аниқланди. Эпоксид гуруҳининг % ини аниқлаш ГОСТ 12497-78 бўйича амалга оширилди. Эпоксид эквивалент оғирлиги (ЭЭО) ёки оддийгина эпоксид эквиваленти – бу олигомер эпоксид гуруҳининг граммига тўғри келадиган массасидир. Эпоксид сони маълумотлари асосида эпоксид эквиваленти қийматлари ҳисобланади.

Натижалар ва мунозаралар. Махсулотнинг таркиби ва чиқиши ИҚ-Фурье и ЯМР-спектроскопияси ва уретанда аминлар сонини белгилаш натижалари билан тасдиқланди (1-расм).

ЭД-20 ни синтезланган модификаторлар билан ишлов бериш 60-70°C ҳароратда амалга оширилди. Модификациялаш вақтини қопламаларнинг физик-кимёвий хоссаларига, адгезия ва кимёвий барқарорлигига таъсири ўрганилди. Модификацияловчи компонентларнинг миқдори билан фарқланадиган ЭС-ГУС ва ЭС-КУС нинг бир неча намуналари олинди (1- жадвал).



1-расм. 1) ЭУС1; 2) ЭУС2; 3) ЭУС3 намуналарининг ИҚ-спектрлари

ЭУС намуналарида янги чўққиларнинг шаклланишини кўрсатади: $1630-1510\text{ см}^{-1}$ соҳасида кучли чўққи бўлиб, улар -N-C=O га тўғри келади. $3500-3300\text{ см}^{-1}$ минтақасидаги кенг чўққи интенсивлигининг ошишини кўриш мумкин, бу водород боғларининг шаклланишидан далolat беради. Барча ЭУС намуналари интенсивлиги бир оз фарк қилувчи бир хил соҳаларда чўққиларни кўрсатади.

1-жадвал Модификацияланган эпоксид қатронининг таркиби, масс. %

Компонентлар	Модификацияланган ЭС намуналар					
	ЭУС1	ЭУС2	ЭУС3	SiЭУС1	SiЭУС2	SiЭУС3
ЭД-20	95	90	85	95	90	85
ГУС	5	10	15	-	-	-
КУС	-	-	-	5	10	15

Металл юзаси сифатида С35Е пўлат маркаси танланган, унинг устига модификацияланган ЭД-20 ва қотирувчи аралашмаси қопланган. Қотирувчи миқдорини белгилаш учун модификацияланган ЭД-20 таркибидаги эпоксид гуруҳларининг миқдори аниқланди (2-жадвал).

2-жадвал Гибрид қатронларининг асосий тавсифлари

Намуна	Эпоксид сони, %	Эпоксид эквиваленти, г/моль	Қотирувчи миқдори*, г/100 г қатрон
ЭУС1	17,80	235,9	36,0
ЭУС2	15,61	269,0	31,6
ЭУС3	13,42	313,0	26,5
SiЭУС1	18,97	221,4	38,4
SiЭУС2	17,89	234,7	36,2
SiЭУС3	16,77	250,5	33,9

*-изофорондиамин.

Жадвалдаги маълумотлардан эпоксид олигомерининг модификаторлари миқдори ортиши билан гибрид материалнинг эпоксид сони (э.с.) камайиши кўриниб турибди. Э.с. нинг камайиши модификатор таркибидаги NH_2 гуруҳи билан реакцияга киришиши

натижасида оксиран ҳалқасининг гидроксил гуруҳларга айланиши туфайли юзага келади. Олинган маълумотларга асосланиб, қотирувчи керакли микдорлари ҳисоблаб чиқилган.

Хулосалар. Эпоксид олигомери хоссаларини яхшилаш учун модификаторларни синтез қилишнинг оптимал шароитлари аниқланди. Модификацияланган эпоксид қатронлари таркиби ИҚ ва ЯМР таҳлиллари асосида аниқланди ва модификациялаш натижасида дастлабки ЭД-20 таркибида янги боғлар: -N- C=O, Si-O ҳосил бўлиши кузатилди. Шунингдек, модификацияловчи қўшимча ЭД-20 нинг қотиш табиатига ва адгезион хусусиятларига таъсири ҳамда гибрид қопламанинг турли структурасини ҳосил қилишда Si-O боғларининг иштироки билан боғлиқлиги ўрганилди. Олинган қопламалар мукамал гидролитиклик барқорарликни кўрсатди, бу айниқса SiЭУС асосидаги қопламаларга тегишли бўлиб, қопламалар қайноқ сувда 3 соат давомида сақланганда юза плёнкаларида нуқсонлар кўринмаслиги исботланди.

Коррозияга қарши қопламалар таркиблари ишлаб чиқилган. Модификатор, пластификатор, пигмент, эритувчи микдорининг коррозияга қарши қопламаларнинг кимёвий барқарорлигига таъсири аниқланган. Ишлаб чиқилган таркиблар «Олмалик КМК» ва «Навоий КМК» АЖда синовдан ўтказилди. Синов натижалари ишлаб чиқилган эпоксид смоласи модификаторлари ва коррозияга қарши қоплама таркиблари саноат оқава сувлари қувурлари ва иссиқлик алмашинув сифимлари учун ҳимоя сифатида ишлатилиши мумкинлигини кўрсатди.

Адабиётлар

1. Absoatov Yu., Khalikov A., Akbarov X. Anti-corrosion Composite Polymer coatings // Karakalpak Scientific Journal. – 2021. Vol. 2. – Pp. 52-59 (02.00.00. №16).
2. Y.Absoatov, A.Khalikov, X.Akbarov. Synthesis of hybrid epoxyurethane coatings and their physicochemical characteristics // Scientific and Technical Journal of NamIET. – 2021. №1. – Pp. 116-122 (05.00.00., №33).
3. Yu.K.Absoatov, A.J.Holiqov, Z.G.Jumanazarova, A.M.Ochilov Investigation of Adhesive Strength and Thermomechanical Characteristics of Epoxy Coatings and Their Modified Forms // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 9, Issue 4 , April 2022. – Pp. 19280- 19286. (05.00.00. №8).