ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

ALGOL CHEMICALS SIA, RIGA, LATVIA
EMO FRITE COMPANY, CELJE, SLOVENIA
CM.PROJECT.ING GmbH, GERMANY
GOLDEN TILE CERAMIC GROUP
ПрАТ «ТРЕСТ ЖИТЛОБУД-1»

МАТЕРІАЛИ
Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції

«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ ТА ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ»

Харків – 2024

УДК 54+66]:005.334(06) ISBN 978-966-695-616-6

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

ALGOL CHEMICALS SIA, RIGA, LATVIA

EMO FRITE COMPANY, CELJE, SLOVENIA

CM.PROJECT.ING GmbH, GERMANY

GOLDEN TILE CERAMIC GROUP

ПрАТ «ТРЕСТ ЖИТЛОБУД-1»

М А Т Е Р І А Л И

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

«Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій в умовах кризових ситуацій»

24–26 вересня 2024 р.

Харків – 2024

УДК 54+66]:005.334(06)
А43

Редакційна колегія:

Пилипенко О. І. – канд. техн. наук, доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Фесенко О. І. – канд. техн. наук, старший викладач кафедри хімії та інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій в умовах
А43 кризових ситуацій [Електронний ресурс] : матеріали Міжнар. науково-практичної інтернет-конф., Харків, 24–26 вересня 2024 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Algol Chemicals SIA (Riga, Latvia), EMO Frite Company (Celje, Slovenia) [та ін.] ; [редкол. : О. І. Пилипенко, І. С. Зайцева, О. І. Фесенко]. – Електронні текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 288 с.

ISBN 978-966-695-616-6

У збірнику надані матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій в умовах кризових ситуацій», що відбулася 24–26 вересня 2024 року в Харківському національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова. Збірник може становити інтерес для наукових співробітників, аспірантів та студентів, які займаються дослідженнями у області хімічної технології та інженерії, матеріалознавства та нанотехнологій, тенденціями розвитку та вдосконалення виробництв хімічної галузі, питаннями екологічного моніторингу, нафтогазової, вугільної промисловості, корозії та захисту матеріалів, сучасними тенденціями розвитку освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

УДК 54+66]:005.334(06)

© Колектив авторів, 2024
© Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, 2024

ISBN 978-966-695-616-6

Організаційний комітет

Голова оргкомітету

Бабаєв В. М. – д-р наук з держ. упр., професор, в. о. ректора Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

Заступники голови оргкомітету:

Білецький І. В. – д-р екон. наук, канд. техн. наук, професор, перший проректор ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Сухонос М. К. – д-р техн. наук, професор, проректорка з наукової роботи ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Телюра Н. О. – канд. техн. наук, доцент, начальниця науково-дослідної частини ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Планковський С. І. – д-р техн. наук, професор, директор навчально-наукового інституту енергетичної, інформаційної, та транспортної інфраструктури ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Саввова О. В. – д-р техн. наук, професор, завідувачка кафедри хімії та інтегрованих технологій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

Склад оргкомітету:

Казимиренко Ю. О. – д-р техн. наук, професор, професорка кафедри матеріалознавства і технології металів Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв;

Колос Н. М. – д-р хім. наук, професор, професорка кафедри органічної хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Корогодська А. М. – д-р техн. наук, професор, завідувачка кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Oksana Shalygina – канд. техн. наук, доцент, представниця компанії «EMO FRITE D.O.O.», Словенія;

Antonina Kot – директорка «ALGOL CHEMICALS», Latvia;

Maksym Gozha – провідний інженер CM.PROJECT.ING GmbH, Germany;

Грудз В. Я. – д-р техн. наук, професор, професор кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

Дорошенко Я. В. – д-р техн. наук, професор, професор кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

Зайчук О. В. – д-р техн. наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи Українського державного університету науки і технологій;

Луцюк І. В. – д-р техн. наук, професор, заступник завідувача кафедри хімічної технології силікатів Національного університету «Львівська політехніка»;

Свердліковська О. С. – д-р хім. наук, професор, професорка кафедри технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів Українського державного університету науки і технологій;

