

The background of the cover is a collage. On the left side, there is a vertical strip filled with various banknotes, including Ukrainian hryvnia and US dollars. The right side features a large, complex industrial structure, possibly a refinery or chemical plant, with numerous pipes, ladders, and storage tanks under a clear sky.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

„Майбутній науковець – 2016”

матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції
2 грудня 2016 року
м. Северодонецьк

частина I

Северодонецьк, 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

„Майбутній науковець – 2016”

матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції
2 грудня 2016 року
м. Северодонецьк

частина I

Северодонецьк, 2016

Майбутній науковець – 2016 : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. 2 груд. 2016 р., м. Сєверодонецьк. Ч. II / [укл. : Тарасов В.Ю.]. – Сєверодонецьк : [Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля], 2016. – 197 с.

ЗМІСТ

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД Калашник В.Л., Мохонько В.І.	8
ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ с.КРИЛОС ГАЛИЦЬКОГО РАЙОНУ, ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Лагойда О. С.	9
ВИДАЛЕННЯ НІТРАТІВ МЕТОДОМ ІОННОГО ОБМІНУ Трус І.М., Макаренко І.М., Воробйова В.І.,	11
ВПЛИВ ТОВАРІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ Іванчик Т. О., Янчик О. П.	12
НОВІТНІ МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ ПЛАСТІВ Цуцуряк Т.Ю., Драган І.М.	13
ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ РЕГЕНЕРАЦІЇ КОАГУЛЯНТУ ІЗ АЛЮМІНІЙМІСТКИХ ШЛАМІВ ВОДОПІДГОТОВКИ Калашник О.Л., Мохонько В.І.	15
ОКИСЛЕНИЕ БУРОГО УГЛЯ ОЗОНОМ В ЖИДКОЇ ФАЗЕ Бондарь Е.Ю., Седых А.А.	16
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЙ КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ КВЕРЦЕТИНУ З ІОНАМИ МЕТАЛІВ Середа Т. В., Вашкевич О.Ю.	17
НОВІТНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН Пістоляк І.Б., Худін М.В.	18
ВПЛИВ ШРОТУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НА ЯКІСТЬ М'ЯКИХ ВАФЕЛЬ Лиса В.В., Фатеева А.С., Іоргачова К.Г., Макарова О.В.	20
ВЛИЯНИЕ pH НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССА НИТРИ-ДЕНИТРИФИКАЦИИ Гринева А. В.	21
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛІСІВ М. СЕВЕРОДОНЕЦЬКА Князева О. І.	23
ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ОКРЕМИХ СТАДІЙ ПЛАЗМОХІМІЧНОГО ОДЕРЖАННЯ КИСНЕВМІСНИХ СПОЛУК КОБАЛЬТУ Макарова А.К., Скиба М.І., Верещагін Д.Л., Півоваров О.А.	25
АМІНУВАННЯ 2-ЕТОКСИЕТАНОЛУ АМІАКОМ В УМОВАХ ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛІЗУ Дорошенко А. О., Білов В. В.	26
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕФЕРМЕНТОВАНОГО СИРОГО ОСАДУ Нестеренко М. В.	27
ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСПЛАВЛЕННЫХ СРЕД Никифоров О.Ю.	28
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЇ ОКИСНЕННЯ АЦЕТОФЕНОНУ ОЗОНОМ У РІДКІЙ ФАЗІ Колбасюк О. О., Костенко А. Ю., Бушуєв А. С.	30
ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ В ТЕХНОЛОГІЇ КЕКСІВ Андреева Л.А., Ніколаєва Ю.В, Макарова О.В.	31
СИНТЕЗ N-ЗАМІЩЕНИХ N'-(2, 4-ДИМЕТИЛ-3-КАРБЕТОКСИ)ПРОЛ-5-ІЛ СЕЧОВИН Коновалова І.О., Крищик О.В.	32
ПРИМЕНЕНИЕ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ РАСТВОРОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ ВАНАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ Федорчук И.Э., Концур К.А., Кожура О.В., Никифорова А.Ю.	33
АНАЛІЗ КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ ПІНОМІЙНИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ Невпряга П.Ю., Пилипенко Т.М.	35

ВИБОР КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕФТИ І НЕФТЕПРОДУКТОВ Мардупенко А.А., Григоров А.Б.....	36
ВЛИЯНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ ПОДСВЕТКИ НА ФОТОЭМИССИЮ ИЗ ПОВЕРХНОСТИ GaAs Кулышев А. М., Черников Н. Г., Черникова И. Д.....	37
ОТРИМАННЯ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ З ПРЯГОНОГО БЕНЗИНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ АЕРОЗОЛЬНОГО КАТАЛІЗУ Денисов О. С.	40
ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОЇ ВОДОПІДГОТОВКИ В КАЛЬЦІУ НІТРАТ Король Д. Р.	41
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК МЕХАНІЗМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ ТА СУСПІЛЬСТВА Кісіль К. В.	42
ФОТОХІМІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ Глущенко О.О., Сканцев Д.Ю...	44
ПОВЫШЕНИЕ СЦЕПНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕС С РЕЛЬСАМИ ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГРАНУЛАМИ СУХОГО ЛЬДА Борисенко А.В., Логачев М.М.,	46
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗОЛЕОБРАЗОВАНИЯ ОКСИГИДРОКСИДА ЦИРКОНИЯ В РАСТВОРАХ МЕТАНСУЛЬФАНАТА ЦИРКОНИЯ Пруткова А.А.	48
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕШКОДЖЕННЯ КОКСОХІМІЧНИХ ВІДХОДІВ. СТАДІЯ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ. Клименко Ю.С., Пчела Є.Є., Купін Д.О.	49
КАТАЛІТИЧНИЙ ПІРОЛІЗ ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНУ В АЕРОЗОЛІ НАНОЧАСТИНОК КАТАЛІЗАТОРА NEXUS-345P Масловська Т.С., Жданов Д.Г.	50
ПОБУТОВІ ВІДХОДИ - ДЖЕРЕЛО АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ Ажипа М.В.	52
ОТРИМАННЯ ЕТИЛЕНУ ПИРОЛИЗОМ ПРОПАН-БУТАНОВОЇ СУМІШІ В РЕАКТОРІ З ОБЕРТОВОЮ РЕАКЦІЙНОЮ ЗОНОЮ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ АЕРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛІЗУ Чумак В.М., Луговської А.І.	53
ХІМІЯ І СУЧАСНА КОСМЕТОЛОГІЯ Макарук Ю.Г.	55
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПО ФИЗИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ Кукота О.О.	56
ПОПЕРЕДНІЙ РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕЛИКИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ СХЕМ Камишан В. С.	58
АНАЛІЗ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ Мінькова І.А., Свечніков С.В., Ноженко О.С.	59
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СВІТЛОДІОДІВ БІЛОГО КОЛЬОРУ СВІТІННЯ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО МОНТАЖУ Камишан В. С.	61
ПІДВИЩЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ФОТОДЕТЕКТОРІВ У МІКРОХВИЛЬОВОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ Пузанова Ю. В., Хорошун Г.М.	63
АНАЛІЗ ІНТЕГРОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОВОЮ JAVA Сапарта І.І., Тимків В.Ю.	64
РОЗМІЩЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НА ДРУКОВАНИХ ПЛАТАХ ПО МЕТОДУ СИЛОВИХ ФУНКЦІЙ Горбунов В. І.	66
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІАТОРІВ ОХОЛОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОРАДІОЕЛЕМЕНТІВ Горбунов В. І.	67
УСТАНОВКА ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ОПОРУ НАСАДКОВОЇ КОЛОНИ ПРИ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ ПУЛЬСАЦІЯХ РІДИНИ Габдуллін Д.Р.	69

ВИКОРИСТАННЯ СИНБІОТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ У ВАФЕЛЬНИХ ВИРОБАХ Кушнір Ю. Р., Паламарчук Б. В.	70
ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ІСНУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОГО РЕЖИМУ СИФОННОГО ДОЗАТОРА РІДИНИ Бондаренко А.А.	72
РАЗНООБРАЗИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛИГРАДИЕНТНЫХ МАГНИТНЫХ СЕПАРАТОР ОВ МАТРИЧНОГО ТИПА Бондарь А.И., Касьяненко А.В., Ракитянский В.В.	73
ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ОБРАЗУ ВІЗКА ВАНТАЖНОГО ВАГОНУ НОВОГО ПОКОЛІННЯ Кара С.В., Абдулаєв В.В, Грицаєнко С.В.	76
КАНТУВАЧ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО СПАЛЕННЯ Щур В.Ю.	77
ПОДОВЖЕННЯ СТРОКУ СЛУЖБИ ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ Кара С.В., Грицаєнко С.В., Абдулаєв В.В.	81
СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ Асманкіна А.А., Лорія М.Г.	82
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОАКУСТИЧНОГО ЕФЕКТУ Бойко Б.В., Гутак О.І.	83
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ AutoCAD В КУРСОВОМУ ПРОЕКТУВАННІ З ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІНИ Пилипець Є.С.	84
ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ Давидюк А.В., Яковив И.Б.	86
ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ Дзюбко І.П., Жицька С.А.	88
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ФІЛЬТРІВ В МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ТА МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ СИСТЕМАХ ВІМІРУ СИГНАЛІВ Бойчук А. М.	90
ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕКИ І НАДІЙНОСТІ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ Кузьменко К.Ю.	93
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН Ніконенко В.С.	95
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ TRELLO ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ НЕВЕЛИКИХ ПРОЕКТІВ Головчак В. В.	97
ОСНОВНІ ЕТАПИ ЗАВДАНЬ ОПТИМІЗАЦІЇ В ПРОЕКТУВАННІ ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ Варченко Д. Р.	100
К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ЧАСТОТНО-УПРАВЛЯЕМОГО МОСТОВОГО КРАНА Збитнев П.В.	102
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОБУСНОГО ТРАНСПОРТУ Блезнюк О.І., Ключев С.О.	105
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРОЛЛЕЙБУСНОГО СООБЩЕНИЯ В ГОРОДСКОМ ТРАНСПОРТЕ Лопата О.Ю., Ключев С.О.	107
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАМВАЙНОГО СООБЩЕНИЯ Ушаков Д.В., Ключев С.А.	108
ВИКОРИСТАННЯ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ У МОДЕЛЮВАННІ РЕАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ Косар Л. Р., Кропивницька В. Б.	110
МОДЕЛЮВАННЯ ШПИНДЕЛЬНИХ ВУЗЛІВ ВЕРСТАТІВ З ЧПК В МОДУЛІ ARTISAN RENDERING Лисиця С.М., Кроль О.С.	113

ЗНОВУ ПРО ГРАВІТАЦІЮ Богоявленський М.В.	116
СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ Кравцов С.В.	117
АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО Новгородский А. С.	119
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДГОТОВКОЮ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ Купіна О.А., Купін В.М.	121
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ РОЗРАХУНКІВ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗБИТКУ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ Зубцова А.В.	124
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПЕРЕТВОРЮВАННЯ Анисовець. О.Г. , Барбарук Л.В.	126
РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Ушкало Я.Ю., Барбарук Л.В.	127
ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ Волкова Ю.С.	129
АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ Спас С.А., Ненько М.В.	129
РАСЧЕТ КИНЕТИКИ ТВЕРДОФАЗНОГО ЭКСТРАГИРОВАНИЯ Цымбал В.В., Ненько М.В.	130
ЛЕГКОПЛАВКИ СТЕКЛА ДЛЯ СПАЮВАННЯ ТИТАНОВИХ ВВОДІВ Рубан А.С., Гордеев Ю.С., Носенко О.В., Амеліна О.А.	132
ВІЗОК ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ Кучерук Д.В.	134
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ ГАЛЬМІВНИХ ДИСКІВ Просвірова О.В., Житкевич В.Д. Горбунов М.І.	137
АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ МЕТОДУ ЛІНЕАРИЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ РУХУ КОЛІСНОЇ ПАРИ Просвірова О.В., Батурінцева К.А., Горбунов М.І.	138
ВІЗОК ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ АГРЕГАТІВ Ларіонов О.А.	139
THE STATE OF TOMORROW: SUPER COMPUTERS, GLOBAL DEMOCRACY AND CYBEROCRACY Dmytro Pacholchenko	142
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ КРИТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СМАРТ- КАРТ Щірова Є.С., Скарга-Бандурова І.С.	143
ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ БЕЗПРОГРАШНИХ УМОВ ПРИ УКЛАДЕННІ ПАРИ Тетервак І. Р., Халанчук Л.В.	144
СПЕЦИФІКА ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ Березовський О.О.	146
ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ Свістяк Б. Р.	148
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ Бережной А.С.	150
ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВИСОКОПОТЕНЦІЙНОГО ТЕПЛА ВИРОБНИЦТВА АЦЕТИЛЕНУ Прапро О.О.	152

СУЧАСНА МЕТОДОЛОГІЯ СКЛАДАННЯ КАРТИ ГІДРОІЗОГІПС Бездоля А.Г., Шпарбер М. Є.....	153
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ Віноградов О.В., Проценко Д.В.	155
ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ Воржев А.Н., Набока С. А.....	158
СКАНИРУЮЩАЯ ИОННАЯ МИКРОСКОПИЯ Золотарева Я.С.	161
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА КОАГУЛЯЦИИ Кобельнюк Д.С., Ковальов А.А.	162
ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ МІСТ (НА ПРИКЛАДІ М. ЛИСИЧАНСЬКА) Курпас А.О., Мочалов М.О,.....	163
ОТРИМАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРОШКОВОГО БІМЕТАЛЕВОГО МАТЕРІАЛУ Луценко О.В., Фалько Я.А.	165
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ МЕТАЛУ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ЗІ СТАЛІ 08X18N10T Матвієвський В.В., Передерій О.Г.....	167
БЕТОНИ З ПІДВИЩЕНИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ Міщенко М.М., Курганов О.М.	168
СИСТЕМА ЗАДАЧ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ Моцпан В.О., Сарбизанов М.І.	169
ПРОБЛЕМА БЛАГОУСТРОЮ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ (НА ПРИКЛАДІ М. СЕВЕРОДОНЕЦЬКА) Писаренко М.В., Оберемко С.О.....	171
МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ЦЕГЛИ ТА ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА НЕЇ Римарь К.Є., Ямполь О.О.,	173
ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ Седова М.Б., Ніжнік А.І.....	174
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ АЗОТУВАННЯ СТАЛІ 38X2MЮА Ткаченко С.А., Бегларян К.А.....	175
ДАТЧИК РІВНЯ У СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ Абдуллін О.І., Лорія М.Г.....	177
ПРИНЦИП РОБОТИ «РОЗУМНОГО ДОМУ» Вовк Ю.В., Стефюк П.В.	179
ПАРАДОКС МОНТИ ХОЛЛА, В БАЙЕВСКОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ Татарченко З.С.....	182
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРОХОДЖЕННЯ СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІСОЧНОЇ СИСТЕМИ ЛОКОМОТИВА Щербаков В.Ю.	183
МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ Стукалова А.К.	185
ПРОБЛЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ Мажула Ю.В.	186
ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА В ІНЖЕНЕРНІЙ ГРАФІЦІ І КУРСОВОМУ ПРОЕКТУВАННІ Андрищенко С.В.	187
ІНТЕГРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В ІНЖЕНЕРНУ ГРАФІКУ Дуйков М.І. .	190
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ НПЗ Данилова О. Г.	190
ВИСОКОТОЧНИЙ ТЕРМОМАГНІТНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР Королевський С.І.....	190

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД

Калашник В.Л., Мохонько В.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

У багатьох розвинених в промисловому відношенні районах у зв'язку з забрудненням природних джерел промисловими і побутовими стоками спостерігається дефіцит водних ресурсів. У вугільних басейнах зниження витрати дефіцитної і дорогої питної води для потреб, пов'язаних з питним і технічним водопостачанням, може здійснюватись за рахунок використання шахтних вод.

Об'єми скидання стічних вод окремими шахтами Донбасу змінюються від 0,5 до 10 млн. м³ на рік. Шахтні води характеризуються високою мінералізацією, яка перевищує 3,0 г/л, а в ряді шахт становить 20 г/л. Найбільш поширеними забруднювачами шахтних вод є хлористі сполуки і вільна сірчана кислота, яку часто супроводжують розчинні солі, головним чином, сульфати важких металів — заліза, міді, цинку, марганцю і інших. За вмістом хлористих і сірчаних сполук, а також за вмістом Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ і K^+ шахтні води перевищують технічну воду в 5-15 разів, що виключає їх безпосереднє використання без попереднього очищення навіть в технічних цілях.

Високомінералізовані шахтні води на очисних спорудах піддаються лише механічній та фізико-хімічній очистці, в результаті чого знижується тільки кількість зважених речовин, а практично весь об'єм мінеральних речовин шахтних вод надходить в малі річки, що впадають в річку Сіверський Донець.

Тому доречним вважається розгляд очищення шахтних вод методом іонного обміну після їх механічного або фізико-хімічного очищення. Очищення шахтної води методом іонного обміну останнім часом набуває більшого поширення, оскільки цей метод дозволяє утилізувати коштовні домішки, знизити вміст у воді забруднюючих речовин до граничнодопустимих концентрацій і забезпечує можливість використання очищених вод у виробничих процесах або системах оборотного водопостачання.

Науково-дослідні роботи проводилися з метою вивчення можливості використання очищених шахтних вод в якості теплоносія для підживлення водогрійних котлів і тепломереж, а також для живлення парових котлів низького і середнього тиску.

В процесі роботи вивчено хімічний склад стічних вод шахти "Привольнянська" Лисичанського вугільного басейну, виконано аналіз технологічних властивостей води. Встановлено, що для очищення шахтної води можна застосувати метод зм'якшування на катіоніті КУ-2-8 в натрієвій формі з регенерацією 8%-вим розчином хлористого натрію. З метою відновлення змінної ємності катіоніту його слід періодично регенерувати 5%-вим розчином соляної кислоти. Перед подачею шахтної води на фільтри її слід очищати від зважених речовин. Результати аналізів показали, що вміст мінеральних домішок у шахтній воді до очищення складав від 0,29 до 2,53 г/дм³ (по сухому залишку), вміст солей жорсткості — 24-35 мг-екв/л. Методом іонітного пом'якшення була отримана очищена вода з наступними показниками: рН — 6,8; жорсткість — 0,7 мг-екв/л; сухий залишок — 0,1 г/л; прожарений залишок — 0,09 г/л; вміст хлоридів — 0,06 г/л; вміст сульфатів — 0,01 г/л; зважені речовини — відсутні.

На підставі досліджень запропонована технологічна схема двоступінчатої установки іонітного пом'якшення води, до складу якої входять піщаний фільтр, Na^+ -катіонітний фільтр першого і другого рівня, резервуари для регенераційних розчинів хлористого натрію і соляної кислоти, дегазатор, ємність пом'якшеної води.

Реалізація таких систем очищення дозволить підготувати шахтну воду для повторного використання, а також поліпшити екологічну ситуацію, що склалася в результаті скидання значної кількості високомінералізованих шахтних вод у водні басейни.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ с.КРИЛОС ГАЛИЦЬКОГО РАЙОНУ, ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Лагойда О. С. ст. гр. ПЕ-14-1

Науковий керівник: Кундельська Т. В. асистент кафедри екології
Івано-Франківський національний технічний університет нафти й газу

Нітрати - це солі азотної кислоти, які накопичуються в продуктах харчування і воді при надлишковому вмісті в ґрунтах азотних добрив та при потраплянні у I ґрунтовий горизонт фекальних стічних вод. Шкідливі для здоров'я є не самі нітрати, а продукти їхнього окислення – нітрити.[1]

У жителів села Крилос часто постає проблема безпечності води яку вони споживають. Щорічно у селі проводять релігійні прощі, у зв'язку з чим туди приїжджає велика кількість прочан. Як правило, найчастіше воду споживають із джерела «Княжа криниця», оскільки воно вважається цілющим, розташоване на північно-західному схилі Крилоської височини, глибина криниці досягає 2,7 м.

Моніторингові дослідження якості питної води у підземних водах, постійно проводить Рогатинська СЕС. В 2015 році представниками санепідемслужби Рогатинського міжрайонного структурного підрозділу були зафіксовані перевищення ГДК за мікробіологічними показниками. За результатами мікробіологічного дослідження проби води не відповідали державним гігієнічним вимогам щодо питної води. Для лабораторного дослідження проби відібрали із джерела «Княжа криниця», локального водопроводу (Музей історії), криниці біля сільської ради та локального водопроводу (Будинок культури) с. Крилос Галицького району.[2]

Забруднення, за мікробіологічними показниками, може бути спричинене процесами нітрифікації. При перевищенні вмісту сполук азоту та сечовини, різко збільшується кількість кишкових паличок та бактерій, що можуть спричинити шлунково-кишкові захворювання

Мета і методика досліджень. Перед авторами стояло завдання перевірити стан підземних вод на відповідність стандарту ДСТУ 7525-2014 «Вода питна»[3]. Проби води були відібрані у тих же точках, що досліджувались Рогатинською СЕС, а також у мешканців села Крилос, будинки яких знаходились периферично від джерела «Княжа Криниця» (Рис.1).



Рис.1- Схема відбору проб води у с. Крилос

Проби відбирались із джерела підземного водопостачання у I водоносному горизонті алювіальних відкладів. Ці води приурочені до заплавл і терас річок. Основними водомісткими породами є піщано-гравійно-галечникові. Води безнапірні, прісні з мінералізацією до 1г/дм³, гідрокарбонатно-кальцієві, інколи гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієві, використовуються для потреб водопостачання.

Після проведення аналізу води із «Княжої криниці» на вміст нітратів у лабораторії кафедри екології, було виявлене перевищення ГДК приблизно у 3 рази. Наше дослідження

було спрямоване саме на виявлення нітратів та формування рекомендацій щодо їх зменшення.

Дослідження проводились за допомогою Нітратоміра Н-401. Результати аналізу проб наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати вимірювання вмісту нітратів у пробах води с. Крилос (ГДК по нітратах за ДСТУ 7525:2014 складає 50 мг/дм³).

№ проби, (за рис.1)	Назва	Показник вмісту нітратів, мг/дм ³
1	Джерело «Княжа криниця»	137.2
2	Житловий будинок (колодязь)	169.3
3	Житловий будинок (колодязь)	140.9
4	Житловий будинок (колодязь)	111.0
5	Житловий будинок (колодязь)	115.0
6	Житловий будинок (колодязь)	143.7
7	Житловий будинок (колодязь)	160.7
8	Житловий будинок (колодязь)	258.1
9	Житловий будинок (колодязь)	145.8
10	Джерело «Францишкові джерела»	73.8
11	Музей історії Давнього Галича (колодязь)	75.0
12	Сільська рада с.Крилос (колодязь)	148.0
13	Народний дім с.Крилос (колодязь)	271.4
14	Річка Луква	28.5

Результати досліджень та висновки. У результаті проведених досліджень було виявлено, що вміст нітратів у всіх досліджуваних пробах води перевищує нормативні показники. Найбільша концентрація нітратів спостерігалась у пробах №8 та №13, а найменша – у пробах №10, №11 і №14. У річці Луква (проба №14) не виявлено перевищення ГДК, це можна пояснити тим, що у великому об'ємі води концентрація може зменшуватись внаслідок процесів розбавлення.

Вважаємо, що перевищення ГДК спричинене життєдіяльністю населення с. Крилос. Під час відбору проб спостерігалась висока кількість неякісно влаштованих каналізаційних колекторів та вигрібних ям, присутня тенденція до збільшення використання великої кількості азотних добрив в домашньому сільському господарстві.

Для зменшення вмісту нітратів у підземних водах с. Крилоса, мешканцям цього села необхідно: правильно облаштувати каналізаційні вигрібні ями, екранувати їх; регулярно проводити очистку; зменшити використання азотних добрив при веденні домашнього сільського господарства; регулярно очищувати колодязі від намулу та механічних домішок (листя, гілки дерев, тощо).

Необхідно зауважити, що дослідження не носило моніторингового характеру та проводилось одноразово. Проби були відібрані влітку під час високої температури повітря, що може збільшувати концентрацію нітратів у підземних та поверхневих водах. Концентрація нітратів у природних водах може змінюватись в залежності від погодних умов, наприклад, при збільшенні опадів вона може зменшуватись внаслідок процесів розбавлення.

Для проведення порівняльної характеристики вмісту нітратів у підземних водах заплановане проведення аналогічних досліджень у осінньо-зимовий період.

Література:

1. Науково-технічний журнал № 1(7), 2013р. Дослідження вмісту нітратів у воді та продуктах харчування міських жителів. Кундельська Т.В. Грималюк О.В. Ребега М.В.

2. <http://www.galka.if.ua/u-krilosy-dezinfikuvani-krinitsyu-shhob-miryani-ne-otruyilisya-pid-chas-patriarshoyi-proshhi/> / Ву Людмила Баран, 28 липня 2015.

3. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

ВИДАЛЕННЯ НІТРАТІВ МЕТОДОМ ІОННОГО ОБМІНУ

Трус І.М., Макаренко І.М., Воробйова В.І.,

НТУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

На сьогоднішній день досить гостро стоїть проблема забруднення поверхневих і підземних вод неорганічними сполуками азоту, в основному нітратами. Підвищення концентрації нітратів у природних водоймах відбувається за рахунок скидання стічних вод і за рахунок природних факторів. Згідно регламентованих вимог нормативних документів вміст нітратів у питній воді не повинен перевищувати 50 мг/дм³ [1]. Високі концентрації нітратів у підземних і ґрунтових водах суттєво ускладнюють завдання водозабезпечення сільського населення, населення малих і середніх населених пунктів питною водою. Скидання нітратів зі стічними водами призводить до посилення евтрофікації поверхневих водойм, що супроводжується значним вторинним забрудненням води та призводить до деградації водних екосистем. Тому очищення природних і стічних вод від нітратів є досить актуальною та складною проблемою.

При використанні біологічних методів для очищення води від сполук азоту відбувається бактеріальне забруднення води, крім того, дані процеси протікають досить повільно і є недостатньо ефективними, тому дані методи використовуються рідко у водопідготовці [2]. Ступінь очищення води при застосуванні методів нанофільтрації і зворотнього осмосу не перевищує відповідно 50 та 80 % [3]. Найбільш простим і ефективним методом очищення води від нітратів є іонний обмін, який дозволяє не тільки ефективно очищати воду від нітратів при використанні аніонітів, але і використовувати виділені нітрати при виробництві рідких добрив [4].

В роботі [5] вивчено процеси іонообмінного розділення сульфатів та нітратів на високоосновному аніоніті АВ-17-8 в NO₃⁻ формі. Показано, що при концентрації сульфатів до 800 мг/дм³ та нітратів до 100 мг/дм³, їх іонообмінне розділення проходить досить ефективно, при підвищенні концентрації аніонів, ефективність розділення різко знижується. Для десорбції сульфатів із аніоніту використовували 10% розчин нітрату натрію, після висадження сульфатів у вигляді сульфату кальцію розчин можна використовувати для повторної регенерації аніоніту. При використанні аніоніту в ОН⁻ формі відбувається ефективне вилучення з води нітратів з одночасним її пом'якшенням. Аніоніт в CO₃²⁻ формі ефективно сорбує нітрати при низькій ефективності пом'якшення води. Для переведення в ОН⁻ та CO₃²⁻ форму використовували розчини аміаку, лугу, соди та поташу. Розчини нітрату амонію, кальцію або калію придатні для виробництва мінеральних добрив.

Література

1. ДСанПін 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. – Затверд. наказом Мін-ва охорони здоров'я України від 12.05.2010, № 400.

2. Гомеля М.Д., Чеверда О.П., Шаблій Т.О. Вилучення нітратів із очищених комунально-побутових стічних вод // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 2/6(56). – С. 33-36.

3. Иевлева О.С., Бадеха В.П., Гончарук В.В. Влияние низкомолекулярных аминов на извлечение нитратов методом нанофильтрации // Химия и технология воды. – 2010. – Т. 32 № 4 – С. 438-447.

4. Mackiewicz Jolanta, Dziubek Andrzej. Usuwanie azotanow z wod podziemnych na selektywnych zywicach anionjwymiennych IONAC // Ochr. Srod. – 2005. – № 4 – С. 45-47.

5. Грабітченко В. М., Трус І. М., Гомеля М. Д. Розділення сульфатів і нітратів під час іонообмінного знесолення води // Вісник Національного технічного університету «КПІ». – 2014. – № 2(13). – С. 72-75.

ВПЛИВ ТОВАРІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Іванчик Т. О., Янчик О. П.,

Вінницький торговельно-економічний інститут

Київського національного торговельно-економічного університету

У нашому житті ми часто користуємось багатьма речами навіть не замислюючись над тим, з якого матеріалу вони виготовлені. З індустріальним розвитком асортимент сировини для виробництва різноманітних речей постійно зростає. Зараз рідко можна зустріти вироби з дерева чи глини, хоча саме вони були основним матеріалом ще 100 років тому. Натомість, центральне місце на виробництві посідає пластмаса, яка прийшла їм на заміну та досить швидко завоювала ринок.

Сьогодні, здається, просто не можливо уявити побут та життя сучасної людини без використання посуду з пластмаси – штучно створеного матеріалу на основі синтетичних смол з домішкою наповнювача (каоліну, волокна тканини, азбесту), пластифікатора (дибутилфталату, камфори тощо) та пігменту, який надає їй того чи іншого кольору. Проте є багато пластмас, які складаються лише з смоли та барвника. Сировина для створення пластмаси не дорога, тому пластмасові вироби дешевші за скляні, порцелянові чи глиняні аналоги. Дешевизна, зручність, легкість у використанні – основні критерії, якими керуються потенційні покупці під час вибору пластикової продукції, забуваючи при цьому про можливий негативний вплив на своє здоров'я та безпосередньо стан своїх близьких. Яку ж небезпеку несе в собі ця безпечна, на перший погляд, продукція з пластичних мас для споживачів?

Мета роботи – дослідити рівень небезпеки використання виробів з пластмаси в повсякденному вжитку та можливі шляхи зменшення шкідливого впливу такої продукції.

Загальновідомо, що пластикову продукцію виготовляють переважно з розповсюджених полімерів, барвників, які надають продукції гарний зовнішній вигляд, але, не кожному відомо, що полімери за своїми властивостями належать до отруйних речовин і можуть спровокувати у людини досить великий список захворювань як центральної нервової системи, так і окремих органів. У певних випадках можливі ускладнення, які викликають інвалідність або навіть летальні наслідки. В процесі реакції полімерів виділяються різноманітні хімічні сполуки, які негативно впливають на стан організму в цілому. Серед них виділяють:

1) діоксин – провокує розвиток онкологічних захворювань, знижує рівень репродуктивної функції та призводить до безплідності та імпотенції. Діоксин потрапляє в організм при контакті зі шкірою, повітряно-краплинним шляхом у процесі горіння або нагрівання. З організму практично не виводиться та накопичується роками в жирових клітинах;

2) стирол – може провокувати гострі тимчасові або хронічні запальні процеси у ротовій порожнині;

3) формальдегід – при регулярному потраплянні в організм людини викликає побічні ефекти у вигляді погіршення або втрати зору, викликає дисфункцію печінки і її цироз;

4) фосген – призводить до набряку легень. Зовсім невелика кількість цієї отрути, що потрапила в організм людини повітряним шляхом, може призвести до летального результату;

5) бісфенол А – призводить до ряду гормональних відхилень.

Сировина, яка використовується для виробництва товарів із пластичних мас, таких як косметика, лак для нігтів, волосся, товари для будівництва та ремонту (наприклад, покриття для підлоги), містять фталати. Фталати відіграють роль стабілізаторів виробів із ПВХ (полівінілхлориду), у тому числі для дитячих іграшок і пакувального матеріалу, які викликають онкозахворювання та гормональне порушення.

На жаль, поки що ніхто не може сказати, яка кількість «пластикової отрути» може завдавати шкоди людині, однак, поза всяким сумнівом, нічого хорошого для людини не принесуть багато виробів із пластмаси.

Отже, проблема впливу товарів з пластику на здоров'я людини є досить актуальною на сьогодні, адже все більше людей надає перевагу на користь пластикової продукції, забуваючи при цьому про можливі негативні наслідки. Тому, щоб уберегти себе та близьких від «прихованих» небезпек, слід: удосконалити склад сировини для виробництва товарів з пластичних мас; відмовитися від пластмасового посуду на користь дерев'яного, скляного, порцелянового, металевого; уважно слідкувати за складом виробництва та маркуванням пластмасової продукції, особливо це стосується дитячих іграшок; намагатися уникати термічної обробки пластмас з низькою термостійкістю.

НОВІТНІ МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ ПЛАСТІВ

Цуцуряк Т.Ю., Драган І.М.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Найважливіша проблема нафто- і газодобувної промисловості полягає у необхідності прискорення науково-технічного прогресу в галузі, різкого підвищення ефективності розробки нафтових і газових родовищ. Одне з головних завдань – істотне збільшення нафто-, газо- і конденсатовіддачі нафтових і газових колекторів. Поліпшення якості досліджень, збільшення обсягу інформації про будову і властивості пласта на ранній стадії розробки служить найважливішим засобом вдосконалення всіх технологічних процесів розробки і експлуатації нафтових і газових родовищ. Метою цієї роботи є аналіз новітніх методів покращення нафтогазовіддачі пластів.

Відомо багато методів покращення нафтогазовіддачі пластів: вібросейсмічний вплив на пласт, витіснення нафти паром, закачування гарячої води, внутрішньопластове горіння, вологе внутрішньопластове горіння тощо.

Методи вібросейсмічного впливу на привибійні зони свердловин широко поширені і позитивно себе зарекомендували. Один з основних ефектів, які супроводжують імпульсний вплив це утворення тріщин в породі-колекторі. Відзначено, що ефект тим вище, чим менше проникність породи, а значення проникності може зростати на кілька порядків. Для цього необхідно реалізувати в пласті амплітуди імпульсу тиску 15-20 МПа та вище. Проходження сейсмічних хвиль через насичений пласт може, при достатній їхній амплітуді, призводити до багаторазового (навіть в десятки разів) зростання швидкості фільтрації.

При витіснення нафти паром, на підставі лабораторних і промислових дослідів, встановлено, що найбільш ефективним робочим агентом, використовуваним для збільшення нафтовіддачі, є насичена водяна пара високих тисків (8-15 МПа). У процесі витіснення нафти пар нагнітають з поверхні в пласти з низькою температурою та високою в'язкістю нафти через спеціальні паронагнітальні свердловини, розташовані всередині контуру нафтоносності. У шарі утворюються три послідовні зони, що відрізняються за температурою, насиченістю та характером витіснення.

За певних фізико-геологічних умов, особливо зі зростанням глибин залягання пластів та підвищенням тиску нагнітання теплоносіїв, технологічно і економічно доцільно нагнітати в пласт високотемпературну воду (до 200 °С), не доводячи її до кипіння, так як при високих тисках (25 МПа) ентальпія пари, гарячої води або пароводяної суміші практично не розрізняється.

Суть процесу внутрішньопластового горіння зводиться до утворення і переміщення по пласту високотемпературної зони порівняно невеликих розмірів, в якій тепло генерується в результаті екзотермічних окислювальних реакцій, які протікають між частиною нафти, яка міститься в пласті, та киснем, який нагнітається в пласт з повітря. В якості палива для горіння витрачається частина нафти, що залишається в пласті після витіснення її газами горіння.

У випадку звичайного (сухого) внутрішньопластового горіння, здійсненого нагнітанням в пласт тільки повітря, внаслідок його низької теплоємності в порівнянні з породою пласта відбувається відставання фронту нагрівання породи від фронту горіння, який переміщується. В результаті цього основна частка генерованої у пласті теплоти (до 80% і більше) залишається позаду фронту горіння, практично не використовується і в значній мірі розсіюється в навколишні породи. Ця теплота робить деякий позитивний вплив на процес подальшого витіснення нафти водою з неохоплених горінням суміжних частин пласта. Очевидно, що використання основної маси теплоти в області позаду фронту горіння, тобто наближення генерованої у пласті теплоти до фронту витіснення нафти, істотно підвищує ефективність процесу.

Розглянемо один із сучасних методів покращення нафтовіддачі пластів – з використанням мікроорганізмів. Сьогодні методи збільшення нафтовіддачі із застосуванням мікроорганізмів широко досліджуються. Їхня привабливість пов'язана, в першу чергу, з простотою реалізації, мінімальною капіталоємністю і безпекою для навколишнього середовища.

В області збільшення нафтовіддачі біотехнологічні процеси можна використовувати у двох головних напрямках. По-перше, це виробництво на поверхні реагентів для закачування в пласти за відомими технологіями. До цього класу речовин відносяться біополімери, діоксид вуглецю, деякі поверхнево-активні речовини, розчинники, емульгатори та ін. І, по-друге, використання для покращення умов нафтовитіснення продуктів мікробіологічної життєдіяльності, одержаних безпосередньо в нафтоносній товщі. Розглянемо докладніше другий напрямок.

Відомо, що мікроорганізми, які зустрічаються в пластових умовах і здатні до підтримання там активної життєдіяльності, поділяються на аеробні, для існування яких необхідна присутність розчиненого кисню, і анаеробні, для яких кисень не обов'язковий. І ті, і інші, використовуючи залишкову нафту як органічного субстрату, продукують ряд речовин, корисних з точки зору збільшення віддачі пласта (вуглекислоту, метан, жирні кислоти, спирти та інші розчинники, біополімери).

Окрім того, деякі аероби здатні окислювати нафту і таким чином перетворювати складні вуглеводні, що входять до складу нафти, в більш прості. А деякі органічні речовини, що утворюються в результаті окислення, являють собою піноутворювачі, що сприяють зниженню міжфазного натягу на межі нафта-вода. Поряд зі зниженням в'язкості це сприяє також більш повному нафтовитісненню. Серед анаеробів слід особливо відзначити метаноутворюючі бактерії, оскільки додаткова кількість метану у пласті, в залежності від умов, збільшує запаси вільного або розчиненого в нафті газу (при цьому знижуються її в'язкість і густина).

Зрозуміло, що технологія мікробіологічного впливу повинна бути орієнтована на цілеспрямовану активізацію тих мікроорганізмів і в тих зонах пласта, які можуть дати найбільший ефект. Відомі два принципових варіанти такого впливу. Це або введення

спеціально підібраної мікрофлори і речовин для підтримки її життєдіяльності ззовні, або активація мікроорганізмів, що вже існують в надрах. В обох варіантах вплив має включати закачування в свердловини прісної води. Справа в тому, що загальна чисельність бактерій і інтенсивність процесів, пов'язаних з їхньою життєдіяльністю, в прісних водах значно вище, ніж у мінералізованих пластових.

Найбільш інтенсивно аеробні мікробіологічні процеси протікають поблизу нагнітальних свердловин. У міру віддалення від привибійної зони вміст кисню в закачаній рідині швидко знижується, і реакції нафтоокислення змінюються анаеробними процесами. Відзначимо, що продукти аеробної деструкції нафти, а також добавки амонію і фосфатів в умовах зниженої мінералізації багаторазово активують діяльність метаноутворюючих бактерій.

В даний час різні аспекти проблеми впливу на нафтоносні пласти мікроорганізмами знаходяться в стадії всебічного вивчення, і конкретних технологічних рекомендацій покищо немає. У той же час висловлюються деякі загальні міркування. Так, на підставі досліджень, виконаних як в лабораторних умовах, так і при проведенні досліду мікробіологічного впливу в промислових умовах, запропонований наступний принциповий підхід до біотехнології збільшення нафтовіддачі. На першій стадії через нагнітальні свердловини в пласт вводяться мікроорганізми, причому закачується прісна спеціально аерована вода з добавками солей азоту та фосфору. Таким чином активується аеробне окислювання частини залишкової нафти в привибійній зоні. Рідина, яка надходить потім в більш віддалені зони пласта, виявляється збагаченої такими продуктами, як діоксид вуглецю і водорозчинні органічні сполуки, і практично не містить розчиненого кисню. На другій стадії впливу активуються анаероби, зокрема, метаноутворюючі, в "безкисневих" віддалених зонах. Таким чином, збільшення нафтовитіснення досягається під комплексним впливом всього різноманіття речовин, що утворилися в результаті життєдіяльності мікроорганізмів, як введених з поверхні, так і наявних у пласті від початку.

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ РЕГЕНЕРАЦІЇ КОАГУЛЯНТУ ІЗ АЛЮМІНІЙМІСТКИХ ШЛАМІВ ВОДОПІДГОТОВКИ

Калашник О.Л., Мохонько В.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Для очистки природних вод від зважених і колоїдних часток в процесі водопідготовки використовують алюмініймісткі коагулянти. Їх вживання призводить до утворення великої кількості шламів, що складають більше ніж 10% від об'єму від води, що обробляється. Гідроксидний осад, який утворюється на станціях водопідготовки, складають на мулових картах або скидають у водні джерела. Це приводить до втрати коагулянту та екологічного збитку від забруднення природних об'єктів.

Тому доречним вважається розгляд утилізації алюмініймісткого осаду методом регенерації коагулянту с повторним його використанням, що дозволить зменшити кількість шламу та екологічний збиток від забруднення навколишнього середовища.

Відомі способи вилучення коагулянту з осаду шляхом обробки осаду кислотою чи лугом. Метою досліджень було визначення впливу часу обробки, температури і концентрації реагентів на міру регенерації алюмініймісткого коагулянту.

Були вивчені умови регенерації гідроксидного коагулянту сірчаною кислотою концентрацією 10% і 20% , умови регенерації коагулянту ідким натром концентрацією 5% і 15%, а також визначена міра регенерації коагулянту в залежності від температури та часу обробки алюмініймістких шламів реагентами.

Встановлено, що при регенерації гідроксидного коагулянту 10%-вим розчином сірчаної кислоти час обробки проби істотно не впливає на міру регенерації. Так, при збільшенні часу

від 5 до 50 хвилин міра регенерації зростає в середньому на 1,56%. У разі обробки шламу 20%-вим розчином сірчаної кислоти (концентрація 196 г/дм³) при збільшенні часу від 5 до 50 хвилин міра регенерації зростає на 1,56%, а при зростанні температури від 25⁰С до 90⁰С – на 2,16%. З отриманих даних можна зробити висновок, що температура і час практично не впливають на міру регенерації і температура повинна складати близько 20 - 25⁰С. При регенерації гідроксидного коагулянту 5%-вим розчином їдкою натру при зростанні часу від 5 до 40 хвилин міра регенерації підвищується на 4,74%. У разі обробки шламу 15%-вим розчином їдкою натру (концентрація 110,66 г/дм³), час обробки шламу в інтервалі від 5 до 40 хвилин підвищується в середньому на 1,67%. Проте зростання температури від 20⁰С до 65⁰С призводить до підвищення міри регенерації на 1,66%, а подальше підвищення (від 65⁰С до 85⁰С) призводить до пониження міри регенерації на 1,23%. Це пояснюється тим, що із зростанням температури відбувається дегідроліз алюмінатів, які утворилися.

Таким чином, аналізуючи отримані експериментальні дані, можна зробити висновок, що при регенерації гідроксидного коагулянту сірчаною кислотою час обробки осаду і температура істотно не впливають на міру регенерації. Така регенерація може бути проведена при температурі 20 – 25⁰С протягом 1 – 5 хвилин. При регенерації лугом значною мірою на процес регенерації впливає температура, із збільшенням якої міра регенерації зменшується.

За порівняльними дослідженнями властивості отриманого коагулянту відповідають стандартному сульфату алюмінію, що використовується при освітленні природних вод. При цьому при використанні в якості коагулянту розчину регенованого шламу об'єм осаду приблизно в 2 рази менший, ніж при використанні стандартного коагулянту.

Процес очищення води з використанням регенованого гідроксидного коагулянту є економічно та екологічно доцільним. При регенерації коагулянту сірчаною кислотою економія засобів складає 64,37%, а при регенерації лугом – 50%.

ОКИСЛЕНИЕ БУРОГО УГЛЯ ОЗОНОМ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ

Бондарь Е.Ю., Седых А.А.

Институт химических технологий

Восточноукраинского национального университета им. В. Даля (г. Рубежное)

Гуминовые вещества (ГВ) представляют собой обширный и реакционноспособный класс природных соединений, входящих в состав органического вещества почв, природных вод и твердых горючих ископаемых, например, в бурых углях. Наличие в молекулах ГВ ароматического каркаса с такими функциональными группами, как карбоксильные, гидроксильные, карбонильные, азот и серосодержащие, обуславливает их способность вступать в реакции окисления-восстановления и комплексообразования. Как следствие, ГВ определяют формы существования редокс-активных металлов в окружающей среде, влияют на процессы миграции тяжелых металлов в водных и почвенных экосистемах и их биодоступность для живых организмов.

Указанные свойства обуславливают возможность практического применения ГВ в качестве редокс- и комплексообразующих агентов при проведении рекультивации загрязненных металлами сред, в косметологии, в качестве стимуляторов роста растений, удобрений и антисептиков для лечения кожных заболеваний сельскохозяйственных животных.

Целью данной работы является изучение состава реакционной массы полученной при окислении бурого угля озоном в жидкой фазе.

ГВ подразделяют на три составляющие: гумин – не извлекаемый остаток, нерастворимый ни в щелочах, ни в кислотах; гуминовые кислоты (ГК) – фракция ГВ, растворимая в щелочах и нерастворимая в кислотах (при pH < 2); фульвокислоты (ФК) – фракция ГВ, растворимая и в щелочах, и в кислотах. В качестве обобщающего названия, обозначающего как гуминовые, так и фульвокислоты, применяют термин "гумусовые

кислоти" (ГФК). ГФК являються найбільше подвижною і реакціонноспособною компонентою ГВ, активно участвующей в химических процессах, протекающих в экосистемах.

Окисление бурого угля проводили в стеклянном реакторе с пропеллерной мешалкой и барботером для подачи озоновоздушной смеси. Реакционную массу, полученную при окислении щелочного раствора бурого угля озона, исследовали на содержания гуминовых кислот и фульвокислот.

Таблица – Состав оксидата щелочного раствора бурого угля

Длительность окисления, мин	Массовая доля, %		Общее содержание ГВ, %
	ГК	ФК	
90	44,57	9,90	54,47
270	39,14	16,50	55,64
450	30,64	24,45	55,09

Как видно из таблицы содержание ГК при окислении снижается, а содержание ФК растёт. Это объясняется переходом нерастворимых в воде гуминовых кислот в растворимые фульвокислоты. Полученные данные имеют практическое значение: ФК и их соли фульваты, активнее и подвижнее ГК и гуматов, так как имеют меньшую молекулу, поэтому быстрее проникают в растение при листовых обработках и легче усваиваются корнями растений. Они могут выполнять роль хелатов (проводников), поэтому их целесообразнее применять в баковой смеси с чем-либо, что нужно доставить растению в первую очередь (минеральные удобрения, пестициды или гербициды).