Фик І. М. – д-р техн. наук, професор завідувач кафедри видобування нафти, газу та конденсату Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Черваков О. В. – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції Українського державного університету науки і технологій;

Ромашко О. В. – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри нафтогазової інженерії і технологій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Бабіч О. В. – канд. техн. наук, старший дослідник, доцентка кафедри хімії та інтегрованих технологій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Гуріна Г. І. – канд. техн. наук, доцент, доцентка кафедри хімії та інтегрованих технологій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Зайцева І. С. – канд. хім. наук, доцент, доцентка кафедри хімії та інтегрованих технологій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Нестеренко С. В. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

Секретар оргкомітету

Пилипенко О. І. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій.

ЗМІСТ

Секція 1
Сучасні технології функціональних матеріалів і матеріалів архітектурно-будівельного призначення

Боровець З. І., *Луцюк І. В.*, *Пастушок В. Р.*, *Кучера Р. Я.*
Портландцементі композиції з використанням додатку синтетичного тоберморитy…….... 6
Мірошниченко Д. В., *Марченко В. В.*, *Жаров С. Л.*, *Квасов О. В.*, *Кузін Д. К.*, *Набока С. А.*
Перевірка аерозольних розпилювачів та визначення їх категорії…… 9
Хоменко О. С.
Об'ємні енергоефективні декоративно-захисні покриття для керамічної цегли…….. 14
Якимечко Я. Б., *Бута І. І.*
Властивості розширних цементів для ремонту магістральних нафто- та газопроводів……... 17
Покроєва Я. О., *Луговой І. І.*, *Саввова О. В.*, *Бєлов В. В.*
Рециклінг у виробництві керамічної плитки…….. 19
Фалько Т. В., *Саввова О. В.*, *Гордійчук В. М.*, *Бражник Г. О.*
Покращення властивостей поверхні тарного скла шляхом його модифікації… 22
Голеус Ю. В., *Жук С. В.*
Електропровідність скла в системі Li_2O-B_2O_3-SiO_2 в залежності від його оксидного складу……... 25
Крижановська В. В., *Камінський О. М.*, *Романишина Л. М.*, *Чайка М. В.*, *Денисюк Р. О.*, *Писаренко С. В.*
Процеси модифікування поверхні магнієвого нанофериту гідроксиапатитом... 29
Sakhnenko M., *Zhelavska Yu.*, *Zyubanova S.*, *Rudneva S.*, *Horokhivska N.* Effect of vanadium content in coatings on their microhardness…… 31
Шепінько А. І., *Папірянський Л. В.*, *Сокирка Ю. І.*
Особливості та виклики галузі виробництва оздоблювально-декоративних матеріалів у часи війни……. 33
Бражник Г. О., *Саввова О. В.*
Особливості фазового розділення у силіко-фосфатних стеклах…….. 36
Вовоченок М. М., *Денисюк Р. О.*, *Камінський О. М.*, *Чайка М. В.*, *Писаренко С. В.*
Хіміко-динамічне полірування монокристалів $Mn_xCd_{1-x}Te$ йодвиділяючими травниками на основі KI……... 39