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЙ КОМПЛЕКСООУТВОРЕННЯ КВЕРЦЕТИНУ З ІОНАМИ МЕТАЛІВ

Середа Т. В., Вашкевич О.Ю.

Український державний хіміко-технологічний університет

Біофлавоноїди – це поліфенольні сполуки природного походження. За антиоксидантною активністю флавоноїди опереджають вітаміни С, Е і каротиноїди. Тому широке застосування флавоноїди знайшли у фармацевтичній, косметичній і харчовій промисловостях.

Найяскравішими представниками серед біофлавоноїдів є кверцетин і рутин, який містить в своєму складі кверцетин і дисахарид рутинозу.

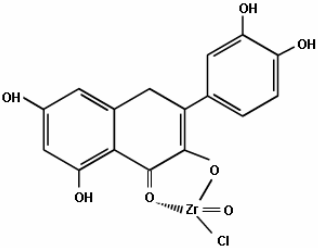
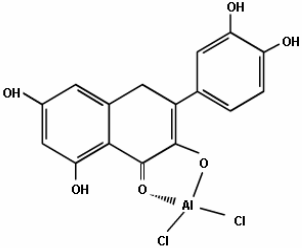
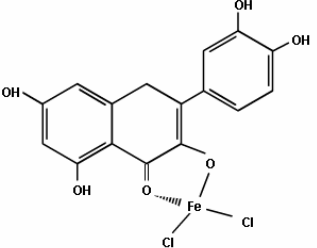
Аналіз літературних даних свідчить про те, що при всій різноманітності методів кількісного аналізу біофлавоноїдів останнім часом перевагу надають спектрофотометричним методам, які засновані на власному світлопоглинанні флавоноїдів при $\lambda=340-370$ нм, та його комплексу з алюмінієм з максимум світлопоглинання при $\lambda=405-415$ нм. Кількісний вміст суми флавоноїдів перераховують на рутин або кверцетин.

Але реакція біофлавоноїдів з хлористим цирконієм ($ZrOCl_2$) окрім появи яскраво-жовтого забарвлення має і жовто-зелену флуорисценцію, що дає можливість використовувати цю реакцію для якісного виявлення і кількісного визначення біофлавоноїдів, як спектрофотометричним так і флуориметричним методами.

Реакція біофлавоноїдів з ферум хлоридом ($FeCl_3$) також має темно-зелене забарвлення, що дає можливість використовувати і цю реакцію для якісного виявлення і кількісного визначення біофлавоноїдів.

Проведені дослідження показали, що в результаті всіх трьох реакцій утворюються комплексні сполуки, що підтверджується батохромним зсувом на спектрах поглинання в порівнянні з спектром кверцетину (табл. 1).

Табл. 1 – Порівняльна характеристика комплексних сполук кверцетину з іонами металів

Сіль металу	ZrOCl ₂	AlCl ₃	FeCl ₃
Забарвлення	Жовто-зелене	Жовто-зелене	Темно-зелене
Структурна формула			
ϵ , л/(моль·см)	$(1,707 \pm 0,044) \cdot 10^3$	$(5,264 \pm 0,131) \cdot 10^3$	$(3,018 \pm 0,074) \cdot 10^3$
λ_{\max} , нм	380	405	390

Для визначення складу комплексних сполук використали метод ізомоларних серій, згідно якого співвідношення металу до ліганду-кверцетину в комплексних сполук становить 1:1. Можливі структурні формули комплексних сполук наведені в таблиці. Для характеристики інтенсивності забарвлених сполук розраховані значення їх молярних коефіцієнтів світло поглинання (табл. 1).

НОВІТНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН

Пістоляк І.Б., Худін М.В.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

При розвідці родовищ корисних копалин одним з етапів є буріння розвідувальних свердловин, а при розробці та експлуатації родовищ – буріння експлуатаційних свердловин. При цьому обов'язковим є дослідження геологічного розрізу в свердловинах: розчленування розрізу на окремі пласти та пропластки гірських порід, визначення їх літолого-петрофізичних особливостей, встановлення інтервалів залягання продуктивних пластів. Раніше для вирішення означених задач використовувалися зразки гірських порід, що були відібрані в процесі буріння свердловини (керна), а також уламки гірських порід, що виносяться з вибою свердловини на поверхню промивальною рідиною. Проте, відбір керну по всьому стовбуру свердловини є економічно невиправданим та не завжди можливим. Тому широкого розвитку отримали геофізичні методи дослідження свердловин, які дозволяють вивчати гірські породи в умовах їх природного залягання. Метою роботи є аналіз новітніх методів дослідження нафтових свердловин.

Розглянемо декілька сучасних методів дослідження нафтових свердловин.

Ядерно-магнітний метод заснований на вивченні величин штучного електромагнітного поля, що утворюється в результаті взаємодії магнітного і механічного моментів ядер хімічних елементів гірських порід із зовнішнім магнітним полем.

Серед породоутворюючих елементів ефект ядерного магнетизму найбільш сильно виявляється для водню, оскільки ядрам атомів водню притаманне найбільше значення гіромагнітного відношення. Завдяки цьому їхню присутність вдається встановити в умовах свердловини. Ядерний магнетизм усіх інших елементів є занадто малим, аби його можна було застосовувати для вивчення розрізів свердловин. Тому при дослідженні гірських порід достатньо враховувати лише ядерну намагніченість протонів.

При проведенні вимірювань в свердловину спускають свердловинний прилад, в якому розміщується котушка видовженої прямокутної форми, підсилювач і перемикач, що поперемінно комутує виходи котушки то до джерела постійного струму (силою 3 А), то до входу підсилювача. При підключенні котушки до джерела постійного струму в оточуючому середовищі створюється постійне магнітне поле поляризації. При підключенні котушки до

підсилювача наведена в ній під дією узгодженої прецесії ядер водню електрорушійна сила підсилюється і передається по кабелю на поверхню в наземну апаратуру, де і реєструється.

Основна область застосування ядерно-магнітного методу – промислова геофізика.

Діаграми сигналу вільної прецесії відображують наявність в породі вільної рідини, тому усі пласти, що виділяються аномальними значеннями на фоні завад, відносять до пластів-колекторів (рис. 1). Криві U_1 , U_2 , U_3 відповідають сигналу вільної прецесії при значеннях часу τ_1 , τ_2 , τ_3 після початку прецесії.

За часом повздовжньої релаксації визначають тип флюїду, що насичує поровий простір пластів-колекторів, і ступінь змочування гірських порід. Для водонасичених порід ця величина складає 50-300 мс. За умови насичення цих порід нафтою або газом час релаксації може складати 600 мс та більше.

Оскільки індекс вільного флюїду характеризує об'єм (у %) пор гірської породи, зайнятих вільною рідиною, то індекс вільного флюїду (ІВФ) можна умовно рахувати таким, що відповідає коефіцієнту ефективної пористості породи.

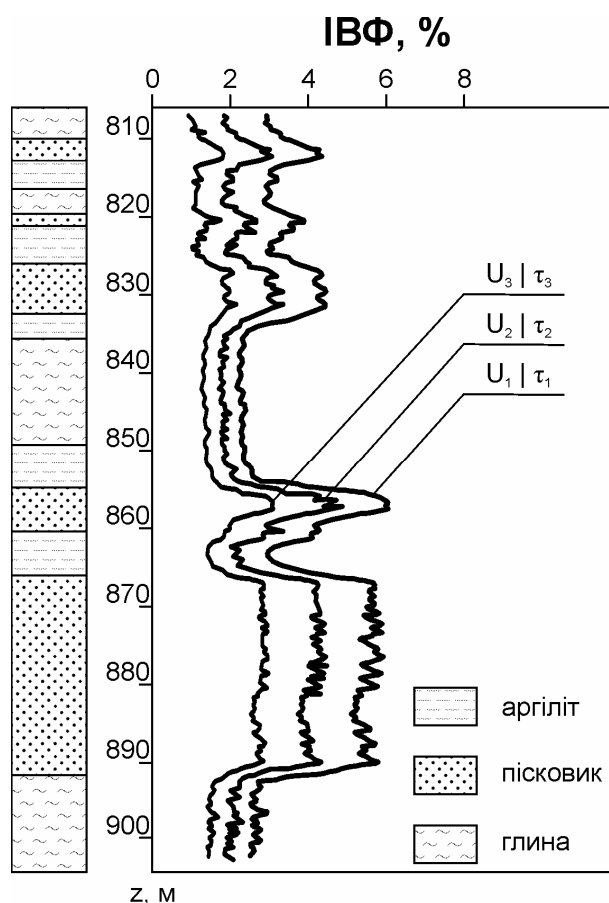


Рисунок 1 – Криві ядерно-магнітного методу в теригенному розрізі

Ядерно-магнітний метод не може бути застосований при наявності в породі навіть незначних домішок магнітних мінералів, оскільки в цьому випадку наведена електрорушійна сила зникає. Остання обставина використовується для виключення впливу на показання ядерно-магнітного методу води, що міститься в промивальній рідині. Для нейтралізації цього явища в промивальну рідину рекомендується додавати магнетит (близько 25 кг на 100 м³ розчину).

Ядерно-магнітним методом можливо досліджувати лише відкритий стовбур нафтової або газової свердловини, оскільки сталева обсадна колона є феромагнітним матеріалом.

Також проводять дослідження нафтових свердловин з використанням методу природного магнітного поля (свердловинна магніторозвідка), який базується на вивченні магнітних аномалій, пов'язаних з локальними магнітними полями, що створюються різними геологічними об'єктами. В кожній точці простору магнітне поле, за яким ми спостерігаємо, характеризується вектором напруженості. Величину і напрям цього вектору можна з'ясувати за результатами вимірів трьох його складових – X , Y і Z -складових, вимірювання котрих на практиці зазвичай здійснюється за допомогою трьох взаємно перпендикулярних магніточутливих датчиків.

Для вимірів трьох складових вектору напруженості використовується апаратура типу ТСМ-3 і ТКМ, а для спільних вимірів X , Y , Z -складових геомагнітного поля і магнітної сприйнятливості порід – комплексна апаратура типу ТСМК-40. Для вимірів зміни вертикальної складової Z та ефективної магнітної сприйнятливості використовується апаратура типу КМК, що набула широкого вжитку на виробництві.

В комплект апаратури ТСМК входить пульт керування і два свердловинні снаряди: трикомпонентний зонд (T_x , T_y , T_z) та зонд для вимірів магнітної сприйнятливості порід, розкритих свердловиною, і приростів вертикальної складової напруженості магнітного поля.

Більш сучасна схема вимірів складових напруженості магнітного поля у свердловинах передбачає жорстке закріплення блоку магніточутливих датчиків у свердловинному приладі, що має ряд безсумнівних переваг у порівнянні із іншими схемами. Проте, в цьому випадку для того, аби мати можливість прив'язати результати магнітометрії до географічної системи координат, свердловинний прилад повинен забезпечувати також можливість вимірів візирного кута – кута обертання приладу навколо власної вісі. Сучасні свердловинні магнітометри у найбільш загальному випадку містять жорстко закріплені блоки взаємно ортогональних магнітометричних датчиків, гравітаційних датчиків, датчиків кутової швидкості, за показаннями яких можуть бути одночасно обраховані всі кути просторової орієнтації свердловини та складові напруженості магнітного поля у географічній системі координат.

Метод природного магнітного поля застосовують для виявлення намагнічених рудних тіл у навколосвердловинному просторі. За результатами свердловинної магніторозвідки можливо виявляти незначні рудні тіла на відстані 200-300 м нижче вибою та визначати елементи їхнього залягання. Дані цього методу дозволяють визначити також напрямок намагніченості порід. Результати вимірів можуть бути представлені у вигляді колонок векторів напруженості магнітного поля по свердловині. За величиною вектору напруженості та куту його нахилу визначають, з якого боку від свердловини знаходиться рудне тіло.

Отже, з вищевикладеного можна сказати, що ядро-магнітний метод дослідження нафтових свердловин може бути застосований з метою виділення пластів-колекторів і визначення характеру їх насичення (нафта, газ або вода), а також ефективної пористості. Даний метод дозволяє з великою точністю виявляти пласти, що вміщують рухливий флюїд. А метод природного магнітного поля дозволяє встановити елементи залягання рудних тіл, що перетинаються свердловиною, а також з'ясувати геологічну природу наземних магнітних аномалій.

ВПЛИВ ШРОТУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НА ЯКІСТЬ М'ЯКИХ ВАФЕЛЬ

Лиса В.В., Фатєєва А.С., Іоргачова К.Г., Макарова О.В.

Одеська національна академія харчових технологій

Аналіз структури сучасного ринку кондитерської продукції, не зважаючи на зменшення загального об'єму її виробництва, на сьогоднішній день відображає помітну тенденцію до збільшення випуску групи борошняних кондитерських виробів, до складу якої входить і вафельна продукція. Високий попит на вафлі спонукає виробника до удосконалення

технологій, розширення асортименту різних за структурою вафель, в тому числі завдяки залученню досвіду з інших країн світу, та створення економічно адаптованих рецептур, що можливе за рахунок використання побічних продуктів переробки рослинної сировини. Це дозволить не лише урізноманітнити смакові властивості виробів, а й збагатити їх дефіцитними харчовими речовинами.

Метою проведення представлених досліджень було визначення впливу шроту насіння льону на зміну показників якості м'яких дріжджових вафель.

Шрот льону є неперевершеним джерелом поліненасичених жирних кислот з переважаючим вмістом α -ліноленової жирної кислоти, незамінної в раціоні людини, яка сприяє важливим біологічним функціям в організмі, входить до складу клітинних мембран, бере участь в рості і генерації серцево-судинної системи та розвитку мозку. Загальний вміст поліненасичених жирних кислот ω -3 та ω -6 складає більше 55 % від суми всіх жирних кислот льону. Також шрот льону багатий на вітаміни групи В та жиророзчинні, мінеральні речовини, некрохмальні полісахариди, в тому числі водорозчинні, лігнани.

М'яка текстура та смакові характеристики дріжджових вафель обумовлені відмінностями у рецептурному складі, співвідношенні інгредієнтів, способі розпушення, технології виробництва і, як наслідок, структурно-механічних властивостей напівфабрикатів у порівнянні з листовими вафельними виробами.

При приготуванні м'яких вафель на дріжджах проводили заміну 12,5 %, 25,0 %, 37,5 % та 50,0 % пшеничного борошна (ПБ) на шрот льону з урахуванням масової частки ліпідів даної сировини та зниженням еквівалентної рецептурної кількості жиру за сухими речовинами, що дозволило запобігти його підвищенню у кінцевому продукті та калорійності виробів.

Встановлено, що зі збільшенням масової частки шроту в рецептурі спостерігалась тенденція до зменшення вільної води у виробі. Це має суттєве технологічне та споживче значення, впливає на термін зберігання та стійкість виробів до псування. Зниження кількості вільної вологи у виробі обумовлено високою водозв'язувальною здатністю гідроколідів даного шроту. Утворення міцної форми зв'язаної вологи вплинуло і на інтенсивність зменшення вологості при зберіганні. Так, на 7-му добу зберігання зразок із заміною 50 % ПБ шротом льону втратив вологу на 1,9 % менше в порівнянні з контролем.

Слід зазначити, що внесення 25 % ШЛ до рецептури м'яких вафель суттєво вплинуло й на структурно-механічні показники готових виробів – відносна пружність зразка з заміною 25 % шроту льону, зменшилась, а відносна пластичність збільшилась на 4 % відносно контролю. Під час зберігання відносна пружність даного зразка зменшилась лише на 6 % в порівнянні із свіжовипеченими вафлями, у той час як у контролі – на 25 %.

Органолептичний аналіз досліджуваних зразків свідчив про притаманні виробам показники смаку, аромату та структури. Відбулося потемніння кольору, яке легко можна маскувати додаванням какао-порошку.

Отже на основі проведених досліджень встановлено доцільність внесення шроту з насіння льону при виробництві м'яких вафель на дріжджах, що дозволяє підвищити харчову цінність та урізноманітнити смакові характеристики вафельної продукції.

ВЛИЯНИЕ pH НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССА НИТРИ-ДЕНИТРИФИКАЦИИ

Гринева А. В., ст. гр. ПЕО-11дм

научный руководитель к.б.н, доц. Блинова Н.К.

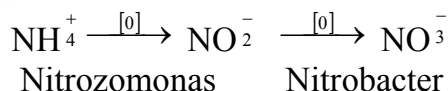
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

В настоящее время особенно актуальными являются вопросы, связанные с очисткой промышленных и бытовых сточных вод от биогенных элементов - азота, фосфора. В случае отсутствия полной, глубокой очистки от соединений азота и фосфора эти вещества

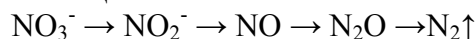
могут попадать в водоемы и привести к размножению сине-зеленых водорослей, вызвать явление эвтрофикации.

Традиционно очистка сточных вод от азотсодержащих веществ производится методом биохимической нитри-денитрификации микроорганизмами активного ила. Биологическую нитрификацию осуществляют бактерии-автотрофы, которым углерод необходим в неорганической форме (углекислота, карбонаты, бикарбонаты).

Первую фазу нитрификации – окисление NH_4^+ до NO_2^- осуществляют бактерии, относящиеся к роду *Nitrosomonas*, вторую фазу – окисление NO_2^- до NO_3^- бактерии, относящиеся к роду *Nitrobacter* [1].



Процесс микробиологической денитрификации (диссимиляционной нитратредукции) заключается в восстановлении сапрофитными микроорганизмами азота нитратов до молекулярного азота с участием ферментов нитратредуктаз [2]. Это сложный многоступенчатый процесс, протекающий по схеме:



Денитрифицирующие бактерии активного ила представлены родами *Pseudomonas* sp., *Acrobacterium* sp., *Micrococcus* sp. и др. При отсутствии в воде растворенного кислорода они могут использовать для дыхания кислород, содержащийся в нитритах и нитратах. Бактерии-денитрификаторы являются гетеротрофами и представляют группу факультативных анаэробов.

К числу факторов, влияющих на эффективность извлечения загрязняющих веществ, можно отнести количество субстрата, концентрацию кислорода, температуру, pH, возраст ила, наличие токсичных веществ.

Целью настоящей работы явился анализ влияния реакции среды и ее изменения в ходе биологической очистки азотсодержащих сточных вод методом биохимической нитри-денитрификации.

Область значений pH, при которой наблюдается рост разных видов и штаммов нитрифицирующих бактерий, приходится на 6,0—8,6, а оптимальное значение pH чаще всего при температуре 25—30° и pH составляет диапазон 7,0—8,0. Некоторые авторы отмечают оптимальным даже диапазон pH 8,0-9,0 [3], что является вполне обоснованным. Бактерии нитрификаторы по типу углеродного питания являются хемолитотрофами, т.е. источником углерода для них служат неорганические соединения углерода. При нитрификации используется HCO_3^- , сопровождающееся увеличением концентрации H_2CO_3 , вследствие чего понижается pH среды:



Степень снижения pH зависит от щелочности среды, обуславливающей выделение или связывание CO_2 и наличия связанного азота. Снижение щелочности подсчитывается из соотношения, по которому один ион аммония связывает два иона бикарбоната. Следовательно, потеря щелочности составляет $2 \times 51/14 = 7,3$ мг на 1 мг окисленного азота.

Поскольку нитрификация не только зависит, но и влияет на реакцию среды, то значение pH во флокулах и биопленке ниже чем в жидкой фазе.

Денитрификация в противоположность нитрификации, увеличивает щелочность среды в соответствии с уравнением:



и вызывает увеличение pH в зависимости от буферной емкости среды. Превращение 1 моль нитрата приводит к выделению 1 экв щелочности. Величина pH иловой жидкости при

денитрифікації не тільки впливає на швидкість процесу, але й визначає склад кінцевих продуктів відновлення нітратів. Низькі значення рН (при $pH < 7,3$) підвищують ймовірність утворення N_2O замість N_2 . Оптимум рН, за думкою багатьох авторів, знаходиться в межах 7,5 - 8,5.

Таким чином, організацію процесу нітри-денитрифікації, проектування споруд для очищення стічних вод необхідно розробляти з урахуванням впливу рН на ці процеси та зміни рН ґрунтових вод в ході очищення від азотних компонентів.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орловский З.А. Очистка сточных вод за рубежом. – М. Стройиздат, 1974. -192с.
2. Яковлев С.В., Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. – М.: Стройиздат, 1990. -107с.
3. Хенце М. и др. Очистка сточных вод.- М: Мир, 2006. – 480с.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛІСІВ М. СЕВЕРОДОНЕЦЬКА

Князева О. І., ст. гр. ПЕО-11зм

Науковий керівник к.б.н, доц. Блінова Н.К.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Ліс – це природний об'єкт з властивими йому механізмами життєдіяльності, екологічними властивостями, біологічною різноманітністю, довготривалими циклами зростання і розвитку і багатьма іншими особливостями. З огляду на глобальну роль лісів у всіх регіонах світу, характерною проблемою є розвиток процесів сталого лісоуправління, вдосконалення правозастосування та посилення державного регулювання в лісовому секторі, спрямованого, перш за все, на запобігання нелегальних лісозаготівель і торгівлі лісовими товарами, незаконного захоплення лісових земель, підпалів лісів, браконьєрства, корупції в лісовому секторі.

Ліси України відповідно до Конституції є виключною власністю держави. Об'єктами лісових відносин відповідно до Лісового кодексу є лісовий фонд, окремі ділянки лісового фонду, права користування ними. Лісовий фонд утворюють ліси і покриті ними землі, а також не вкриті лісом, але призначені для його відновлення (вирубку, гару, загиблі насадження та інші) і нелісові землі, представлені просіками, дорогами, об'єктами протипожежного пристрою, меліоративної мережею, болотами, водоймами і іншими подібними землями, розташованими серед лісів.

Лісівництво виділяє три види користування лісом – головне, проміжне і побічне. Головним користуванням називають вирубку стиглих деревостанів для одержання деревини; проміжним – використання деревини від рубок догляду і санітарних рубок; побічним – користування недеревною продукцією лісів (рекреація, заготівля дикорослих ягід, грибів, горіхів тощо).

Северодонецьке лісомисливське господарство організовано в 1929 році на базі Свердловського укрупненого лісництва, яке в свою чергу було організовано в 1925 році рішенням Донецького губернського земельного відділу. Перше лісництво - Борівське було організовано в 1920 році з колишніх казенних лісів заводу «Дон-сода», що належать раніше групі приватних підприємців. У 1923 році було організовано Бобровское лісництво. Свердловський лісгосп мав в своєму складі 5 лісництв: Рубежанское, Кіровське, Бобровское, Охтирське, Піщане. До кінця 1937 року площа лісгоспу становила 21868 га. З 1 січня 1951 року Свердловський лісгосп перейменований в Лісичанський лісгосп, а в кінці 1959 року в Лисичанський лесхоззаг. У 1990 році на підставі рішення Луганської облради народних депутатів Лисичанський лесхоззаг перейменований в Северодонецький держлісгосп, а з 1997 року воно перетворюється в Северодонецьке державне лісомисливське господарство (ДЛМС). У зв'язку з утворенням Луганського обласного управління лісового

господарства в 2005 року Сєверодонецьке ДЛМГ перейменоване в державне підприємство «Сєверодонецьке лісомисливське господарство».

Згідно лісорослинного районування територія підприємства відноситься до степової зони України. Клімат району розташування континентальний, характеризується жарким і сухим літом, холодною та малосніжною зимою з частими відлигами, нерівномірним розподілом опадів в межах року.