Черниш О. Д., *Обозний О. В.*, *Казимиренко Ю. О.*
Задачі і методи проектування комірчастої структури пакувальних неметалевих матеріалів…… 42
Пилипенко О. І., *Владико О. О.*, *Апалькова В. Є.*, *Куц А. Ю.*, *Мірошніченко М. Д.*, *Манзолевський В. О.*
Використання електрохімічних прийомів у виробництві імплантатів медичного призначення…… 44
Головко А. О., *Саввова О. В.*, *Бакуменко М. В.*
Вплив хімічного складу слини та її властивості на функціонування зубних склокерамічних протезів……...46
Гуріна Г. І., *Капліна К. В.*, *Прокопчук В. О.*, *Орос Б. І.*
Сучасні функціональні матеріали архітектурно-будівельного призначення…….…….. 49
Положай А. Г., *Зайчук О. В.*, *Положай С. Г.*
Склокристалічні зв'язки з низьким тепловим розширенням на базі псевдобінарних систем…… 52
Тур О. Г., *Саввова О. В.*, *Завада М. Г.*
Захисні оптично прозорі склокристалічні матеріали на основі шпінелі……..54
Сігунов О. О., *Мусіна А. О.*, *Головко А. О.*, *Булатецький М. І.*
Підвищення експлуатаційних властивостей газобетонів із застосуванням металічного кремнію…… 58
Жданюк Н. В., *Племянніков О. М.*, *Уразовська П. М.*
Використання діатоміту в якості альтернативної сировини для виготовлення скла…… 60
Molchan Yu., *Donstova T.*
Prospects for the use of SiC membranes in water treatment……... 65
Саввова О. В., *Покроєва Я. О.*, *Фесенко О. І.*, *Куценко Є. Є.*
Матеріали для забезпечення сталого розвитку урбанізованих міст……68
Куриленко В. С., *Донцова Т. А.*
Фотокаталізатори на основі модифікованого TiO_2 природного цеоліту……. 71
Зайчук О. В., *Амеліна О. А.*, *Калішенко Ю. Р.*
Термодинамічний аналіз процесів синтезу термостійкої кераміки в системі $BaO – Al_2O_3 – SiO_2$…… 74
Христич О. В., *Корогодська А. М.*, *Шабанова Г. М.*, *Логвінков С. М.*
Розрахунок характеристик елементів субсолідусної будови системи $CaO – CoO – NiO – Al_2O_3$……76
Щербина С. С., *Лиска А. С.*, *Бабіч О. В.*
Використання функціональних скломатеріалів та покриттів для очистки баластних вод…… 78

Богдан Л. О., Донцова Т. А.
Створення індикаторних систем на основі керамічних мембран……. 82
Івженко Г. Р., *Янушевська О. І.*, *Донцова Т. А.*
Перспективи використання TiO_2 для синтезу селективного шару керамічних мембран…….. 84
Тобілко В. Ю., *Бондарєва А. І.*, *Глущенко Є. О.*
Вплив поліакрилатних розріджувачів на технологічні характеристики шлікера для керамічної плитки……... 86
Казимиренко Ю. О., *Мельник М. О.*
Розвиток технологій та застосування стеклокомпозитів і керамічних матеріалів у суднобудуванні та енергетичному машинобудуванні……. 88

Секція 2
Сучасні технології функціональних матеріалів і матеріалів архітектурно-будівельного призначення

Fedenko Yu., *Synitska V.*, *Kohno K.*
Analysis of the legal framework in the field of wastewater management…….. 91
Fedenko Yu., *Synitska V.*
Basic methods for determining wastewater pollutants…… 93
Трегубов Д. Г., *Трегубова Ф. Д.*
Нелінійність гранично-допустимих концентрацій у гомологічних рядах вуглеводнів……95
Колошко Ю. В., *Груздова В. О.*
Використання зеленої хімії для знешкодження вибухонебезпечних речовин… 99
Бабенко В. М., *Никонюк Є. С.*
Моніторинг стану якості повітря в умовах військових дій в Харківській області……..…..102
Сорокіна К. Б., *Карпук Д. С.*
Вдосконалені окисні процеси в очищенні стічних вод фармацевтичних підприємств…….. 107
Бурківська І. В., *Камінський О. М.*, *Томашик В. М.*, *Чайка М. В.*, *Денисюк Р. О.*, *Писаренко С. В.*
Адсорбція метиленового синього з розчинів поверхнею цинкового фериту… 111
Чумак М. О., *Шахновський А. М.*, *Сангінова О. В.*
Непряме визначення водневого показника в системі моніторингу водно-хімічного режиму АЕС……... 113
Костенко Є. Г., *Шахновський А. М.*, *Обушенко Т. І.*
Дослідження кінетики сорбції фторид-іонів на залізовмісному сорбенті……. 116

Юзупкіна Є. Д., *Донцова Т. А.*
Air environment monitoring by SnO_2 gas sensors…… 120
Гуріна Г. І., *Кот А. Г.*, *Капліна К. В.*, *Прокопчук В. О.*
Актуальні питання захисту навколишнього середовища у лакофарбовій галузі…… 124
Радіонов В. С.
Впровадження концепції синьої економіки в управлінні відходами як інноваційний напрям……... 127
Дрозд О. В., *Андрєєва Н. Б.*, *Карпасюк О. О.*
Комплексний аналіз та експертні дослідження уламків зруйнованих стекол…… 132
Яковлєв В. В., *Дмитренко Т. В.*
Залежність вмісту нітратів від мінералізації у воді джерел децентралізованого водопостачання……. 137

Секція 3
Нафтогазова і коксохімічна технологія та інженерія. Корознійна стійкість і захист матеріалів в умовах експлуатації

Мірошниченко Д. В., *Шмельцер К. О.*, *Тесленко С. І.*, *Авдеюк І. М.*, *Кравченко С. О.*
Формування тиску розпирання в залежності від природи вугільної сировини……... 140
Мірошниченко Д. В., *Соловйов Є. Л.*
Брикетування частини вугільної шихти або її компонентів……... 145
Кравченко С. О., *Когтін А. А.*
Сухе гасіння коксу. Склад циркулюючого газу……... 147
Мірошниченко Д. В., *Банніков А. Л.*, *Нестеренко С. В.*, *Банніков Л. П.*
Використання методу аналізу головних компонент для процесу уловлювання бензольних вуглеводнів…….. 150
Нестеренко С. В., *Банніков А. Л.*
Прогнозування в'язкості сумішей вбирних олив……. 156
Nalivaiko O., *Romashko O.*, *Franchuk G.*, *Mitkov V. E.*
Use of hydrophobic to improve environmental safety when cementing oil and gas wells……... 161
Мірошниченко Д. В., *Пархомов Ю. Ю.*
Технологія отримання котельного палива з соапстоків…….. 164
Бічев М. С., *Нестеренко С. В.*
Активатор анода на основі коксового дріб'язку та відсівів кокса……..167

Борисенко О. Л., *Банніков Л. П.*, *Нестеренко С. В.*
Водопідготовка технічної води з метою попередження процесів корозії і накипоутворення на теплообмінних поверхнях……... 171
Kruglyak I., *Stasevich O.*, *Zalepilov N.*
Research of corrosion resistant SHS protective coating in sulphate solutions…….. 176
Kruglyak I., *Chuxno S.*, *Vrublevskiyy M.*
Research of alloyed corrosion resistant alitized coatings in sulphate solutions….. 178
Kruglyak I., *Krivko R.*, *Chechenin M.*
Impact of adhesion of SHS-derived coatings on the corrosion resistant of steels… 180
Sereda B., *Huliaiev K.*, *Shesterikov V.*
Research corrosion resistant of structural materials in resin environments…….. 182
Sereda B., *Kiforuk D.*, *Vlasenko A.*
Enhanced corrosion resistance of structural materials in a pitch granulator under industrial conditions…… 184
Sereda B., *Skrebkov K.*, *Mashyr M.*
Corrosion resistance of alitiated coatings in arsenic-soda enviroment……. 186
Sereda B., *Sereda D.*, *Suslov I.*, *Shpilenko S.*
Effect of residual stresses in alloy coatings formed using complex powder blends on the corrosion resistance of steels…….. 188
Sereda B., *Udod A.*
Corrosion resistance of chrome plated coatings on press equipment, obtained under SHS conditions, when tested in acidic conditions……... 190
Мірошніченко Д. В., *Чемеринський М. С.*, *Роговий Ю. А.*
Дослідження фізико-хімічних показників нафти Дружелюбівського нафтогазоконденсатного родовища……... 192
Наливайко О. І., *Ромашко О. В.*, *Єньшин М. Є.*, *Рудий С. М.*
Лабораторні дослідження якості цементування колон свердловин гідрофобним тампонажним розчином «RAN-M»…… 195
Орловський В. М.
Дослідження сповільнювача тужавіння тампонажних розчинів…… 199
Музика О. О., *Єфімов М. О.*, *Захарова Н. П.*, *Гончарук В. А.*, *Поперенко Т. В.*
Механічні та корозійні властивості високоміцних деформованих сплавів алюмінію системи Al-Zn-Mg-Cu…… 204
Одерій В. О., *Пащенко А. С.*, *Скрипинець А. В.*, *Пісарєва Н. П.*, *Магера Р. С.*
Корозійностійке епоксиполімерне покриття для захисту клеєних дерев'яних конструкцій…….. 207