Територію лісгоспу за характером рельєфу можна розділити на три основних геоморфологічні елементи: правий підвищений берег р. Сіверський Донець, заплава р. Сіверський донець та лучнопіщана тераса лівого берегу р. Сіверський Донець.

На території лісгоспу переважають дернові слабопідзолисті ґрунти на давньоалювіальних відкладеннях. В заплавах рік Сіверський Донець та Борова розташовані ілювіальні супесі з прошарком піску, лучні, лучно-болотні ґрунти, які відносяться до дернового типу ґрунтоутворення.

В цілому, умови сприятливі для успішного зростання сосни звичайної та кримської, дуба череватого та красного, ясеня звичайного та зеленого, кленів, берези повислої, вільхи чорної та інших деревних порід і різноманітних чагарників.

Розподіл за основними лісоутворюючими породами:

хвойні (сосна) -10046 га

твердолистяні (дуб, ясен, клен, в'яз, акація) – 11428га

м'яколистяні (береза, тополя, вільха, осика, липа) – 2465 га

інші – 339 га.

За віковою структурою покрита лісом площа розподіляється так:

- Молодняки - 4971 га

- Середньовікові - 10562 га

- Пристигаючі - 2383 га

-Стигли і перестійні - 6362 га.

Основними з існуючих проблем і лісгосподарському комплексі є шкідники, хвороби, пожежі та самовільна вирубка лісу. З 1996 р. по 2006 р. відбулося 789 лісових пожеж, загальною площею 634,733 га. По виду пожеж переважають низові - 89, 38%. Найбільш страшні лиховерхові пожежі, коли спалахують верхівки сосен. За останні роки лісовою охороною виявлено 37 випадків самовільного вирубування лісу. Найзначніший факт - самовільна вирубка 790 кубометрів - зафіксовано в Сєверодонецькому лісовому господарстві, в заплаві частині річки Сіверський Донець, на лінії розмежування.

Найнебезпечнішими комахами є хвоєгризучі - рижий сосновий пильщик і звичайний сосновий пильщик. З хвороб лісу найбільш широко коренева губка (табл).

Таблиця

Хвороби та шкідники	Площа, яка охоплена хворобами і шкідниками, га
Рудий сосновий пильщик	2965
Звичайний сосновий пильщик	1519
Коренева губка	108

Площа, щорічно уражена шкідливими комахами і хворобами, становить в середньому 2,5-3 млн га. Площа лісів, які загинули за даною причини, значно варіює і щорічно складає близько 40 тис. га. Однак при сприятливих для розвитку погодних умовах шкідники здатні за невеликий проміжок часу значно збільшувати свою чисельність. Багаторічна практика боротьби з ентомо- і фітошкідниками показує, що найчастіше спалаху їх масового розмноження відбувається у великих однорідних за складом масивах перестійних лісів, а також в лісах, ослаблених пожежами. Однак в останні роки спостерігається тенденція,

коли спалахи фіксуються і в лісах, значно порушених антропогенною діяльністю (забруднення повітря, скупчення великої кількості непотребу на вирубках, зайве рекреаційне навантаження).

Для стабілізації лісопатологічної ситуації спеціалістами служби захисту лісу проводяться спеціальні заходи. Боротьба з шкідниками та хворобами лісу створюється різноманітними методами і технічними засобами, однак жоден з методів не є універсальним, тобто є придатним проти всіх шкідників при будь-яких умовах.

Загальне погіршення лісопатологічної обстановки в лісах крім біологічних особливостей, шкідників і хвороб викликано дією комплексу несприятливих для лісових екосистем факторів і низкою організаційних недоліків служби лісозахисту, таких як обмежена чисельність фахівців в регіонах, недостатнє фінансування лісопатологічних експедиційних обстежень, винищувальних заходів.

ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ОКРЕМИХ СТАДІЙ ПЛАЗМОХІМІЧНОГО ОДЕРЖАННЯ КИСНЕВМІСНИХ СПОЛУК КОБАЛЬТУ

Макарова А.К., Скиба М.І., Верещагін Д.Л., Півоваров О.А.

ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет

На сьогоднішній день все більше розповсюдження викликають золі та нанодисперсні системи оксидів та гідрооксидів перехідних металів, в тому числі кобальту. Останні, завдяки нанорозмірним параметрам характеризуються наявністю широкого спектру унікальних фізико-хімічних властивостей, і представляють безсумнівний інтерес для розвитку технологій різних галузей.

У порівнянні з існуючими фізико-хімічними методами синтезу нанодисперсні сполуки оксидів та гідрооксидів перехідних металів, які в своїй більшості, є багатостадійними і енергоємними, такими, що потребують використання додаткових реагентів, складного обладнання, найбільш енергоефективними та екологічними на сьогодні вважаються процеси, що базуються на застосуванні плазмових розрядів різних конфігурацій в газовій фазі. Але вони недостатньо вивчені і не сприяють отриманню нанорозмірних сполук із прогнозованими фізико-хімічними характеристиками.

Інноваційними є технології, що базуються на застосуванні контактної нерівноважної низькотемпературної плазми. Авторами роботи [1] показана ефективність одержання сполук кобальту під дією нерівноважної плазми.

В даній роботі авторами розглянуто термодинамічний аналіз окремих стадій плазмохімічного одержання сполук кобальту. Відтак показано, що першою стадією отримання сполук кобальту є гідроліз розчину солі кобальту. Встановлено, що процес відбувається в дві стадії з проміжним утворенням CoOH^+ у розчині хлориду кобальту на другому ступені гідролізу, який потім переходить у нерозчинну форму гідроксиду кобальту. Визначено вплив іонної сили на розчинність осаду. Розраховано склад осаду та швидкість його осадження при різних значеннях іонної сили. Встановлено, що в розчині при $I=0$, до $\text{pH}=8,9$ кобальт існує у формі Co^{2+} та CoOH^+ . Починаючи з величини $\text{pH}=9$, кобальт переходить до гідроксиду $\text{Co}(\text{OH})_2$. Аналогічні дані були розраховані для розподілу складових сполук кобальту при іонній силі $I=1$. Отримані дані показали, що при $\text{pH}=8,2$ розчин осаджується до розчинного гідроксиду кобальту. Додавання електроліту до іонної сили яка дорівнює 1, збільшується розчинність осаду. Таким чином підтверджено, що при регулюванні іонної сили розчину можливо зменшити або збільшити розчинність малорозчинного осаду. Аналізуючи розрахункові дані, доведено та підтверджено експериментальними даними: кінцеве значення pH осадження гідроксиду кобальту варіюється від 8,2 до 9 і в залежності від величини іонної сили має значення при $I=0$ pH осадження дорівнює 9, та при $I=1$ $\text{pH}=8,2$.

Література

1. Скиба, М.І. Плазмохімічне одержання нанорозмірних кисневмісних сполук кобальту / О.А. Півоваров., А.К. Макарова, Д.Г. Кравченко // VI Міжнар. конф. студ., асп. та мол. вчених з хімії та хімічної технології, 20-22 квітня 2016 р.: тези доп. – Київ. – С. – 13.

АМІНУВАННЯ 2-ЕТОКСИЕТАНОЛУ АМІАКОМ В УМОВАХ ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛІЗУ

Дорошенко А. О., Білов В. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Відомо, що 2-етоксиетиламін (ЕЕА) використовується у синтезі протидіабетичних препаратів, виробництві миючих засобів, емульгаторів, інгібіторів окиснення нафтопродуктів та харчових жирів.

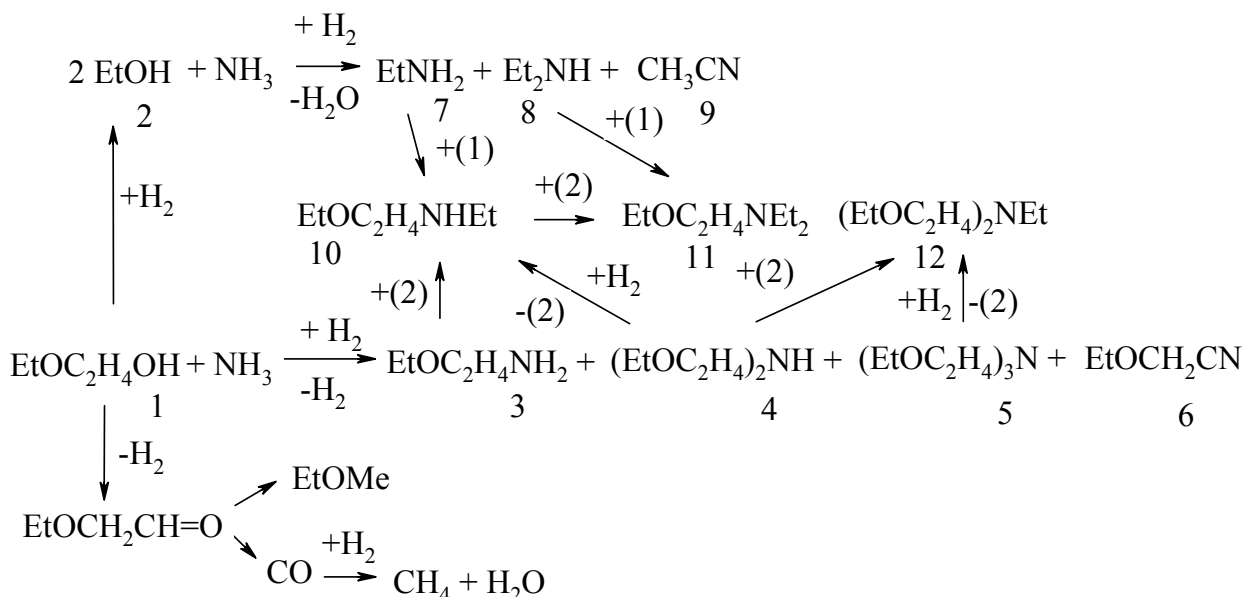
Основним недоліком некаталітичного синтезу ЕЕА з моноетаноламіну є багатостадійність та складність проведення процесу. Досить перспективним методом вважається каталітичне амінування моноетерів етиленгліколю, яке пропонують проводити у присутності Ni- або Co- вмісних каталізаторів в системі безперервної дії. На теперішній час каталітичний потенціал цього методу в отриманні ЕЕА лишається недостатньо вивченим.

Метою даної роботи є дослідження особливостей перебігу реакції парофазного гідроамінування 2-етоксиетанола (1) аміаком та пошук нових каталітичних композицій для означеного методу синтезу, який міг би стати основою промислового процесу.

Раніше [1] нами вивчено реакцію амінування (1) аніліном на мідьвмісних каталізаторах. У продовження цих досліджень в даній роботі в якості амінуючого агенту використано аміак. Як каталізатори випробувано нові експериментальні зразки та промислові композиції іншого призначення, що включають активні компоненти на основі сполук міді та нікелю. Іншими складовими контактів є оксиди алюмінію, хрому, титану, а також талюм (технічний алюмінат кальцію).

Досліди проведено на лабораторній установці з реактором проточного типу при навантаженні реагенту 0,5 г (1) / (Г_{кат} × год), молярному співвідношенні (1) : NH₃ : H₂ = 1 : 3 : 2 та температурах 180-240°C.

В залежності від природи каталізатору та умов проведення процесу, насамперед температури, має місце перебіг ряду небажаних побічних реакцій, які можна представити наступною схемою:



Встановлено, що нікелеві каталізатори на алюмокальцієвій основі мають помітну перевагу у продуктивності за 2-етоксиетиламіном перед контактами на інших носіях.

1. Белов, В. В. Синтез N-(2-етоксиетил)-анилина на медьсодержащих катализаторах [Текст] / В. В. Белов, С. Б. Сова [и др.] // Вопр. химии и хим. технологии. – 2008. - № 1. – С.60-63.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕФЕРМЕНТОВАНОГО СИРОГО ОСАДУ

Нестеренко М. В., ст. гр. ПЕО-11дм,
научний керівник к.б.н, доц. Блинова Н.К.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

В даний час комунальні стічні води характеризуються підвищеним вмістом сполук азоту та фосфору. Стабільність процесу біологічного видалення нітратів (денітрифікація) фосфору (дефосфатація) зі стічних вод визначається концентрацією доступної органічної речовини. Побутові стічні води мають невисокий вміст цього показника, тому на деяких очисних спорудах в якості органічного субстрату використовують метанол та оцтову кислоту. Одним з методів збільшення частки легкодоступної органіки є проведення процесу ацидофікації (преферментації) сирого осаду [1]. Стрий осад утворюється на стадії механічного очищення стічних вод у первинних відстійниках.

Метою даної роботи є аналіз можливості використання ацидофікованого осаду як легкодоступної органічної речовини для гетеротрофних мікроорганізмів активного мулу.

Процес ацидофікації забезпечує збільшення вмісту летких жирних кислот в стічній воді, що обумовлює більш стабільне видалення фосфору та нітратів в аеротенках. Для реалізації біологічної денітрифікації та дефосфатації на низькоконцентрованих стоках одним із нових прийомів збільшення вмісту легкодоступної органіки є процес ацидофікації (преферментації) осаду. Преферментація - спеціально організований процес утворення розчинної, біологічно легко доступної органічної речовини (летючих жирних кислот ЛЖК) шляхом анаеробної обробки в первинних відстійниках завислої або осадженої органічної речовини, що міститься в муніципальних і промислових стічних водах, з метою використання отриманих ЛЖК для підвищення ефективності видалення біогенних елементів.

Сутність процесу полягає в наступному: розкладання органічної речовини в ході процесу анаеробного зброджування виконується комплексом мікроорганізмів, які складають трофічний ланцюг первинних і вторинних анаеробів, і включає взаємопов'язані стадії: ферментативний гідроліз нерозчинних складних органічних речовин (жирів, білків, вуглеводів) в більш прості розчинні (стадія гідролізу); утворення з продуктів стадії гідролізу летючих жирних кислот (оцтової, пропіонової, масляної та ін.), амінокислот, спиртів, водню і діоксиду вуглецю (кіслодогенна стадія); перетворення продуктів кіслодогенної стадії в оцтову кислоту (ацетогенна стадія); утворення метану з оцтової кислоти (72%), а також відновленням діоксиду вуглецю (28%) (метаногенна стадія). Первинні анаероби здійснюють стадії гідролізу і кіслодоутворення, вторинні - стадії ацетогенеза і метаногенеза. Основним завданням технологічного процесу є призупинити анаеробне зброджування осаду на кіслодогенній стадії.

Ацидофікатор може вбудовуватися в первинний вертикальний або радіальний відстійник, утворюючи відстійник-ацидофікатор. Час перебування складає від 1 до 4 діб при температурі навколишнього середовища 20⁰С.

При застосуванні технології ацидофікації сирого осаду навантаження на аеротенки по азоту амонійному не збільшується. Також виявлено невелике зниження стабільності очищення стічної води від завислих речовин, яке не мало наслідком зміни приросту активного мулу і якості очищення води. При необхідності для підвищення стабільності очищення води

від завислих речовин при використанні технології ацидофікації сирого осаду рекомендується зливу воду направляти на додаткове відстоювання.

1. Хенце М. и др. Очистка сточных вод.- М: Мир, 2006. – 480с.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСПЛАВЛЕННЫХ СРЕД

Никифоров О.Ю. ст. гр. ТПВ – 11 дм

научный руководитель Зубцов Е.И., доц.

Термическая деструкция – это процесс преобразования твердых горючих ископаемых под влиянием нагрева их без доступа воздуха. Продуктами термического воздействия на различные виды горючих ископаемых являются газообразные, жидкие и твердые вещества. Температура, при которой начинается заметное разложение исследуемого твердого горючего ископаемого, характеризует термическую стойкость составляющих его органических веществ. Температура начала деструкции **торфа около 100°C, каменных углей 200–320°C, бурых углей 160–200°C, антрацитов 380°C.**

При постепенном нагревании с постоянной скоростью подъема температуры имеет место последовательность в образовании продуктов распада. Небольшая скорость подъема температуры позволяет дифференцировать процессы, протекающие при нагревании. Селективность таких процессов связана с последовательным протеканием реакций, имеющих различные энергии активации. Постепенное разрушение горючих ископаемых при нагревании свидетельствует о структурной неэквивалентности угольных фрагментов, в которых имеются химические связи, различающиеся по прочности. Термическая деструкция твердых горючих ископаемых осуществляется двумя основными методами: полукоксование и коксование. Полукоксование – процесс термического разложения топлив без доступа воздуха при определенной скорости подъема температуры до 500–550°C. При коксовании максимальная температура нагрева достигает 900–1100°C. Процесс коксования – это промышленный метод получения из каменных углей кокса-теплоносителя и кокса-восстановителя железных руд в доменных печах.

Полукоксование рассматривается как метод получения жидких продуктов из углей, максимальный выход которых достигается в температурном интервале 350–450°C. С одной стороны, этот процесс является источником получения ценного химического сырья, каким являются жидкие продукты – смола полукоксования. С другой стороны, процесс полукоксования широко используется как метод изучения химической природы углей, поскольку в условиях полукоксования, в отличие от коксования, в значительной мере сохраняется структура фрагментов ископаемого топлива.

Выход и состав продуктов полукоксования определяются структурными особенностями органической массы ископаемых топлив. На состав и свойства продуктов полукоксования оказывают существенное влияние размер угольных зерен, влажность, скорость нагрева, давление, температурная программа (с изотермической выдержкой при температуре максимального смолы выделения или без нее). Следовательно, условия опыта для получения воспроизводимых результатов должны быть стандартизированы.

Самые высокие выходы первичной смолы характерны для сапропелитовых углей. Выход первичной смолы из гумусовых углей закономерно уменьшается с ростом их степени обуглероженности, чего не наблюдается для сапропелитовых углей.

Первичные смолы (смолы полукоксования) представляют собой сложную многокомпонентную смесь органических соединений самых различных классов: органические основания, органические карбоновые кислоты, фенолы, углеводороды, нейтральные кислород-, азот- и серосодержащие соединения, асфальтены.

Обобщение данных по изучению первичных буроугольных смол позволило констатировать, что в их составе преобладают длинноцепные алифатические структуры (до 60%), нормального- и изо-строения. В меньшей степени содержатся ароматические, гидроароматические и нафтенновые соединения.

Выход продуктов полукоксования твердых топлив взаимосвязан с размером их частиц, при его увеличении уменьшается выход смолы, но возрастает количество пирогенетической воды и газа, что обусловлено разностью температур между центром и внешней поверхностью частиц топлива, обладающего невысокой теплопроводностью. Процесс термодеструкции в центре частицы отстает во времени от более нагретых периферийных участков. Образующиеся внутри частицы парогазовые продукты, диффундируя к ее поверхности, проходят зоны со все возрастающей температурой и подвергаются вторичному термическому превращению. Это вызывает разложение отдельных компонентов первичной смолы с образованием тяжелых фракций и газообразных продуктов.

Существенное влияние на выход и состав продуктов полукоксования оказывают конечная температура процесса, скорость нагрева и давление. Повышение конечной температуры приводит к увеличению выхода смолы, пирогенетической воды и газа [1].

Высокая скорость подъема температуры способствует увеличению выхода жидких продуктов при одновременном сокращении выхода газа, пирогенетической воды и полукокса. Это объясняется тем, что при быстром нагреве угля образующиеся парогазовые продукты сразу же покидают угольные частицы, избегая вторичных высокотемпературных превращений.

Для интенсификации процесса с целью повышения выхода жидких продуктов полукоксования предлагается организация процесса с применением расплава теплоносителя. На основании проводимых, на кафедре химической инженерии и экологии ВНУ им. В. Даля, работ по газификации угля [2] и пиролизу природного газа в расплаве [3] теплоносителя разработана лабораторная установка (рисунок).

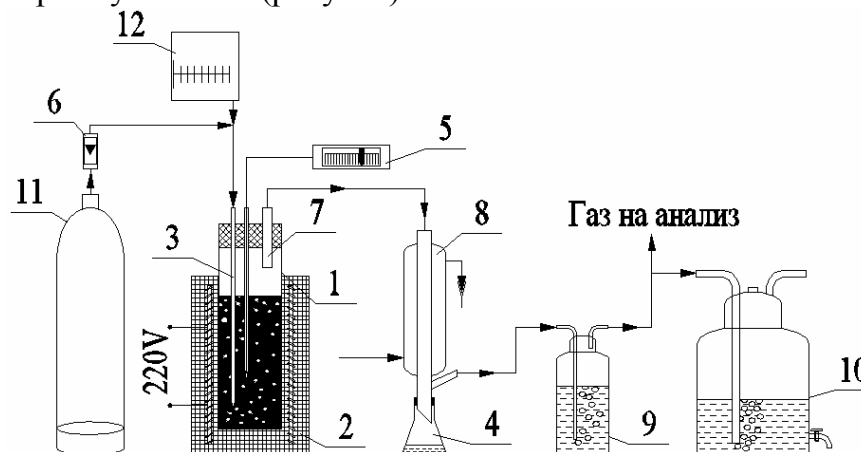


Рисунок. Схема лабораторной установки полукоксования твердых горючих ископаемых в расплаве: 1 – реактор из кварца или жаростойкой стали; 2 – электрическая печь; 3, 7 – кварцевые трубки; 4 – сборник конденсата; 5 – термopара с потенциометром; 6 – ротаметр; 8 – холодильник; 9 – склянка Дрекселя; 10 – сосуд Мариотта; 11 – баллон с азотом; 12 – пневматический дозатор твердого сырья.

Такая постановка лабораторного эксперимента позволяет исследовать процесс полукоксования как в проточном режиме с непрерывным вводом ископаемого сырья в расплав, так и в стационарном режиме с предварительной загрузкой сырья. Применение расплава теплоносителя позволит интенсифицировать процесс прогрева частицы ископаемого сырья до центра, что является одним из главных условий для увеличения выхода жидких

продуктов процесу полукоксовання. В настоящее время проводятся исследования процесса полукоксовання с изменением размера частиц угля, скорости подъема температуры и химической природы топлива.

Литература

1. Камнева А.И. Теоретические основы химической технологии горючих ископаемых / А.И. Камнева, В.В. Платонов. – М.: Химия, 1990. – 288 с. ISBN 5-7245-0506-1
2. Зубцов Е.И. Технология синтез-газа из угля в расплаве: дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук : 05.17.01. – Харьков, 2011. – 155 с.
3. Тарасов В.Ю. Основы пиролиза природного газа в жидком высокотемпературном теплоносителе: дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук : 05.17.04. – Львов, 2007. – 151 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЇ ОКИСНЕННЯ АЦЕТОФЕНОНУ ОЗОНОМ У РІДКІЙ ФАЗІ

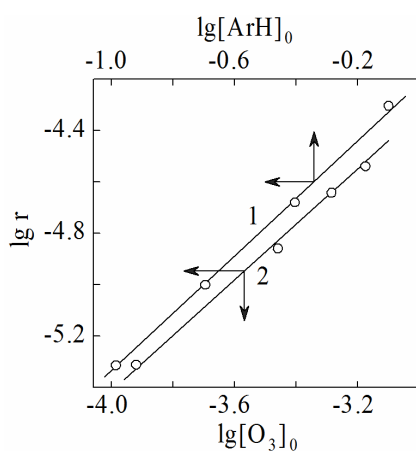
Колбасюк О. О., Костенко А. Ю., Бушуєв А. С.

Інститут хімічних технологій

Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (м. Рубіжне)

Як показали попередні дослідження при окисненні етилбензену озонотеплоповітряною сумішшю за температури 10 °С у присутності манган (II) ацетату селективність окиснення за бічним ланцюгом становить 76%. В продуктах реакції знайдено ацетофенон (66%), метилфенілкарбінолацетат (10%), «слідові» кількості фенолглюксілової та бензенової кислот, а у відходящих газах – карбон (IV) оксид. Для кращого розуміння механізму процесу окиснення етилбензену за α -вуглецевим атомом бічного ланцюга було проведено дослідження реакції окиснення ацетофенону озonom у рідкій фазі.

Експериментально встановлено, що швидкість реакції озону з ацетофеноном r_1 у п'ять разів нижча за швидкість реакції етилбензену з озonom r_2 ($r_2/r_1 = 8,3 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·с) / $1,6 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·с) = 5,2), та майже у 28 разів нижче ніж з метилфенілкарбінолом r_3 ($r_3/r_1 = 4,4 \cdot 10^{-4} / 1,6 \cdot 10^{-5} = 27,5$). Дані значення зі швидкостей реакцій є додатковим доказом того, що при окисненні етилбензену озонотеплоповітряною сумішшю без залучення каталізаторів основним продуктом окиснення за бічним ланцюгом має бути ацетофенон, 34%. Втім, при подальшому окисненні за температури 15 °С ацетофенон переважно окислюється до бензенової кислоти, при цьому селективність становить 96 %. Окрім бензенової кислоти в реакційній масі ідентифіковано 3 % аліфатичних гідропероксидів, які є продуктами окислювальної деструкції бензенового кільця та карбон (IV) оксид.



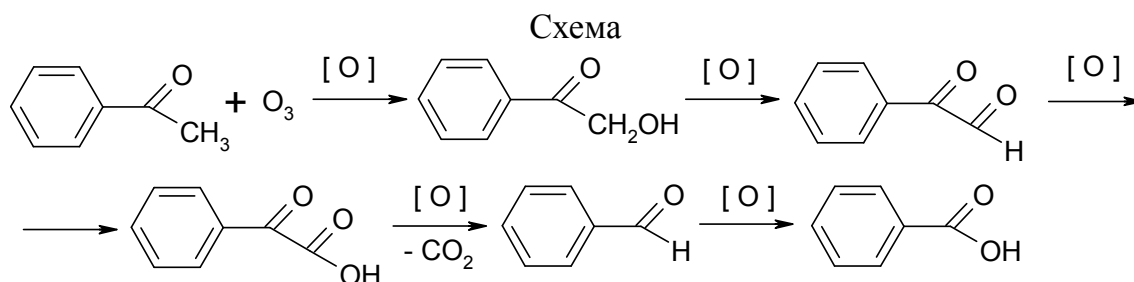
Варіювання концентрації озону в окисній системі призводить лише до пропорційної зміни швидкості реакції, тоді як селективність окиснення за бічним ланцюгом ацетофенону залишається постійною. Збільшення температури реакції викликає лише прискорення швидкості окиснення вихідного субстрату, при цьому селективність процесу залишається незмінною. При температурах до 15 °С реакція має перший порядок за субстратом та озonom (рис.).

Рис. Залежність швидкості реакції окиснення ацетофенону від концентрації субстрату (1) та озону (2) при температурі 15 °С. $[ArC(O)CH_3]_0 = 0,4$ моль/л та $[O_3]_0 = 5,2 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Ефективна константа швидкості реакції ацетофенону з озonom при температурі 15 °С дорівнює 0,04, але зі збільшенням температури вона починає проявляти залежність від концентрації реагуючих речовин, тобто спостерігається відхилення від першого порядку.

Звідси можна зробити висновок що поряд з неланцюговим механізмом окиснення при температурах вище 15 °С починає відбуватись і ланцюгова витрата озону.

На підставі проведених досліджень пропонуються можлива схема окиснення ацетофенону озонотворною сумішшю в середовищі оцтової кислоти.



ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ В ТЕХНОЛОГІЇ КЕКСІВ

Андрєєва Л.А., Ніколаєва Ю.В., Макарова О.В.

Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні тенденції формування здорового харчування і створення продуктів нового покоління є першочерговими завданнями досліджень для вирішення проблеми нестачі мікронутрієнтів в раціоні населення України. Перспективним є використання різної сировини рослинного походження, що обумовлює підвищення харчової і фізіологічної цінності продуктів за рахунок корекції вмісту вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон і інших фізіологічно функціональних складових.

Борошняні кондитерські вироби характеризуються вмістом великої кількості вуглеводів, жиру і нестачею білка, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. Аналіз рецептур борошняних кондитерських виробів показав, що в них на одну частину білка припадає 8-12 частин вуглеводів. Для створення продуктів, збагачених дефіцитними макронутрієнтами, доцільно використовувати нетрадиційну сировину, а саме продукти переробки винограду.

Метою наукової роботи є обґрунтування використання побічних продуктів переробки винограду в технології кексів на хімічних розпушувачах. При приготуванні кексових виробів проводили заміну пшеничного борошна на порошок з виноградних кісточок (ПВК) у кількості 10...30 %. Аналіз літературних даних показав, що використання ПВК може сприяти збільшення вмісту ненасичених жирних кислот, фортифікації кексових виробів біологічно активними речовинами, вітамінами (Е, В₁, В₂, Р, РР, провітамін А), каротиноїдами, дубильними речовинами, що володіють біопротекторними властивостями, фосфоліпідами, флавоноїдами, що характеризуються високою антиоксидантною активністю, і мінеральними речовинами, які в ньому містяться.

Проведені дослідження були спрямовані на вивчення впливу порошку виноградних кісточок на структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні показники якості напівфабрикатів і кексів на хімічних розпушувачах.

Результати досліджень свідчать, що при використанні ПВК спостерігається збільшення ефективної в'язкості тіста, незначно, але підвищується питомий об'єм і пористість м'якушки кексу на - 1,3...1,8 % в порівнянні з контрольним зразком; підвищується відносна пластичність виробів. Така залежність, ймовірно, пов'язана з тим, що, незважаючи на деяке підвищення в'язкості тіста, зменшення частки клейковинних білків сприяє кращому розпушуванню тістових заготовок завдяки меншому опору при розширенні повітряних пухирців під час випікання. При заміні частини борошна ПВК

простежується збільшення кількості зв'язаної води на 15...28 %, що обумовлює уповільнення втрати вологи виробами при зберіганні. Оцінка якості кексів з внесенням порошку виноградних кісточок показала, що більш високими показниками якості відрізнялися вироби із внесенням 15 % ПВК. Дані зразки характеризувалися рівномірною пористістю м'якушки, яскраво вираженим смаком, приємним легким ароматом винограду і більш темним забарвленням виробів, що властиво виробам з додаванням какао-порошку.

Таким чином, на підставі отриманих результатів обґрунтовано доцільність використання продуктів переробки винограду для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, збагачених фізіологічно функціональними інгредієнтами, встановлено раціональне співвідношення компонентів суміші для отримання продукції з високими споживчими властивостями.

СИНТЕЗ N-ЗАМІЩЕНИХ N'-(2, 4-ДИМЕТИЛ-3-КАРБЕТОКСИ)ПІРОЛ-5-ІЛ СЕЧОВИН

Коновалова І.О., Крищик О.В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

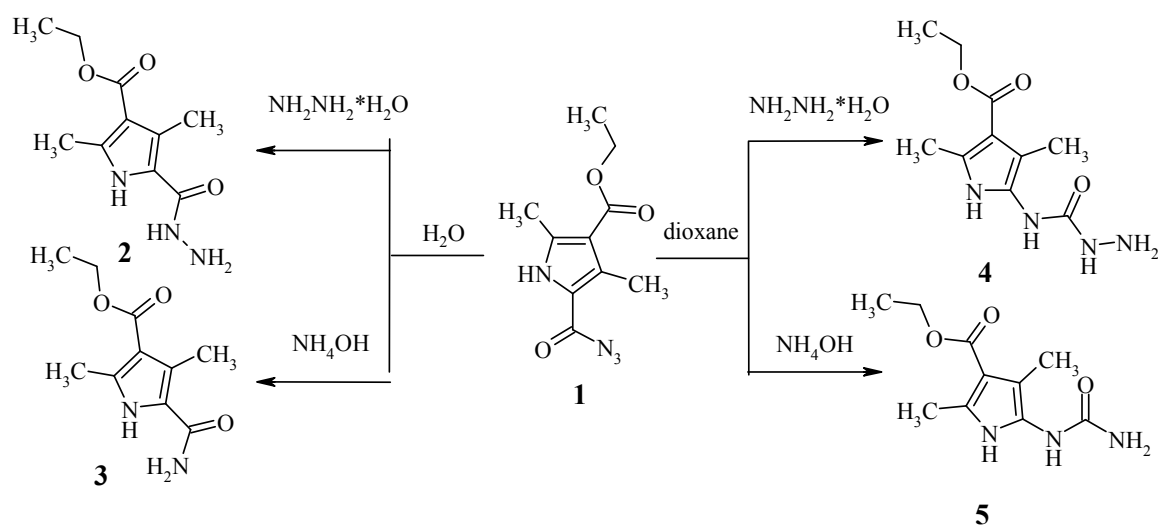
Метою даної роботи є синтез нових N-заміщених N'-(2,4-диметил-3-карбетокси)пірол-5-іл сечовин.

5-азидокарбоніл-2,4-диметилпірол-3-карбоноат (**1**) використовується для синтезу різноманітних сечовин та семікарбазидів в умовах нетривалого кип'ятіння вихідних компонентів в толуолі.

При використанні у якості розчинника самих агентів (водний розчин аміаку, гідразингідрат 80%) реакція відбувається з утворенням відповідних похідних 2,4-диметил-5-карбетокси-1Н-піролкарбонової кислоти (**2**, **3**), тобто в цих температурних умовах ацилазидна група реагує як псевдогалогенангідридна.

Проведення цієї ж реакції у толуолі призводить до утворення етил 5-[(гідразинокарбоніл)аміно]-2,4-диметил-1Н-пірол-3-карбоноату та етил 5-амінокарбоніл-2,4-диметил-1Н-пірол-3-карбоноату.

Нами проведена спроба оптимізувати дану методику шляхом заміни толуолу на діоксан. Встановлено, що нетривале кип'ятіння ацилазиду в діоксані з водним розчином гідразингідрату або аміаку призводить до утворення очікуваних семікарбазиду (**4**) та сечовини (**5**) з високими виходами. Реакція відбувається в гомофазному середовищі.



Проведено твердофазний синтез сечовини (**5**), шляхом плавлення попередньо змішаної суміші ацилазиду з карбамідом при температурі 200°C у продовж 30 хв. Таким

чином обидві методики можуть бути використані для синтезу монозаміщених семікарбазиду (4) та сечовини (5) з пірольним фрагментом.

Структуру синтезованих сполук 2-5 підтверджено за допомогою ^1H ЯМР спектроскопії.

ПРИМЕНЕНИЕ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ РАСТВОРОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ ВАНАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Федорчук И.Э., Концур К.А., Кожура О.В., Никифорова А.Ю.

Украинский государственный химико-технологический университет

В условиях ограниченности собственной минеральной базы Украина вынуждена импортировать ванадий и его соединения для удовлетворения нужд металлургической промышленности. Спрос металлургии на ванадий заставляет предприятия обращать внимание на вторичные источники ванадиевого сырья, концентрация металла в которых значительно превышает его содержание в традиционном рудном сырье. Структура потребления ванадия химической промышленностью Украины является благоприятной для возвращения его части в производство путем переработки отработанных ванадиевых катализаторов (ОВК) сернокислотного производства. ОВК являются примером продукта, который после утраты своих эксплуатационных характеристик, с одной стороны, создает негативное воздействие на окружающую среду, а с другой, – является источником нескольких ценных компонентов. Ежегодно таких отходов на химических предприятиях образуется от 600 до 1000 т. Рентабельность процессов извлечения ванадия из ОВК довольно низкая, а примеры промышленной реализации процесса единичные, однако, экологические факторы становятся все более мощным стимулом к переработке этого материала в противовес его захоронению.

Отработанная каталитическая масса состоит из инертного носителя с развитой поверхностью (50-55%), представленного преимущественно природными кристобалитами, активного компонента (4-8% пентаоксида ванадия V_2O_5), солей-промоторов щелочных металлов (до 30%) и примесей. Анализ ценности компонентов ОВК показывает, что стоимость содержащихся промоторов лишь незначительно уступает стоимости ванадия, для катализаторов на основе пиросульфата калия, и превышает ее в случае использования солей рубидия. Таким образом, извлечение солей промоторов позволяет значительно повысить рентабельность процесса переработки ОВК, однако, присутствующие в сырье примеси железа (0,2 до 1,9%) и мышьяка (10^{-4} -1%) требуют введения дополнительных стадий очистки технологических растворов. Предложенные на сегодняшний день операции отделения ванадия от указанных примесей, связаны, либо с использованием достаточно дорогих реагентов, либо требуют многостадийного процесса очистки, что экономически неоправданно.

Способность пентавалентного ванадия (V(V)) образовывать хорошо растворимые соединения в нейтральных и щелочных средах, позволяет очистить растворы кислотного выщелачивания ОВК их нейтрализацией до рН полного осаждения основных примесей (рН=7-9). Поскольку извлечение сульфатов щелочных металлов может существенно улучшить экономику процесса утилизации, на стадии нейтрализации нежелательно вводить реагенты, изменяющие катионный состав солей промоторов (NaOH, NH_4OH). В этой связи, обращает на себя внимание возможность использования извести, ионы кальция которой, при связывании избыточной кислотности, выводятся из растворов в виде малорастворимых сульфатов. По причине вероятности соосаждения как сульфатов, так и ванадатов кальция, применение извести для нейтрализации растворов сернокислотного выщелачивания ОВК ранее не рассматривалось. Однако, достаточно высокая растворимость метаванадата кальция, а также высокая концентрация сульфатов в растворах, может способствовать селективному осаждению сульфатов кальция.

Целью работы было определение возможности использования извести для гидролитической очистки растворов выщелачивания ОВК от соединений мышьяка и железа при сохранении солевого состава промоторов.

На Рис.1(а) представлены экспериментальные данные о перераспределении V(V) при нейтрализации модельных растворов известью и температуре 25⁰С. С увеличением рН концентрация V(V) постепенно снижалась (кривая 1), образующаяся суспензия имела желтую окраску, что характерно для поливанадатом со степенью конденсации ≥ 4 . Выше рН=9 наблюдалось резкое снижение концентрации V(V) за счет его связывания в осадки ванадатом кальция смешанного состава. Поскольку в растворах выщелачивания кроме K₂SO₄ в значительных количествах присутствуют Na₂SO₄ и Fe₂(SO₄)₃, которые способны влиять на растворимость V, в работе исследовано поведение ванадия при нейтрализации модельных растворов в присутствии указанных соединений. Добавление Fe₂(SO₄)₃ приводило к связыванию образующейся гидроокисью железа 30-50% ванадия до рН=9, при дальнейшем снижении кислотности происходило образование ванадатом кальция. В присутствии Na₂SO₄ концентрация V(V) в растворе существенно снижалась по сравнению с базовыми растворами сульфата калия в диапазоне рН=3-12. Резкое снижение растворимости V(V) в этом случае может объясняться, как выпадением осадков смешанных ванадатом калия-натрия, так и высаливающим действием сульфата натрия.

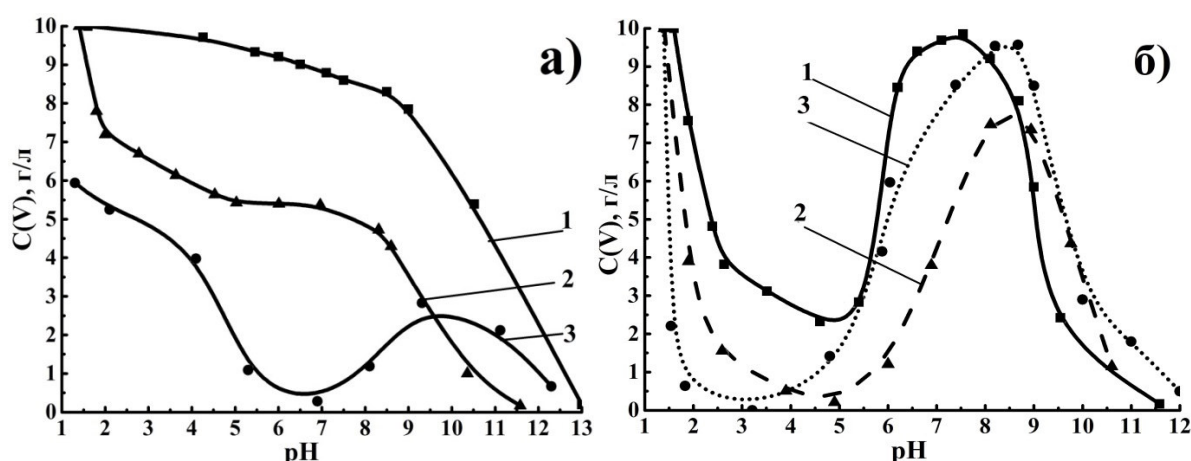


Рис.1 – Зависимость концентрации пентавалентного ванадия в растворе от рН.

1- $C(V)=10$ г/л, $C(K_2SO_4)=50$ г/л, 2- $C(V)=10$ г/л, $C(K_2SO_4)=50$ г/л, $C(Fe(III))=1,5$ г/л;
3- $C(V)=10$ г/л, $C(K_2SO_4)=50$ г/л, $C(Na^+)=5$ г/л. а) 25⁰С; б) 60⁰С.

Повышение температуры до 60⁰С приводило к образованию малорастворимых солей декаванадиевой кислоты в диапазоне кислотностей рН=1,8-5 (Рис.1(б)). В интервале рН=7-8,5, ванадий практически полностью переходил в раствор в присутствии сульфата натрия и частично сорбировался гидроокисью железа. Увеличение концентрации Na⁺ до 15г/л при рН=8,5 и 60⁰С, а также введение в растворы ионов Rb⁺ и Cs⁺ до 15г/л не вело к существенному связыванию V(V), в осадок переходило не более 5% ванадия. Изменение содержания железа в модельных растворах показало, что со снижением его концентрации, мольное соотношение V(V):Fe(III) в осадках, возрастает с 1.5 (для 1.5г/л Fe(III)) до 2.5 (0.375 г/л Fe(III)), при снижении общего связывания ванадия в осадок (остаточная концентрация V в растворе 7.95 г/л и 9.05 г/л, соответственно). После нейтрализации известью, фильтраты представляли собой растворы ванадатом и сульфатом щелочных металлов, упаривание которых позволяло вернуть смесь ценных компонентов для производства каталитической массы.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования извести для гидролитической очистки растворов сернокислотного выщелачивания ОВК от примесей мышьяка и железа.

АНАЛІЗ КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ ПІНОМИЙНИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Невпряга П.Ю., Пилипенко Т.М.

НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Піномийні косметичні засоби як вітчизняного, так і закордонного виробництва представлені на сьогодні у дуже широкому асортименті на споживчому ринку України. Це різного призначення шампуні, гелі для душу, піни для ванн, косметичні мила тощо. Зважаючи на досить широкий асортимент піномийних косметичних засобів, визначення якості та безпечності їх застосування є нині актуальним питанням.

Так, комплексом проведених досліджень зразків косметичних шампунів торговельних марок (ТМ) «Schauma» (зразок 1) та «Irene Bukur» (зразок 2), які представляються споживачам як жива косметика, встановлено, що за основними показниками якості (масової частки хлоридів, поверхнево-активних речовин (ПАР), пінного числа, стійкості піни, рН середовища) вони відповідають нормованим значенням [1]. Проте, загальний аналіз композиційних складових досліджених засобів показав наявність в них інгредієнтів зовсім не натурального походження (живої косметики), здатних негативно впливати при їх застосуванні на організм людини [2]:

Зразок 1	Зразок 2
Sodium Laureth Sulfate (SLES) Cocamidopropyl Betaine Disodium Cocoamphodiacetate Solution Cocamide Diethanolamine Sodium Chloride Hydrolyzed Keratin Aqua Panthenol PEG-7 (Glyceryl Cocoate) Citric Acid Propylene Glycol Hexyl Cinnamal Parfum Sorbitol	Aqua Sodium Laureth Sulfate (SLES) Polysorbat-20 PEG-7 (Glyceryl Cocoate) Cocamide Diethanolamine Cocamidopropyl Betaine Sodium Chloride Parfum Propylene Glycol Methylparaben Propylparaben Citric Acid

Основним мийним компонентом засобів ТМ «Schauma» та «Irene Bukur» є аніонна оксиген- та сульфуровмісна ПАР – лауретсульфат натрію (Sodium Laureth Sulfate, SLES). SLES використовується в піномийних засобах як дешевий піноутворювач. Це ПАР, яка відноситься до небезпечних хімічних сполук [2] і при взаємодії з іншими інгредієнтами може утворювати канцерогенні речовини. Парабени (Methylparaben, Propylparaben), що виконують роль консервантів (бактерицидних речовин), та гексилкоричний альдегід (Hexyl Cinnamal) як віддушка-ароматизатор засобу також не можуть бути складовими живої косметики.

Література.

1. ДСТУ 4315:2004. Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 12 с.
2. Суворов А.В. Справочник по клинической токсикологии. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 1996. – 180 с.

ВЫБОР КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Мардупенко А.А., Григоров А.Б.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

Современные тенденции мировой нефтеперерабатывающей промышленности связаны с необходимостью производства новых типов нефтепродуктов, удовлетворяющих все более жестким, в первую очередь, энергосберегающим и экологическим требованиям. При этом обеспечение определенного уровня качества исходного сырья и готовой продукции, играет очень важную роль в технологическом процессе производства.

Выбор показателей, по которым, можно получать оперативную и достоверную информацию о качестве сырья и продуктов, получаемых из этого сырья, является важной задачей, в решении которой задействованы наиболее передовые лаборатории всего мира. Определенную сложность в окончательном выборе того или иного показателя обуславливает многообразие самих показателей и уровень их информативности.

Так, для товарных продуктов стандартные физико-химические показатели качества, определение которых, регламентируется нормативной документацией, позволяют отнести продукт к определенной группе (темные или светлые нефтепродукты) и установить нарушения условий хранения, транспортировки, или технологического режима производства. Для окончательной идентификации необходимо использовать порядка 7-15 показателей, что в значительной мере снижает оперативность получения информации. В связи с этим, было предложено из числа показателей выбрать 3-4, наиболее информативных и на их базе сформировать, так называемый, комплексный показатель. Такой подход, позволяет снизить время на проведение анализа, но необходимость применения специальных лабораторных приборов и реактивов остается.

Принципиально новым подходом в поиске комплексного показателя идентификации нефти и нефтепродуктов является измерение их электрофизических свойств, которые существенным образом зависят от природы и состава продукта. Так, сегодня в промышленности применяются технические средства (приборы и датчики), принцип действия которых, основан на измерении диэлектрической проницаемости ϵ нефтепродуктов. Такие приборы и датчики используются для определения уровня нефтепродуктов в резервуарах при хранении и транспортировке, идентификации моторных масел, определении уровня их загрязненности, и оценивании стойкости к детонации автомобильных бензинов, установлении объективных сроков замены смазочных масел. Столь широкому применению параметра ϵ , по сравнению с другими электрофизическими показателями, способствует тот факт, что нефтепродукты являются неполярными диэлектриками, а так же имеют относительно не высокие значения его температурного коэффициента ($<0,005, 1^\circ\text{C}$).