Мірошніченко Д., *Лебедєв В.*, *Лисенко Л.*
Використання гумінових кислот як гібридних модифікаторів……...210
Капцова Н. І.
Ремонт пошкоджених міських газопроводів із застосуванням клеїв……213
Ілюхін М. В.
Захист обладнання для гідравлічного розриву пласта в процесі експлуатації……...216
Ромашко О. В., *Худяков І. О.*
Аналіз залежностей між параметрами гідравлічного розриву пласта……... 219
Бічев М. С., *Нестеренко С. В.*, *Донський Д. Ф.*
Високоефективні анодні заземлювачі на основі продуктів переробки пластикових відходів……...224
Гапон Ю. К.
Порівняльний аналіз корозійних процесів тепловиділяючих елементів…….. 226
Котух В. Г., *Палєєва К. М.*, *Палєєв А. В.*
Проблеми корозійної стійкості систем газопостачання під час експлуатації в умовах бойових дій…….. 229

Секція 4
Інноваційні напрямки розвитку освітньо-наукової діяльності у хімічних технологіях та інженерії

Хоменко О. С.
Інновації в освіті: інструменти для вдосконалення навчання та співпраці..... 234
Луцюк І. В., *Боровець З. І.*, *Здреник В. М.*, *Мудра О. В.*
Оцінка якості надання освітніх послуг через анкетування студентів…… 240
Нарожний В. М., *Шмітько Д. П.*, *Скрипинець А. В.*
SMART-технології в системі підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерії»……..243
Фесенко О. І., *Шаповал В. М.*
Реалізація заходів із забезпечення принципів академічної доброчесності……248
Анічкіна О.
Орієнтир реформування змісту професійної освіти – хімічна стратегія ЄС….254
Бондаренко С. Г., *Шахновський А. М.*, *Сангінова О. В.*, *Юдічев К. О.*
Дистанційне навчання в умовах війни з використанням сервісу Google Classroom……..257
Панайотова Т. Д.
Застосування платформи MOODLE у вивченні хімічних дисциплін…… 262

Гуріна Г. І., *Капліна К. В.*, *Шупрова І. В.*
Технології інтерактивного навчання при підготовці фахівців для хімічних технологій та інженерії……... 265
Концевой С. А.
Дослідницький тип викладання у хімічній інженерії…….. 268
Бабіч О. В., *Фалько Т. В.*
Академічна культура у сучасному науково-освітньому просторі…….. 272
Зайцева І. С., *Пилипенко О. І.*
Неформальна освіта: особливості для здобувачів спеціальності «Хімічні технології та інженерія»……. 274
Саввова О. В., *Єфімов О. О.*, *Тимощук І. В.*, *Яковлєва П. Є.*
Вища освіта для сталого розвитку держави: формування національної свідомості в умовах кризи…….. 276
Бондарєва А. І., *Тобілко В. Ю.*, *Миронюк О. В.*
Роль зовнішніх стейкхолдерів у розвитку освітньо-наукової діяльності хімічної технології та інженерії……. 279

УДК 666:629.5:62

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СТЕКЛОКОМПОЗИТІВ І КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У СУДНОБУДУВАННІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОМУ МАШИНОБУДУВАННІ

Казимиренко Юлія Олексіївна,
доктор технічних наук, доцентка, професорка;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова;
Мельник Максим Олександрович,
в.о. головного інженера;
ТОВ «Завод Турбомаш»
yuliia.kazymyrenko@nuos.edu.ua

Сучасні тенденції впровадження енергоефективних технологій для вирішення експлуатаційних задач водного транспорту ґрунтуються на принципах зниження масогабаритних показників суднових конструкцій і підвищення коефіцієнтів корисної дії енергетичних установок, що досягається шляхом заміни компактних металевих сплавів на стеклокомпозити і кераміку.