Практические исследования показывают, что значение ϵ нефти и товарных нефтепродуктов колеблется в достаточно узких пределах, $1,9 \div 2,8$. А. В большинстве случаев при сравнении газовых конденсатов с нефтью справедливо неравенство $\epsilon_{г.к.} < \epsilon_{н.}$; при сравнении нефтяных растворителей, товарных бензинов и дизельных топлив справедливо неравенство $\epsilon_{д.т.} > \epsilon_{б.} > \epsilon_{р.}$. Учитывая эти закономерности, параметр ϵ можно использовать как дополнительный критерий к цвету и запаху при процедуре предварительной идентификации сырья и товарных нефтепродуктов, особенно в полевых условиях, где нет возможности использовать стандартные лабораторные методы. Однако, в некоторых случаях, особенно при наличии в составе нефтепродуктов значительной концентрации полярных компонентов или проводящих примесей, приведенные закономерности могут нарушаться и в этом случае целесообразно параметр ϵ дополнять такими показателями, как температуры вспышки и застывания, вязкость, плотность и тд.

ВЛИЯНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ ПОДСВЕТКИ НА ФОТОЭМИССИЮ ИЗ ПОВЕРХНОСТИ GaAs

Кульшев А. М., Черников Н. Г., Черникова И. Д.

Восточноукраинский Национальный Университет имени Владимира Даля

Анализ последних исследований и публикаций: При большой плотности поверхностных состояний на свободной поверхности полупроводника происходит изменение энергетического спектра электронов вследствие загиба зон. Загиб зон обусловлен наличием двойного электрического слоя вблизи поверхности, который образован зарядами в поверхностных состояниях и пространственным зарядом противоположного знака, распространяющимися вглубь кристалла.

Поверхностный барьер на поверхности очень сильно зависит от состояния поверхности и от того, каким способом она приготовлена. Фишером был предложен метод определения загиба зон ϕ_0 и электронного сродства χ по анализу энергетических распределений. Им было показано, что более удобными для изучения поверхностных свойств является полупроводники n-типа проводимости. Для полупроводника n-типа зоны загнута вверх и электроны в поверхностных состояниях имеют большую энергию, чем электроны валентной зоны в объеме и валентной зоны на поверхности. При возбуждении монохроматическим светом с энергией $h\nu$ эмитированные электроны будут разделены на три группы с различными энергиями. Это позволяет с помощью энергетического распределения непосредственно измерять как изменения в загибе зон ϕ_0 так и в изменении электронного сродства $\Delta\chi$. В этом случае рассматривают два края в распределении фотоэлектронов по энергиям: низко- и высокоэнергетический (рис. 1). Высокоэнергетический край H связан с положением зон относительно уровня Ферми, а низкоэнергетический край L работой выхода ϕ_T . Изменение состояния на поверхности приводит к изменению в загибе зон и работе выхода. Оба эти изменения не-посредственно измеряются:

$$\Delta H = -\Delta(E_F - E_v)_s = \Delta\phi_0, \quad \Delta L = \Delta\phi_T \quad (1)$$

Параметры энергетической структуры поверхности полупроводника можно определить, если известны фотоэлектронная работа выхода на поверхности $\phi_{\text{Ф}}S = h\nu_0$ и термоэлектронная работа выхода ϕ_m . Тогда положение уровня Ферми на поверхности определяется разностью:

$$(E_F - E_v)S = h\nu_0 - \phi_T \quad (2)$$

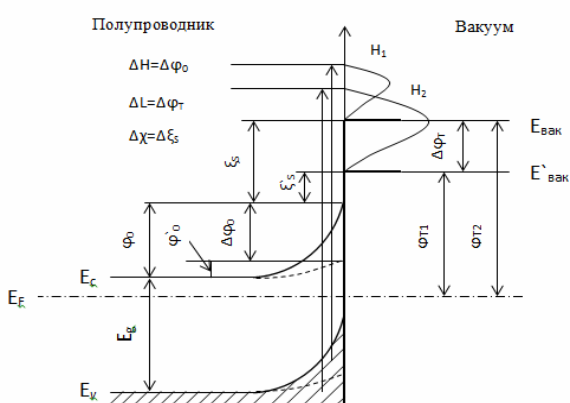


Рис. 1. Энергетический спектр поверхности полупроводника: H – высокоэнергетический край распределения фотоэлектронов; L – низкоэнергетический край распределения фотоэлектронов.

а электронное сродство вычисляется по формуле:

$$\chi = (E_{\text{вак}} - E_c)S = h\nu_0 - E_g \quad (3)$$

Так как положение уровня Ферми в объеме определим, зная концентрацию носителей тока, то имеющиеся данные позволяют рассчитать всю энергетическую диаграмму поверхности полупроводников. И в заключение можно отметить, что некоторые сведения можно получить о плотности поверхностных состояний из вычисления полного объемного заряда.

Он должен быть равен отрицательному поверхностному заряду σ , который определяется по формуле Шотки:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\xi \theta \phi_0 (N_D - N_A)}{2\pi}} \quad (4)$$

где ξ – статистическая диэлектрическая постоянная, ϕ_0 – общий загиб зон, который равен $(E_v - E_{vs})$, N_d – концентрация доноров в полупроводнике, N_A – концентрация акцепторов.

Цель статьи: Исследовать влияние внешних воздействий как, например дополнительное инфракрасное излучение(подсветка), на фотоэмиссию из GaAs,

Постановка задачи: Исследования проводились в нанометрическом сверхвысоково-вакуумном фотоэлектронном спектрометре из поверхностей образцов GaAs n-типа, физические параметры которых представлены: – концентрации носителей тока соответственно для каждого образца: $1 \cdot 10^{16}$ (см^{-3}), $1,24 \cdot 10^{17}$ (см^{-3}), $1,31 \cdot 10^{18}$ (см^{-3}), $1,05 \cdot 10^{19}$ (см^{-3}); подвижности образцов соответственно: 4350 ($\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{сек}$), 4000 ($\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{сек}$), 3200 ($\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{сек}$), 2100 ($\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{сек}$); удельные сопротивления: $1,16 \cdot 10^{-2}$ ($\text{Ом} \cdot \text{см}$), $1,24 \cdot 10^{-2}$ ($\text{Ом} \cdot \text{см}$), $1,47 \cdot 10^{-3}$ ($\text{Ом} \cdot \text{см}$), $1,6 \cdot 10^{-3}$ ($\text{Ом} \cdot \text{см}$). Все исследования были проведены в одинаковых вакуумных условиях ($p = 2 \cdot 10^{-9}$ Торр), полученные результаты для всех образцов можно было сравнить между собой. Измерения проводились абсолютно при одинаковых условиях для всех образцов.

Влияние подсветки на фотоэмиссию из арсенида галлия.

Подсветка осуществлялась от лампы накаливания как неразложенным светом, так и светом, прошедшим через светофильтр КС-18. Интенсивность света подсветки изменялась с помощью нейтральных светофильтров. При подсветке измерялись как спектральные распределения квантового выхода, так и энергетические распределения фотоэлектронов. Как показали результаты эксперимента, при подсветке происходит увеличение квантового выхода фотоэмиссии вплоть до энергии фотонов $h\nu \leq 4,9\text{эВ}$. При энергии фотонов $h\nu > 4,9\text{эВ}$ увеличение $Y(h\nu)$ при подсветке не наблюдалось. Эффект подсветки нагляднее проявляется не при рассмотрении спектрального распределения квантового выхода $Y(h\nu)$, а при рассмотрении вольтамперных характеристик $I = f(V)$, где V – задерживающий потенциал на коллекторе сферического анализатора. Так как фототок насыщения $I_S \sim Y(h\nu)$ то производя измерения фототока насыщения, можно выяснить причину указанного увеличения при подсветке.

Эксперимент показал, что при подсветке увеличивается фототок насыщения I_S и наблюдается смещение вольтамперных характеристик в сторону увеличения потенциала V_K , т.е. контактная разность потенциалов между эмиттером и коллектором возрастает. Увеличение фототока насыщения $\Delta I_S = I_{Sn} - I_S$, а также величины смещения ΔV_K зависят от энергии фотонов $h\nu$, возбуждающих фотоэмиссию. С увеличением энергии фотонов $h\nu$ значения ΔI_S и ΔV_K уменьшаются. Зависимость относительного увеличения фототока насыщения при подсветке от энергии фотонов $h\nu$ показана на рис. 1. Величина относительного увеличения $\Delta I_S / I_S$ фототока насыщения с увеличением энергии фотонов уменьшается.

$h\nu$	4,68 эВ			4,82 эВ			4,89 эВ			4,99 эВ			5,15 эВ			5,22 эВ		
№ п/п	V_K (В)	V_0 (В)	Φ_{ϕ} (эВ)	V_K (В)	V_0 (В)	Φ_{ϕ} (эВ)	V_K (В)	V_0 (В)	Φ_{ϕ} (эВ)	V_K (В)	V_0 (В)	Φ_{ϕ} (эВ)	V_K (В)	V_0 (В)	Φ_{ϕ} (эВ)	V_K (В)	V_0 (В)	Φ_{ϕ} (эВ)
1n	0,37	0,1	4,21	0,37	0,22	4,23	0,37	0,27	4,25	0,37	0,35	4,27	0,37	0,51	4,28	0,37	0,55	4,30
2n	0,40	0,1	4,18	0,40	0,22	4,220	0,40	0,28	4,21	0,40	0,36	4,23	0,40	0,51	4,25	0,40	0,56	4,26
3n	0,42	0,1	4,16	0,42	0,22	4,18	0,42	0,28	4,19	0,42	0,37	4,20	0,42	0,50	4,24	0,42	0,55	4,25
4n	0,45	0,1	4,13	0,45	0,22	4,15	0,45	0,27	4,17	0,45	0,36	4,18	0,45	0,50	4,21	0,45	0,56	4,22

Максимальное увеличение наблюдается при пороге фотоэмиссии $h\nu_0$. Значения относительного увеличения фототока зависело от концентрации носителей тока и было тем больше, чем меньше концентрация, достигая у образца 1n величины $\sim 75\%$.

Такое значительное изменение фототока указывает на возможность его модуляции подсветкой, что может найти практическое применение в работе фотокатодов при изучении световых полей. Зависимость смещения вольтамперных характеристик при подсветке ΔV_K от энергии фотонов $h\nu$ для изученных образцов представлена на рис. 2б. Как видно, величина ΔV_K для образца 4n была небольшой и для определения ее значения проводились многократные повторные измерения. Но ход зависимости ΔV_K у всех образцов от энергии фотонов имел одинаковый характер.

Смещение потенциала ΔV_K обусловлено увеличением контактной разности потенциалов. Увеличение последней указывает на уменьшение термоэлектронной работы выхода ϕ_T . Изменение термоэлектронной работы выхода ϕ_T может быть вызвано либо изменением электронного сродства $\Delta\chi$ на поверхности GaAs, либо изменением загиба зон $\Delta\phi_0$ либо изменением одной величины и другой одновременно. Для выяснения причины уменьшения термоэлектронной работы выхода ϕ_T рассмотрим энергетические распределения фотоэлектронов N при подсветке и без нее (рис. 3).

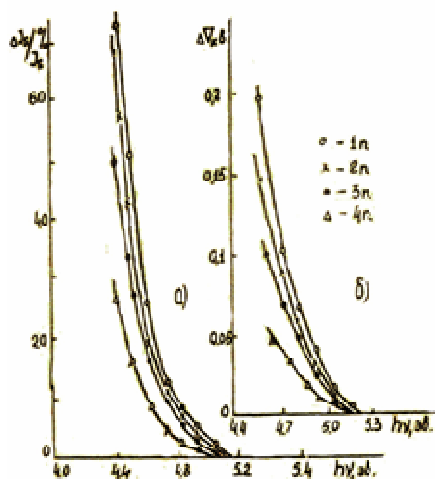


Рис. 2.: а - Зависимость относительного увеличения фототока насыщения от энергии фотонов, вызывающих фотоэмиссию; б - зависимость смещения потенциала насыщения от энергии фотонов.

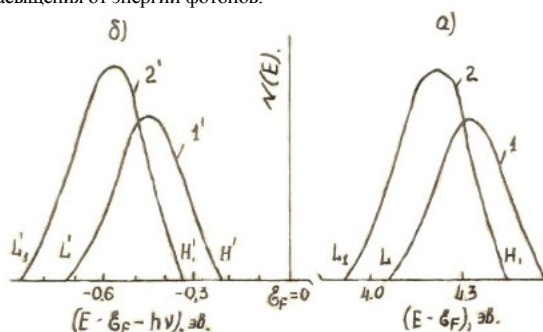


Рис. 3. Энергетические распределения фотоэлектронов для образца 1n при $h\nu = 4,68\text{эВ}$; а 0- распределения фотоэлектронов, вышедших в вакуум; б - смещенные энергетические распределения на величину энергии фотона $h\nu$. Кривые :1. - измеренные без подсветки; 2. - с подсветкой

Видно, что при подсветке смещаются как высокоэнергетические края распределения H'_1 , так и низкоэнергетические края L'_1 и величины смещения одинаковы, т.е. $\Delta H'_1 = \Delta L'_1$ и составляет 0,1эВ. Как отмечено выше (рис. 2), величина ΔH соответствует изменению загиба зон $\Delta\phi_0$, а величина ΔL - изменению термоэлектронной работы выхода $\Delta\phi_T$. Таким образом, в нашем случае изменение работы выхода обусловлено только изменением загиба зон. Значит, при воздействии подсветки на фотоэмиссию из полупроводников происходит изменение термоэлектронной работы выхода только вследствие изменения загиба зон. Изменение загиба зон не вызывает изменения фотоэлектронной работы выхода ϕ_F для электронов, возбуждаемых у самой поверхности (рис. 2), но уменьшает ее для фотоэлектронов, возбуждаемых

в объеме. Максимальное уменьшение ϕ_F будет для электронов возбуждаемых на глубине, сравнимой с областью изменения загиба зон. Объемный характер фотоэмиссии объясняет наблюдаемую при подсветке зависимость увеличения фототока насыщения I_s и смещения потенциала задержки фотоэлектронов V_K от энергии $h\nu$ возбуждающих фото-эмиссию фотонов. Эти зависимости обусловлены коэффициентом оптического поглощения, который увеличивается с увеличением энергии фотонов.

Чем больше коэффициент оптического поглощения α , тем меньше глубина l , с которой происходит возбуждение фотоэлектронов ($l \sim 1/\alpha$), и тем меньше увеличение фототока насыщения при подсветке.

Выводы: В данной работе мы выяснили, что при воздействии подсветки на фотоэмиссию из GaAs - происходит увеличение квантового выхода вплоть до энергии

фотонов $h\nu \leq 4,9\text{эВ}$. Експериментально увидели, что при подсветке увеличивается фототок насыщения и наблюдается смещение вольтамперных характеристик в сторону увеличения потенциала. Также мы выяснили что при воздействии подсветки на фотоэмиссию из полупроводников происходит изменение термоэлектронной работы выхода только вследствие изменения загиба зон.

ОТРИМАННЯ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ З ПРЯГОНОГО БЕНЗИНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ АЕРОЗОЛЬНОГО КАТАЛІЗУ

Денисов О. С. ст. гр. ТПВ-16ДМ

Науковий керівник к.т.н. Кудрявцев С. О., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Основні методи отримання оцтової кислоти діляться на хімічні та біохімічні.

До хімічних відносяться: отримання оцтової кислоти окисленням н-бутану, н-пропану і гомологів фракції C_5-C_7 , окислення етилового спирту, ацетилену, етилену, окислення вищих парафінів. До біохімічних слід віднести отримання натуральної оцтової кислоти на основі бродіння.

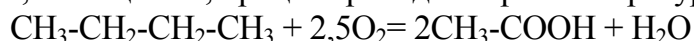
До переваг отримання оцтової кислоти синтетичними методами відносяться: високий вихід оцтової кислоти, висока селективність. Але методи мають істотний недолік: проведення реакції в 2 стадії призводить до збільшення металоємності технології.

До переваг біохімічного методу слід віднести те, що метод екологічно чистий, заснований на бродінні вин, має малі витрати на енергоносії і обладнання. До недоліків відноситься малий вихід оцтової кислоти 10%, процес бродіння проходить протягом 3-4 доби. Після досягнення концентрації спирту 0,2-0,3% виробляють готовий оцет з масовою часткою оцтової кислоти 9,0-9,5 мас.% [1].

Ще один метод отримання оцтової кислоти - лісохімічний. До переваг методу слід віднести доступність сировини. Є ряд істотних недоліків, таких як високі вимоги якості до сировини, довгий процес отримання речовин для виділення оцтової кислоти, приблизно 8 годин, висока температура процесу $450\text{ }^\circ\text{C}$ [2].

Аерозольний нанокаталіз в віброожіженому шарі каталітичної системи ще розвивається як напрямок в гетерогенному каталізі. Відмінними рисами в порівнянні з існуючими технологіями є: відмова від носія, рівний доступ до поверхні каталітичної поверхні, висока постійна активність каталізатора, малі його кількості і низька вартість [3].

В якості каталізатора можна застосовувати ацетат мангану або ацетат кобальту, але вибір каталізатору впливає на селективність процесу, так на манган ацетаті буде більше мурашиної кислоти, ніж оцтової, процес проводять при температурі $145\text{ }^\circ\text{C}$, та тиску 5 МПа.



Основним завданням є проведення процесу окислення прямогонного бензину в реакторі аерозольного каталізу з отримання цільового продукту, та так само зняття перепадів тиску в реакторі аерозольного каталізу, кінетики та складання матеріального і теплового балансу.

До перспектив процесу можна віднести те, що реакція протікає в одну стадію зі значним виходом 39-40%, надаючи змогу застосовувати попутні гази не тільки як енергетичний ресурс але і хімічний.

До очікуваних труднощів слід віднести високий тиск, який потрібен для проведення процесу 2-3 МПа і постійний рецикл сировини.

Література:

1. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Часть II - СПб: "Мир и Семья", 2002 - 1142 с.
2. Производство уксусной кислоты . Изд. 3-е, переработанное. Фролов Г.М., Шабуров М.А. М., Лесная промышленность, 1978. 240с

3. Анализ устойчивости каталитической системы в технологии аэрозольного нанокатализа с виброожиженным слоем. М. А. Гликин д. т. н., И. М. Гликина, д. т. н., С. А. Кудрявцев к. т. н. Вестник, 2006г.

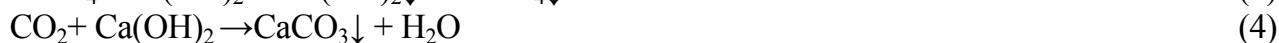
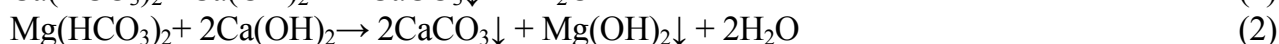
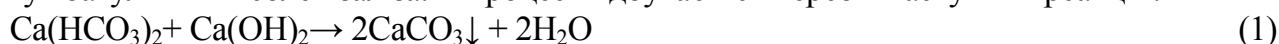
ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОЇ ВОДОПІДГОТОВКИ В КАЛЬЦІЮ НІТРАТ

Король Д. Р. ст. гр. ХТ-13Д

Науковий керівник к.т.н. Корчуганова О. М. доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Природні води містять достатню кількість солей твердості кальцію та магнію, що в ході промислової водопідготовки видаляються різноманітними методами. Одним з найпоширеніших та найдешевших є реагентний метод пом'якшення. Тому на багатьох промислових підприємствах існують технологічні вузли вапнування води. В процесі здійснення технологічних операцій утворюються осади, які заповнюють технологічне обладнання та потребують переробки, наприклад мінеральне добриво нітрат кальцію. Зазвичай вапнування здійснюють в освітлювачах одночасно з коагуляцією, що передбачає добавку коагулянтів – солей заліза. В процесі відбувається перебіг наступних реакцій:



Тому осади промислової водопідготовки містять карбонат кальцію, карбонати та гідроксиди двох та трьохвалентного заліза. В процесі розчинення відходів нітратною кислотою сполуки заліза також будуть переходити в розчин, що небажано.

Очистку розчинів нітрату кальцію від сполук заліза можна провести, створюючи різні рН для осадження сполук заліза в таких умовах, що передбачають добру розчинність сполук кальцію. Виконано розрахунки вмісту солей двох та трьох валентного заліза та кальцію, в залежності від рН розчину. Вихідними даними для розрахунків слугували значення констант нестійкості аквакомплексів заліза та кальцію. Результати розрахунків представлені в таблиці.

Таблиця

рН	Концентрація г/л			
	$[\text{H}^+]$	$[\text{Fe}(\text{OH})^+]$	$[\text{Fe}(\text{OH})_2^+]$	$[\text{Ca}(\text{OH})^+]$
0	1	$2.77 \cdot 10^8$	135.13	$4 \cdot 10^{12}$
1	10^{-1}	$2.77 \cdot 10^6$	1.35	$4 \cdot 10^{10}$
2	10^{-2}	$2.77 \cdot 10^4$	0.0135	$4 \cdot 10^8$
3	10^{-3}	$2.77 \cdot 10^2$	0.00013	$4 \cdot 10^6$
4	10^{-4}	2.77	$1.3 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^4$
5	10^{-5}	$2.77 \cdot 10^{-2}$	$1.3 \cdot 10^{-8}$	$4 \cdot 10^2$
6	10^{-6}	$2.77 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-10}$	4

Таким чином, підвищення рН розчину до значення 3 і вище робить можливим розділення сполук заліза та кальцію в розчині нітратної кислоти. Підвищувати рН можна внесенням різноманітних лужних реагентів. Найбільш привабливими є сполуки кальцію, наприклад карбонат кальцію або гідроксид кальцію, бо розчинюючись, водночас зі змінням рН, вони будуть збільшувати концентрацію основної речовини, яка в означеному інтервалі рН має велике значення розчинення.

Було проведено експерименти з апробації видалення сполук заліза з модельних розчинів – заліза нітрату (III) та розчинів, приготовлених розчиненням в нітратній кислоті відходів

водопідготовки Сєвєродонецького обєднання «Азот». Вихідна концентрація розчинів 3-20 г/л в перерахунку на Fe_2O_3 , ступінь очищення від сполук заліза > 90%.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК МЕХАНІЗМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ ТА СУСПІЛЬСТВА

Кісіль К. В. ст. гр. ПЕО-14д

Науковий керівник к.б.н. доц. Блінова Н.К.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Питання економії енергоресурсів сьогодні стоїть особливо гостро і зачіпає кожного з нас тому, що і те і інше виробляється і є самим споживаним на планеті товаром, якого часто не вистачає. Зберігаючими називаються ті технології, які сприяють зниженню витрат на видобуток, зниженню витрат самої енергії, або економії вже наявних ресурсів.

Зараз людина вже не може обійтися без електричного світла, тепла у квартирі взимку, продукції, що створює наш звичний комфорт. Людина зникає до нових благ цивілізації, на які необхідна все більша і більша кількість енергії.

Обмежити зростання споживання енергії дуже складно, адже від нього безпосередньо залежить здоров'я і добробут кожної людини. Чи готові ми для цього гірше харчуватися або одягатися, поміняти свій спосіб життя?

Ні, необхідно вирішити інше завдання: як сучасній людині, не погіршуючи рівень комфорту, оптимізувати своє споживання енергії, економлячи при цьому корисні копалини і природні ресурси.

Мета моєї роботи – вивчити і показати значення енергоефективності та енергозбереження в житті людей, довести, що енергоресурси можна раціонально використовувати, скласти рекомендації, стосовно енергозбереження та енергоефективності.

Задачі роботи:

- Визначити, що таке енергоефективність і енергозбереження.
- Запропонувати шляхи раціонального використання ресурсів.
- Дати рекомендацію щодо енергозбереження ресурсів.

Енергозбереження – це зменшення споживання енергії за рахунок використання меншої кількості енергетичних послуг. Енергозбереження відрізняється від енергоефективності, що означає використання меншої кількості енергії в тій самій послугі. Наприклад, менше користуватись авто — енергозбереження, а пересісти на авто з меншою витратою палива — енергоефективність. Але і енергозбереження, і енергоефективність є техніками зменшення використання енергії.

Хоч енергозбереження і зменшує споживання енергетичних послуг, його результатом може бути зростання якості довкілля, національної безпеки, та особистої фінансової безпеки. Енергозбереження знаходиться на вершині сталої енергетичної ієрархії.

Чому небезпечно зростання споживання енергії? По-перше, нагріванням земної поверхні приземних шарів атмосфери. По-друге, крім прямого нагрівання, під час виробництва енергії у більшості випадків в атмосфері накопичуються парникові гази, передусім вуглекислий. Одержання енергії сприяє забрудненню повітря оксидами азоту і сірки, що спричиняється до кислотних дощів, а ті, у свою чергу, викликають загибель лісів і водоймищ, та біосфери на планеті вцілому.

Чому природний газ привертає увагу екологів? Природний газ, який використовується в енергетиці, є одним з не поновлюваних енергетичних ресурсів, водночас це найбільш екологічно чистий вид традиційного енергетичного палива. Порівняно з нафтою природний газ не дає такого забруднення середовища в процесі видобутку і транспортування до місця використання. [1].

Людина своєю господарською діяльністю завдає природі величезної шкоди. У світі щороку спалюється близько 2,7 млрд. т кам'яного вугілля, понад 1,5 млрд.

т нафти. У результаті промислової діяльності в атмосферу Землі щороку викидається біля 100 млн. т різних вуглеводів і оксидів азоту, 150 млн. т оксиду сірки, понад 250 млн. т оксиду вуглецю.

Щодо енергоспоживання, Україна має достатньо високий показник, розрахований на одного мешканця, який сягає близько 5 тис.кВт/год. Чому ж тоді так гостро стоїть питання нестачі та економії енергії? Чому все частіше ми вживаємо слово «енергозбереження?» Енергозбереження - це дії людини, направлені на зберігання і раціональну витрату електроенергії.

Оскільки енергетичні ресурси України є обмеженими, за даними вчених, наша держава забезпечена власним вугіллям на 460 років, нафтою - на 25 років, природним газом - на 35 років.

Економія всього 1% енергоресурсів забезпечить господарство країни енергією для виплавки сталі протягом 10 місяців, вироблення целюлози, паперу, картону - протягом 1 року, міський електротранспорт працюватиме 2 роки.

В даний час найбільш насущним є побутове енергозбереження (енергозбереження в побуті), а також енергозбереження у сфері ЖКГ.

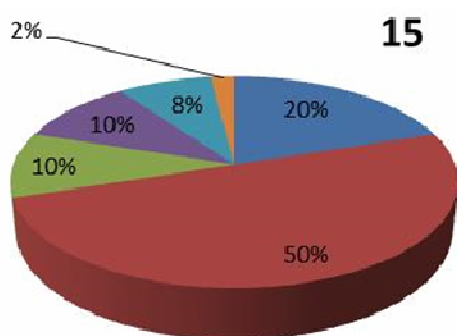
Поштовхом до дій має стати стан навколишнього середовища, який з кожним роком все більше страждає від впливу виробничих викидів. Скорочуючи споживання енергетичних ресурсів, ми автоматично зменшуємо обсяг шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу і осідають на поверхні землі.

Наприклад, газ, вугілля і нафта є джерелами теплової енергії, що найбільш забруднюють навколишнє середовище, тому їх споживання необхідно звести до мінімуму, замінивши поновлюваними і екологічно чистими джерелами. [2].

Практичне застосування методики по енергозбереженню

Я провів дослідження на предмет вивчення структури втрат теплової енергії в Северодонецькій СЗШ №15, де було встановлено наступні типи витрат теплової енергії та типи джерел втрати теплової енергії.

Отримані результати приведені нижче.



Додаток 1. Типова структура витрат теплової енергії в СЗШ №15

- Вікна 50%
- Стіни 20%
- Вентиляція 10%
- Гаряча вода 10%
- Дах, підлога 8%
- Арматура 2%

Так як найбільше втрат тепла відбувається через вікна (50%), я вирішив з'ясувати, як вплинуло на температурний режим встановлення пластикових вікон. У зазначеній школі проведена заміна 58 вікон і пластикового дверного блоку. За останні роки технологія виробництва металопластикових вікон досягла великих висот, що дозволило значно підвищити їх якість і експлуатаційні характеристики. У вікон із пластику є багато переваг, які дозволяють їм займати гідне місце в сучасному будівництві та ремонті.

Після встановлення нових пластикових вікон та зроблених повторних вимірювань втрати теплової енергії можна побачити, що нові пластикові вікна зменшують втрати тепла через огорожувальні конструкції, а також зменшують неконтрольований вихід повітря. Вони

сприяють кращій герметичності приміщення. Нові вікна зменшують теплообмін, але разом з тим підвищують ризик появи цвілі, тому необхідно частіше провітрювати класні кімнати.

Постійно зростаючі потреби в освітленні вимагають збільшення потужностей виробництва електроенергії, що в свою чергу вимагає додаткових капіталовкладень для створення нових потужностей у виробництві електроенергії, видобуток палива та утилізація відходів. В Україні для освітлення використовується більш 32 млрд квт \ год електроенергії, що становить близько 30% загального рівня її споживання. Питома вага витрат електроенергії в Україні на освітлення практично в 2-2,5 рази більше, ніж у розвинених країнах. Це обумовлено використанням у світильниках малоефективних джерел світла ламп розжарювання, люмінесцентних ламп старого зразка, ртутних ламп високого тиску, експлуатацію старих, фізично зношених світильників з низькими характеристиками відбивачів і розсіювачів (ККД 25-40%), відсутність систем регулювання освітлення. Тому підвищення енергоефективності систем освітлення є одним із пріоритетів енергетичної політики і дієвим механізмом економії електроенергії, яка витрачається на освітлення.

Пірсну воду можна розглядати як вичерпний ресурс, оскільки в багатьох регіонах Земної кулі виник гострий дефіцит води. Вже йдеться про нерівномірність її розподілу і неможливості її використання через забруднення.

Висновки: Згідно з моїми дослідженнями: Енергозбереження в побуті – одне з найважливіших завдань сучасності. Сьогодні зростає необхідність застосовувати в побуті, на виробництві всі можливі сучасні технології, спрямовані на енергозбереження та енергоефективність. Зі сказаного можна зрозуміти, що економити електроенергію та інші ресурси може кожна людина. Якщо ми не зменшимо використання електроенергії і не будемо її берегти, то в найближчому майбутньому ми назавжди втратимо не відновлювані природні ресурси, які є одним із найбільших багатств нашої країни.

Література:

1. Згуровський М.З., Україна в глобальних вимірах сталого розвитку/ Дзеркало тижня №19- 2006 р.
2. Енергозбереження. Посібник для загальноосвітньої школи, Львів: Праховник А.В., мельникова О.В., Конечников А.Є./ Палітра Друку, 2003 р.
3. Енергозбереження та пом'якшення клімату. Праховник А.В., Фірсов Л.Ф., Іншеков Є.М., Дешкоро В.І., Стрелкова Г.Г., Мельникова О.В./ Київ 2010 р.

ФОТОХІМІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ

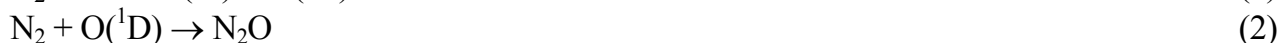
Глуценко О.О., ст. гр.ТНР-11дм, Сканцев Д.Ю, ст. гр.ТНР-16дм

Науковий керівник - к.т.н., доц. Кравченко І.В.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Україна

Важливою проблемою сьогодення є скорочення споживання природного газу у хімічній промисловості. Мета роботи полягає в розробці технології отримання нітратної кислоти, де вихідною сировиною є не коштовний аміак, для утворення якого використовують водень, отриманий конверсією метану, а атмосферне повітря.

Зв'язування азоту може здійснюватись фотохімічно в атмосфері за допомогою атомарного кисню синглетної конфігурації [1,2]:



Нітроген геміоксид, який утворюється за реакцією (2), може далі окиснюватись до цільового нітроген оксиду та відновлюватись знову до азоту майже з рівними селективностями [3]:



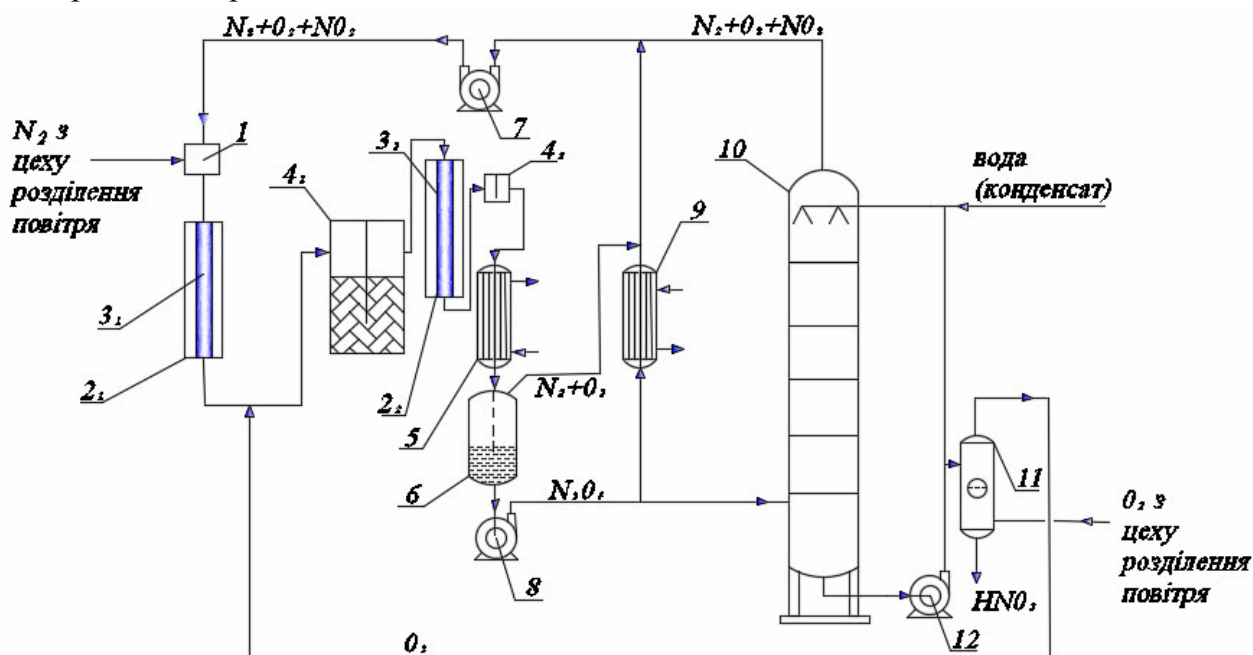


Джерелом синглетного атому кисню серед доступних окисників може бути нітроген диоксид, здатний до двофотонного поглинання з переходом у збуджені стани та утворенням $\text{O}(^1\text{D})$ [4]:



Вивчення процесів фотоокиснення N_2 та N_2O здійснювалось на лабораторній установці безперервної дії у кварцових реакторах при опроміненні газових сумішей ртутними лампами ПРК-2 (діапазон довжин хвиль 365-579 нм). Приріст кількості NO_2 , що утворюється від окиснення азоту повітря при опромінюванні, склав до 18%, що значно перевищує відомі досягнення зв'язування азоту різними методами (2-8%).

На рис. наведено технологічну схему безвідходного фотохімічного виробництва неконцентрованої нітратної кислоти окисненням N_2 .



Газова суміш $\text{N}_2+\text{O}_2+\text{NO}_2$ в необхідному співвідношенні готується у змішувачі поз.1, куди молекулярний азот дозується з цеху розділення повітря, тобто інертні домішки аргону відсутні, що дозволить нітрозні гази, які не поглинулися при абсорбції, повернути на стадію окиснення N_2 , і стадія каталітичної очистки відкидних газів виключається. У трубці поз.2₁, що виготовляється з кварцу, реакційна газова суміш опромінюється ртутними лампами поз.3₁, де в результаті фотоокиснення N_2 збудженими частками утворюється NO за послідовністю реакцій (5,6,2,3).

На виході з реактора опромінення поз.2₁ виходить суміш газів $\text{NO}+\text{N}_2\text{O}+\text{N}_2+\text{O}_2$. У доокиснювачі поз.4₁ нітроген оксид NO окиснюється у NO_2 киснем, який дозується також з цеху розділення повітря. Далі у кварцовій трубці поз.2₂ в результаті опромінення суміші газів $\text{NO}_2+\text{N}_2\text{O}+\text{N}_2+\text{O}_2$ ртутною лампою поз.3₂ проходить окиснення N_2O за реакціями (5,7,8):



Суміш газів $\text{NO}+\text{N}_2+\text{O}_2$ з реактора поз.2₂ йде у окиснювач поз.4₂ і перетворюється у суміш $\text{NO}_2+\text{N}_2+\text{O}_2$, яка охолоджується у холодильнику-конденсаторі поз.5, де NO_2 конденсується у рідкий N_2O_4 та в сепараторі поз.6 N_2+O_2 відокремлюється від N_2O_4 . Гази направляються на циркуляцію в змішувач поз.1 через газодувку поз.7, а рідкий N_2O_4 насосом поз.8 подається у теплообмінник поз.9 та в колону абсорбції поз.10. У теплообміннику поз.9

частина рідкого N_2O_4 розкладається до газоподібного NO_2 і далі через газодувку поз.7 йде на циркуляцію у змішувач поз.1. У колоні поз.10 рідкий N_2O_4 і газоподібний NO_2 реагують з водою і утворюють нітратну кислоту. Для набуття товарного виду нітратна кислота з низу абсорбційної колони поз.10 подається у колону видування розчинених нітрозних газів поз.11 за допомогою кисню, що надходить з цеху розділення повітря. Знизу колони поз.11 нітратна кислота видається споживачеві.

Таким чином, технологія одержання нітратної кислоти буде відрізнятися від існуючої відсутністю стадії окиснення аміаку, але доповнена вузлами змішування NO_2 з повітрям у заданому співвідношенні та фотоокиснення суміші, а також конденсації NO_2 у N_2O_4 . Частка сконденсованого N_2O_4 рециркулює на стадію фотоокиснення, а решта направляється на абсорбцію та видування нітроген оксидів.

Сировиною для такого процесу можуть бути як азот та кисень, очищені від аргону, так і атмосферне повітря (але за наявності системи каталітичної очистки відкидних газів).

Література:

1. JPL Publication 10-06 "Chemical Kinetics and Photochemical Data for Use in Atmospheric Studies" [Електронний ресурс] / National Aeronautics and Space Administration, Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology, Pasadena, California – Режим доступу: <http://jpldataeval.jpl.nasa.gov/pdf/JPL%2010-6%20Final%2015June2011.pdf> – Evaluation Number 17, 2011.
2. Леонтьев А.В. Современная химия оксида азота (I) / А.В. Леонтьев, О.А. Фомичева, М.В. Проскурнина, Н.С. Зефирова // Успехи химии. – 2001. – Т. 70 (2). – С. 107-121.
3. Kummer W. In situ Bildung von Distickstoffoxid in der Atmosphäre: Diodenlaserspektroskopische Laboruntersuchung zu Bildungsprozessen und Berechnung der globalen Quellstärken / Diss. zur Erlangung des Grades Doktor der Naturwissenschaften dem Fachbereich Chemie – Universität GH Essen, 1999. – 147 p.
4. Crowley J.N. OH formation in the photoexcitation and of NO_2 beyond the dissociation threshold in the presence of water vapor / J.N. Crowley, S.A. Carl // J. Phys. Chem. A. – 1997. – Т. 101 (23). – P. 4178-4184.

ПОВЫШЕНИЕ СЦЕПНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕС С РЕЛЬСАМИ ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГРАНУЛАМИ СУХОГО ЛЬДА

Борисенко А.В., Логачев М.М., ст. гр. ЛЛГ-163м

Научный руководитель – Ковтанец М.В., доцент, к.т.н.

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Железнодорожный транспорт имеет первостепенное значение транспортной системы Украины, как в перевозке груза, так и в пассажирообороте. Одним из главных факторов безопасности движения и энергоэффективности является величина коэффициента сцепления колес локомотива с рельсами. Анализ работ таких ученых как Голубенко О.Л., Горбунов Н.И., Каменев Н.Н., Лужнов Ю.М., Осенин Ю.И., Тартаковский Э.Д., Исаев И.П. и других, свидетельствует о том, что в наибольшей степени характеристика сцепления поверхностей контакта колеса с рельсом зависит от их физико-химического состояния. Под влиянием погодных и климатических условий, а также загрязненности пути коэффициент сцепления может снижаться в 6-7 раз.

Поэтому в настоящее время проблема разработки эффективного метода воздействия на поверхности контакта колеса с рельсом с целью повышения их сцепных свойств остается актуальной.

На сегодня вопрос повышения коэффициента сцепления поверхности требует неотложного решения. Наиболее распространенными загрязнителями железнодорожного пути являются нефть и нефтепродукты, мазут, дизельное топливо, масла и смазочные материалы, продукты износа колес, рельсов и тормозных колодок, опавшая листва и т.п.

В железнодорожной отрасли используют различные методы повышения сцепления контакта «колесо-рельс», которые имеют свои преимущества и недостатки. В таблице 1 представлена краткая характеристика этих методов.

Таблица 1. Методы повышения сцепления в зоне контакта колеса с рельсом

Метод	Характеристика	Преимущества и недостатки
Механическая очистка	Использование металлических щеток и скребков	Н: слабая эффективность очистки за счет аккумуляирования загрязнений на устройствах очистки.
Песочная система	Подача песка на рельсы перед колесами локомотива. В качестве песка часто используются и другие абразивные материалы, а также отходы шлифовального производства.	П: дешевизна и доступность, эффективность до 40 км/ч. Н: не точность подачи, загрязнение песком балластной призмы и рельсошпальной решетки, образование пыли, износ колес и рельсов.
Гидроструйная очистка	Используется высокоскоростной поток воды как чистящий инструмент.	П: дешевизна; Н: слабая эффективность, изменение структуры рельс, появление очагов коррозии.
Химическая очистка	Применяются комбинации различных химических средств (растворы сложных эфиров, ацетона или спирта).	П: сложность оборудования для подачи и стоимость химических средств; Н: отсутствие однозначной эффективности за короткий промежуток времени и при различной стадии загрязненности, вредность для окружающей среды и здоровья человека.
Электроискровая система	Воздействие искрового разряда на взаимодействующие поверхности.	П: увеличение коэффициента сцепления на 0,55 (0,15 до 0,7); Н: сложность конструкции и дополнительный расход мощности, нарушается поверхностный слой материала колеса и рельса.
Плазменная очистка	Очистка охлажденной плазменной аргонно-водородной горелкой	П: повышение коэффициент сцепления на 0,1-0,2 (в среднем до значения 0,3); Н: недостаточная изученность процесса, опасность использования конструкции на локомотиве.
Криогенный бластинг	Очистка контактирующих поверхностей гранулами сухого льда, которые несут кинетическую и скрытую тепловую энергию.	П: не повреждается очищаемая поверхность и не подвергается коррозии, отсутствие вторичных отходов, возможно получать из вторичного сырья; Н: высокая стоимость оборудование.

Проанализировав методы повышения сцепления контакта «колесо-рельс», представленные в таблице 1, можно утверждать, что очистка гранулами сухого льда является оптимальной и эффективной относительно других, так как остальные методы имеют ряд недостатков, большинство из них сложны по конструкции в использовании и эксплуатации, экологически небезопасны и экономически невыгодны.

Сухой лед производится путем сжижения углекислого газа (CO_2) под давлением и непременно быстрого устранения давления. Вследствие чего испаряется часть углекислого газа и вызванное резкое охлаждение приводит к глубокому замораживанию остаточного объема CO_2 с образованием снега, температурой -79°C . Спрессовывается он в гранулы сухого льда при помощи специальных матриц различного диаметра. Гранулы сухого льда подаются через сопло с высокой скоростью на очищаемую поверхность, а интенсивное очищающее действие данного метода обеспечивается тремя эффектами:

1. *Очистка механическим воздействием* – гранулы сухого льда бомбардируют поверхность подлежащую очистке с высокой скоростью;

2. *Очистка за счет тепловой энергии* – резкое охлаждение поверхности сухим льдом, имеющим температуру -79°C , приводит к образованию в слое загрязнения мелких трещин из-за большого перепада температур.

3. *Очистка за счет сублимации* – через формирующиеся трещины гранулы сухого льда проникают внутрь слоя загрязнений и сублимируются в них с более чем 400-кратным расширением объема, вызывая эффект взрыва и загрязнения отрываются от поверхности.

Главными преимуществами метода повышения сцепления колеса и рельса очисткой их контактирующих поверхностей гранулами сухого льда являются:

– сухой лед сублимируется с образованием углекислого газа, возвращающегося в атмосферу;

– материалы не подвергаются коррозии, отсутствует износ и эрозия;

– гранулы сухого льда практически не оказывают абразивного действия, не повреждаются очищаемые поверхности;

– экологичная технология очистки не требует применения дополнительных химических или абразивных средств.

Литература

1. Осенін Ю.І. Фрикційна взаємодія колеса з рейкою / Ю.І. Осенін, Д.М. Марченко, І.О. Шведчікова. – Луганськ: Вид-во СУДУ, 1997. – 227 с.

2. Ларин Р.Н. Метод струйной очистки судовых металлоконструкций с помощью сухого льда // Судостроение. – 2010. – №1. с. 55-58.

3. Васильцов А.С. Экспериментальная установка криогенного бластинга / А.С. Васильцов, В.Н. Подвезенный, А.Г. Малькевич // Актуальные вопросы современной техники и технологии: сб. докл. / Липецк: ИЦ «Гравис», 2011. – №4. – С. 86–93.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗОЛЕОБРАЗОВАНИЯ ОКСИГИДРОКСИДА ЦИРКОНИЯ В РАСТВОРАХ МЕТАНСУЛЬФАНАТА ЦИРКОНИЯ

Пруткова А.А. ст. гр. 6-ТНР-1

Научный руководитель к.т.н. доц. Смотраев Р.В.,

консультанты д.т.н. профессор Верещак В.Г., ассист. Сорочкина Е.А.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

Золь-гель технология получения металл оксигидроксидных материалов является одним из актуальных направлений современной науки. Такой интерес вызван возможностью получения широкого спектра наноструктурированных материалов (керамика, сорбенты, покрытия и т.д.) с регулируемыми свойствами. Особый интерес вызывает технология получения золь оксигидроксида циркония (ОГЦ) которые

используются в качестве покрытий для улучшения прочностных характеристик. Данный метод позволяет избежать локального пресыщения частиц ОГЦ на поверхности, что наблюдается при использовании порошков, за счет гомогенного распределения твердой фазы по всему объему коллоидного раствора.

Современные методы получения золь оксигидроксида циркония основаны на использовании в качестве исходных растворов алкооксидов или неорганических солей циркония. Целью данной работы является исследования процесса золеобразования ОГЦ в водном растворе метансульфата циркония в присутствии карбамида и влияния метансульфонат ионов на длительность данного процесса.