Найбільш поширеним прикладом застосування скляних матеріалів у суднобудуванні і підводній техніці є ілюмінатори – високоміцні світолопрозорі елементи діаметром від 200 мм, для виготовлення яких застосовуються кварцові стекла та поліметилкрилат [1]. На відміну від плоских і конічних елементів ілюмінатори сферичної форми характеризуються однорідним розподілом напружень, що є важливим для оптичних властивостей та гідростатичної міцності. На цьому ефекті також ґрунтуються науково-технічні передумови застосування скляних мікрочастинок (мікросфер), наповнених SO_3 (H_2 або Ge), з дисперсністю 20…100 мкм і товщиної стінки ≈ 1 мкм для формування поліфункціональних композицій, зокрема матеріалів, які одночасно поєднують у собі властивості теплоізоляції і характеристики матеріалів плавучості [2]. Для їх виготовлення застосовуються технології спікання і гарячого пресування з невеликими тисками [3].

Додавання скляних мікросфер до складу сталевих і алюмінієвих покриттів, нанесених на сталеві поверхні суднових конструкцій електродуговим методом, сприятиме утворенню механізму пружного розсіювання енергії іонізуючих випромінювань з ефектом потрійного поглинання [4], що ефективно застосовується для формування конструкцій біологічного захисту суден і плавучих споруд, призначених для транспортування або короткочасного зберігання радіоактивних вантажів низької і середньої активності. При постановці експериментальних робіт були використані мікросфери стекол систем $Na_2O – B_2O_3 – SiO_2$ і $Na_2O – SiO_2$, які

також застосовані в технологіях спікання з порошком та пудрою Al. У перспективах планується розглянути інші склади неорганічних мікросфер та їх з'єднання з іншими металевими компонентами з метою отримання композицій з новими властивостями та їх подальшою апробацією у технологіях суднобудування та судноремонту.

Проблемні питання впровадження керамічних деталей у сучасне двигунобудування зумовлені технологічними обмеженнями у їх з'єднанні з металевими елементами, які під час експлуатації в умовах машинного відділення судна зазнають значних динамічних і термічних навантажень. У сучасних двигунах внутрішнього згоряння застосовуються тонкостінні деталі циліндричної форми, виготовлені з корундової кераміки формуванням термопластичних шлікерів з наступним випалом і спіканням у межах температур 1300…1500 °С [5]. Проте будь-які зміни у конструкції робочої камери (циліндру) призводять до зміни конфігурації деталей (наприклад, утворення незначної конусності виробів, пазів у них або отворів тощо), що, у свою чергу, вимагає розробки нових технологічних процесів та застосування іншого обладнання і устаткування. Вирішення цих питань дасть можливості розробляти гнучкі технологічні процеси для виготовлення термостійких керамічних деталей, здатних працювати в умовах суднових вібрацій.

Список використаних джерел

1. Кочанов В. Ю. Метод розрахунку міцності та вибір конструктивних параметрів ілюмінаторів засобів океанотехніки: дис…канд. техн. наук: 05.18.03. Миколаїв, 2021. 182 с.

2. Казимиренко Ю. О., Гайдаєнко О. В. Комп'ютерне моделювання розподілу температур спікання скляних мікросфер. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2024. № 3. С. 67–74.

3. Kazymyrenko Yu., Solomoniuk N., Drozd O. Glass microspheres thermo-deformation sintering processes in the technologies of obtaining materials for underwater technical equipment. *Polish Maritime Research*. 2023. Vol. 30. No. 3(119). P. 174–180.

4. Kazymyrenko Y. The Thermomechanical processes in metal-glass coating of vessel constructions and floating facilities for radioactive cargo. *The Advanced Science*. 2016. Iss. 2. P. 38–44.

5. Скачков В. О., Бережна О. Р., Бєлоконь Ю. О. Високотемпературні композиційні матеріали на основі вуглецю та кераміки: монографія. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. – 301 с.