Золеобразования оксигидроксида циркония проводили путем гомогенного гидролиза метансульфата циркония (МСЦ) в присутствии карбамида при следующих условиях: температура 101⁰С, исходная концентрации ионов циркония $C_{Zr(IV)}=0,5$ и 0,25 моль/л; мольное соотношение карбамида к цирконию $n_k:n_{Zr}=1,5:1$. Значение рН исходных растворов МСЦ составило рН=1,77 и 1,75 для растворов с концентрацией $C_{Zr(IV)}=0,5$ и 0,25 моль/л, соответственно. Для оценки полноты осаждения оксигидроксида циркония и коагуляции золь в процессе гидролиза исследовали степень превращения исходных солей (α), оптическую плотность (D) и рН раствора.

В результате гидролиза были получены золи ОГЦ со степенью превращения исходных солей циркония $\alpha=64-72\%$. Длительность процесса золеобразования составила 110 мин, в то время как для оксихлорида циркония при равных условиях гидролиз длится более 250 мин. Данные изменения оптической плотности золь свидетельствуют о медленном формировании твердых частиц ОГЦ. Золь-гель переход, соответствующий резкому скачку оптической плотности наблюдали при значении $D\approx 0,035$ для обеих исходных концентраций ионов циркония. В процессе приготовления золь рН увеличилось до 2,15-2,5, что соответствует практически полному осаждению ионов циркония. Значения рН и оптической плотности полученных золь в процессе старения практически не менялись, что свидетельствует об агрегативной устойчивости полученных коллоидных растворов.

Таким образом, в процессе гидролиза метансульфоната циркония в присутствии карбамида получили золи оксигидроксида циркония, характеризующиеся химической и агрегативной устойчивостью. Использование в качестве исходного сырья раствора метансульфоната циркония позволило значительно ускорить процесс золеобразования.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕШКОДЖЕННЯ КОКСОХІМІЧНИХ ВІДХОДІВ. СТАДІЯ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ.

Клименко Ю.С. ст.гр. ТОР – 11Дм, Пчела Є.Е. ст. гр. ТПВ-16Дм, Купін Д.О. ст.гр. ТПВ-16Дм
Науковий керівник Кудрявцев С.О. к.т.н. доцент
Східноукраїнський Національний Університет ім .В. Даля,

Кам'яно вугільна смола - побічний продукт перегонки кам'яного вугілля на газових і коксохімічних заводах. Вона піддається перегонці для виробництва очищених продуктів, серед яких містяться всі види палива з кам'яновугільної смоли від рідкого креозоту до м'якого пеку. Практичні заходи, необхідні для забезпечення бездимного спалювання їх, ідентичні тим, які застосовуються при спалюванні нафти. Якщо не дотримуватися таких запобіжних заходів, то спалювання кам'яновугільної смоли може супроводжуватися утворенням чорного диму. Паливо кам'яновугільного походження зазвичай містить більшу кількість вуглецю, ніж паливо нафтового походження, і дає полум'я більшої температури і яскравості.

Альтернативною технологією може служити аерозольний нанокаталіз (AnC). AnC має безліч переваг. Знижується споживання каталізатора в 10³ разів, за рахунок чого

зменшується собівартість продукції. Немає необхідності регенерувати каталізатор, так як на поверхні наночасток не накопичується кокс. Застосування AnC може забезпечити високу ефективність даного процесу, а саме очікується збільшення селективності і виходу етилену, збільшення швидкості реакції, зниження температури проведення і витрати каталізатора.

Першою проблемою постає підготовка сировини. Велика в'язкість кам'яно вугільної смоли не дає вільної подачі сировини до реактору. Для цього потрібно підібрати найефективніший розчинник.

Мета: підібрати максимально ефективний розчинник для зменшення в'язкості кам'яно вугільної смоли.

Методика розчинення: В ході підбору розчинника були використані розчинник-650, Оліфа, White-Spirit. У тому числі найбільший позитивних ефект дав розчинник-650. При додаванні в кам'яно вугільну смолу розчинник-650 утворюється рідина (розчинена речовина) з нерозчинених краплень в середовищі.

На Рис. 1. представлені залежності в'язкості від обсягу розчинника-650, які були досліджені у розрахунку на 50 грам кам'яно вугільно смоли.

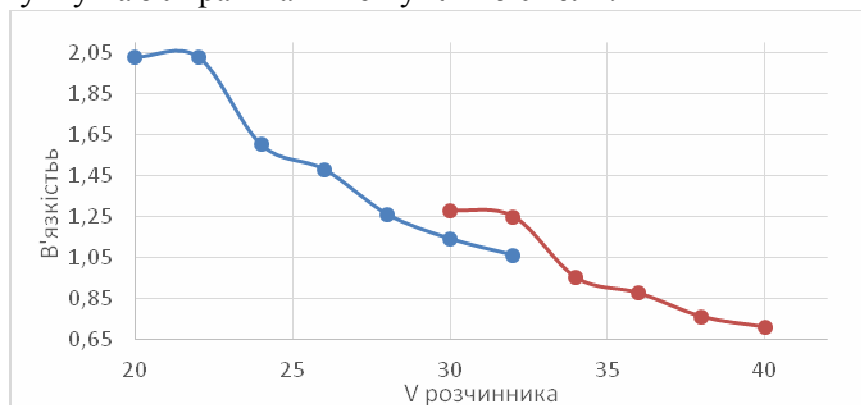


Рис. 1. Залежність індексу в'язкості від об'єму розчинника

В обох випадках, на обох графіках спостерігається падіння в'язкості в залежності від обсягу розчинника. При додаванні до 22 мл розчинника в'язкість тримається на одному рівні, після починає стрімко падати і в районі 40 мл в'язкість залишається.

Висновок: в ході виконання роботи був використаний розчинник 650. Він дав найбільш ефективний результат.

КАТАЛІТИЧНИЙ ПРОЛІЗ ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНУ В АЕРОЗОЛІ НАНОЧАСТИНОК КАТАЛІЗАТОРА NEXUS-345P

Масловська Т.С. ст. гр. TOP – 11 Дм, Жданов Д.Г. ст.. гр. TOP-16Дм

Науковий керівник Глікіна І.М., д.т.н. професор

Східноукраїнський Національний Університет ім .В. Даля

Сьогодні нафтохімічний потенціал промислово розвинутих країн переважно визначається обсягом виробництва нижчих олефінів – етилену і пропілену.

Загалом у світі виробляється в рік біля 150 млн. тонн етилену і 85 млн. тонн пропілену. За прогнозами міністерства економіки Японії в 2018 році очікується збільшення виробництва етилену до 173 млн. тонн. Найбільший приріст виробництва етилену очікується в Індії, Китаї та країнах Південно-східної Азії. Планується збільшити етиленові потужності навіть у США, через появу дешевого сланцевого газу. [1,2]

Етилен є вихідною сировиною для одержання низки багатотоннажних продуктів – поліетилену, полівінілхлориду, стиролу, етиленгліколів, етанолу, ацетальдегіду, оксиду етилену тощо. В кінцевій структурі використання етилену за кордоном близько 70%

займають пластмаси, 10% похідні етиленгліколів, 5-10% синтетичні волокна, 5% розчинники, решта інша продукція.

На найближчі 10-15 років у всьому світі основним стратегічним процесом одержання етилену і пропілену залишається термічний паровий піроліз вуглеводневої сировини у трубчатих печах. Під час вказаного процесу використовують різні види сировини – вуглеводневі гази (етан, пропан, бутан), газовій конденсат, бензинові та дизельні фракції, вакуумні газойлі [3,4]. Вибір сировини для конкретної промислової установки піролізу переважно визначається вартістю сировини та надійністю джерела її постачання.

Недоліком існуючого способу виробництва етилену каталітичним піролізом є малий його вихід, підвищена температура піролізу та використання водяної пари в кількості 30-100%. Крім цього, процес потребує великої кількості каталізатора, що збільшує собівартість цільового продукту.

Поставлена задача створення такого способу одержання етилену, в якому перетворення вуглеводневої сировини здійснюється в аерозолі наночастинок каталізатора при їх постійній механохімактиваци (МХА), що дає можливість підвищити вихід цільового продукту, близький до термодинамічно обґрунтованої величини, зменшити питому витрату сировини, та виключити споживання водяної пари.

Відмінною особливістю запропонованого способу є одержання етилену із прямогонного бензину термокаталітичним розкладанням за технологією аерозольного нанокаталізу у віброзрідженому шарі інертних частинок і каталізатора. Каталізатор піддають безперервній механохімактиваци шляхом примусових механічних коливань реактора у вертикальній площині з частотою 6,25-10 Гц та амплітудою 8 мм, внаслідок чого виникає постійне здрібнення частинок каталізатора до нанорозмірів та підтримання їх активності протягом необмеженого часу.

На цей час вже проведений ряд досліджень різних каталізаторів (V_2O_5 , цеоліти тощо) для процесу каталітичного піролізу аерозольним каталізом. Перспективним уявляється використання каталізатору Nexus-345p. Створювали каталізатор Nexus-345p для каталітичного крекінгу, але його також можна використовувати як каталізатор каталітичного піролізу, в умовах технології він здатний активувати процес.

В таблиці 1 наведений склад пірогазу при температурах 550°C та 600°C. При більш високій температурі вміст етилену вище.

Таблиця 1. Склад газу

C	f, Гц	H ₂ , (%об.)	O ₂ , (%об.)	CH ₄ , (%об.)	CO ₂ , (%об.)	C ₂ H ₄ , (%об.)	C ₂ H ₆ , (%об.)
550	8,75	21,2	5,39	20,233	9,6	11,489	8,85
600	8,75	23,4	1,96	26,437	9,6	13,787	8,555

Згідно графікам (рис. 1 та рис. 2) спостерігається, що при підвищенні температури та частоти МХА зростає вихід пірогазу, внаслідок зростання внутрішньої енергії системи.

Таким чином, застосування запропонованого способу дозволяє знизити температуру вже існуючого процесу та витрати каталізатора, збільшити вихід етилену та виключити витрати пари на проведення процесу.

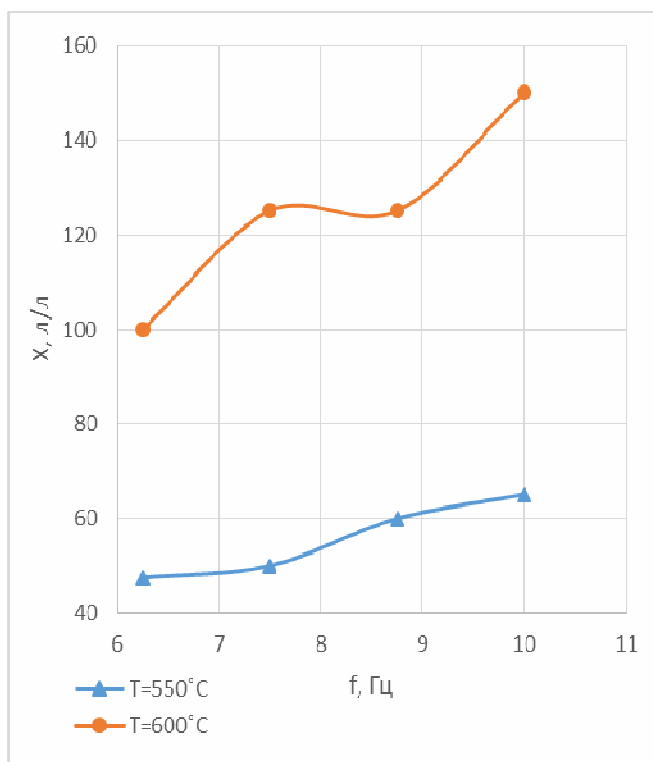


Рис 1. Залежність ступеня газифікації від частоти активації

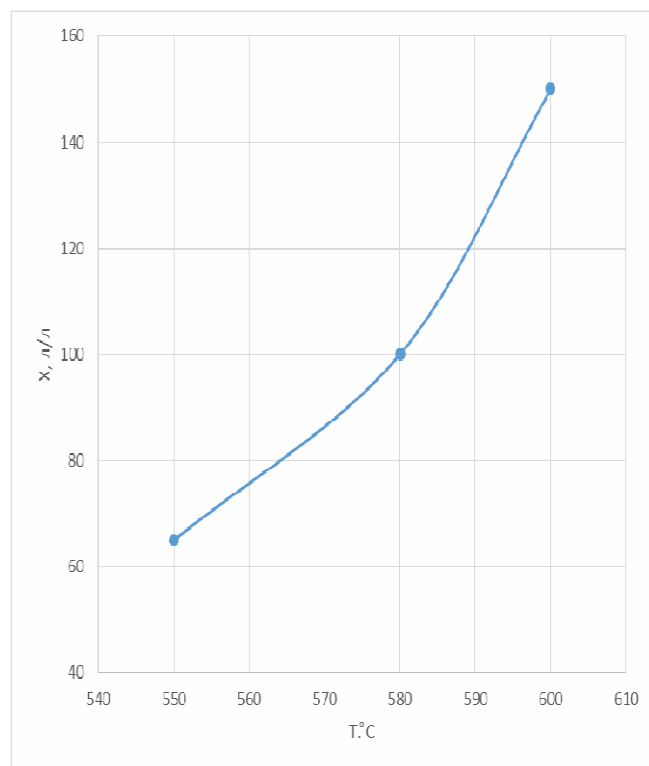


Рис 2. Залежність ступеня газифікації від температур при $f=10$ Гц

1. Панченко Г. Взрывной рост этиленовых мощностей. 2012
2. Академия Конъюнктуры промышленных рынков. Мировой рынок пропилена. Динамика мирового производства пропилена в 1990-2012 гг.
3. Мухина Т.Н. установки пиролиза углеводородного сырья/ Мухина Т.Н., Барабанов Н.Л., Бабаш С.Е., и др.-М.:Химия, 1987. – 240с.
4. Булкатов А.Н. Основные направления развития технологи этилена и пропилена/ Булкатов А.Н. // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2008. - №2. С.7-10.

ПОБУТОВІ ВІДХОДИ - ДЖЕРЕЛО АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ

Ажипа М.В.

Науковий керівник Тарасов В.Ю., к.т.н., доц.

Лисичанський багатопрофільний ліцей

Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля

Промислова переробка потребує залучення нових методів генерації тепла і утилізації відходів, у зв'язку з чим необхідно залучати різні види палива та ефективно використовувати їх, чого не можуть забезпечити діючі технології.

Мета роботи: підвищення ефективності використання енергетичного і хімічного потенціалу відходів життєдіяльності людини.

Задачі дослідження:

- розробити основи технології отримання біодизелю з відходів життєдіяльності людини
- провести дослідження перетворення жирів, що містяться у побутових стоках, у біодизель.

Дослідження процесу проводили на лабораторній установці (рис.).

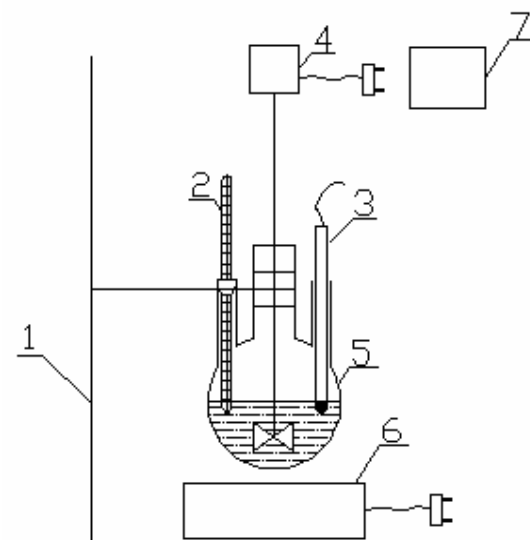


Рис. Схема лабораторної установки

1 – штатив; 2 – термометр; 3 – електрод рН-метра; 4 – мішалка; 5 – колба; 6 – електрична піч; 7 – резистор

Запропонована схема лабораторної установки дозволить отримати практичні навички роботи отримання ефірів жирних кислот та їх солей. Визначити напрямки переробки складових рідких побутових стоків.

ОТРИМАННЯ ЕТИЛЕНУ ПИРОЛИЗОМ ПРОПАН-БУТАНОВОЇ СУМІШІ В РЕАКТОРІ З ОБЕРТОВОЮ РЕАКЦІЙНОЮ ЗОНОЮ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ АЕРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛІЗУ

Чумак В.М. група ТОР-11Дм, асп. Луговської А.І.

Научний керівник Кудрявцев С.О., доцент, к. т. н

Східноукраїнський національний університет ім .В. Даля

Етилен - один з найбільш великотонажних напівпродуктів органічного і нафтохімічного синтезу. Основний спосіб отримання етилену – піроліз вуглеводневої сировини в трубчастих печах. Промислові способи отримання етилену є термічними. На сьогоднішній день немає промислових виробництв з використанням традиційного каталізу в даному процесі. Стримуючим фактором є відсутність високоефективних каталізаторів. Застосування більшості з них обмежується низькою селективністю, необхідністю використання високих температур - близько 800°C , при якій відбувається руйнування структури носіїв, а також швидкої дезактивації їх в слідстві коксоутворення. Альтернативним методом може служити аерозольний нанокаталіз (AnC). AnC має безліч переваг. Знижується споживання каталізаторів в 10^3 разів, за рахунок чого зменшується собівартість продукції. Немає необхідності регенерувати каталізатор, так як на поверхні наночастинок не накопичується кокс. Застосування AnC може забезпечити високу ефективність даного процесу, а саме очікується збільшення селективності і виходу етилену, збільшення швидкості реакції, зниження температури проведення і витрата каталізатора.

Мета: Знизити температуру піролізу пропан-бутанової суміші, збільшення селективності і виходу етилену

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Знайти варіанти зниження температури піролізу пропан-бутанової суміші.
2. Вибрати найбільш оптимальний варіант і реалізувати його на практиці (провести експеримент).

3. Зробити висновок про ефект виконаної роботи виходячи з результатів експерименту.

Методика експерименту. Пропан-бутанова суміш складу, % об. пропан - 75, бутан - 10, ізобутан – 12 пропускалася через реакційну камеру об'ємом 90 мл. Експеримент проводився в інтервалі температур 600-750 °С. Перша серія експериментів - «Термічні перетворення» проводилася в реакторі без каталізатора. У другій серії експериментів - «Термокаталітичні перетворення Cr₂O₃» були реалізовані принципи аерозольного нанокаталізу: реактор заповнений каталітичною системою (50% обсягу), що складається зі скляних кульок діаметром 0,8-1 мм, запилених каталітически активним компонентом - оксидом хрому (III), і мінімальної кількості вільного каталізатора - 0,001 г. У третій і четвертій серіях експериментів - «Термокаталітичні перетворення V₂O₅» і «Термокаталітичне перетворення Nexus-345p» каталітично активними компонентами були оксид ванадію і каталізатор Nexus-345p, який використовується в каталітичному крекінгу. П'ята серія експериментів - «Термокаталітичні перетворення Fe₂O₃»

Зі збільшенням температури в зоні реакції, ступінь конверсії пропан-бутанової суміші закономірно збільшується. При 600 °С в умовах каталітичних процесів спостерігається ступінь конверсії 42%, в той же час в умовах термічного процесу, перетворень не спостерігається. Це пов'язано зі зниженням активационного бар'єру при використанні каталізатора. Зі збільшенням температури збільшується вихід етилену, що пов'язано з ростом швидкості реакції. Селективність по етилену для термічних перетворень склала близько 15 %, а при каталітичних перетвореннях –30 %. Порівнюючи каталізатори, слід зазначити, що ефективність Nexus-345p вище, ніж Cr₂O₃ та V₂O₅. Найменші показники при Fe₂O₃. Виходячи з того, що склад продуктів у всіх чотирьох серіях експериментів не має принципових відмінностей, можна припустити, що механізм процесу не змінюється.

Таблиця 1. Піроліз пропан-бутанової суміші. Експериментальні дані.

	T, °C	Склад пірогазу, об.%				Ступінь конверсії ПБ, %
		H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	
Термічнеперетворення	600	-	-	-	-	-
	650	3,4	5,2	3,5	3,2	13
	700	8,2	12,0	7,4	9,3	42
	750	15,2	16,4	8,0	16,3	45
ТермокаталітичнеперетворенняCr ₂ O ₃	600	14,7	13,2	3,2	7,3	37
	650	19,0	20,1	8,5	17,2	62
	700	23,2	28,7	11,0	26,0	88
	750	24,1	32,0	9,4	28,1	93
ТермокаталітичнеперетворенняV ₂ O ₅	600	15,1	13,5	3,3	7,5	38
	650	19,9	21,1	8,9	19,1	65
	700	23,7	29,4	12,3	27,6	90
	750	24,6	32,7	10,6	29,7	95
Термокаталітичнеперетворення Nexus-345p	600	10	18	5,2	8,8	42
	650	14	24,9	9,1	21	69
	700	20,1	30,9	10,8	27,6	89,4
	750	24,5	32,5	10,5	30	97,5
ТермокаталітичнеперетворенняFe ₂ O ₃	600	13,3	12,9	2,7	5,4	34,3
	650	17,8	19,3	7,6	13,8	58,5
	700	21,9	27,5	10,5	17,3	77,2
	750	22,2	29,1	8,9	19,1	79,3

Наприкінці можна сказати, що в результаті проведених експериментів і обробки експериментальних даних вдалось досягти поставлених цілей. Експериментальним шляхом доведено протікання каталітичних процесів в реакторі. Вивчено вплив температури на вихід

цільового продукту. За допомогою аналізу експериментальних даних, запропонований найбільш оптимальний варіант параметрів процесу: температура, швидкість обертання, каталізатор

ХІМІЯ І СУЧАСНА КОСМЕТОЛОГІЯ

Макарук Ю.Г., учениця 11 класу СЗШ №3, м. Старобільськ

Захарова О.І., к.х.н., доцент

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Термін «пілінг» міцно ввійшов у наш побут, в основі його лежить англійське дієслово «to peel», що дослівно перекладається «знімати шкірочку, злущувати».

За видом дії розрізняють фізичні, хімічні та ензимні пілінги.

Усі вказані види пілінгів мають одну мету: викликати локальну стресову реакцію шкіри, яка, незалежно від характеру агента, що впливає, проявляється подібними змінами:

- розвивається неспецифічне запалення;
- збільшується швидкість поділу клітин базального шару епідермісу;
- активуються меланоцити;
- активуються ферменти, що руйнують волокнисті структури дерми — колаген та еластин, а також міжклітинну речовину дерми (колагеназу, еластазу, гіалуронідазу);
- посилюється процес злущування рогового шару;
- активізується діяльність фібробластів, тобто виробляються новий колаген, еластин і міжклітинна речовина;
- збільшується секреція ламелярних гранул, які містять ліпіди епідермального бар'єру; підвищується швидкість синтезу епідермальних ліпідів.

Ідея прискорення природного процесу відновлення шкіри шляхом видалення омертвілих клітин рогового шару не нова. Пілінг (ексфоліація) дає швидкі і наочні результати: шкіра стає чистою і м'якою, поліпшується її структура і колір. Пілінг показаний для шкіри всіх типів, починаючи з проблемної, вугрової і закінчуючи сухою, в'янучою. Хімічний пілінг вважається найефективнішим.

Дерматологічний хімічний пілінг (ДХП) - процедура вирівнювання рельєфу шкіри за допомогою хімічних агентів з метою усунення її дефектів, викликаних старінням, ендокринними порушеннями, сонячними опіками, вугровою хворобою, її ускладненнями тощо.

В основі ДХП будь-якого виду є три види впливу:

- 1) руйнування визначеного числа шарів шкіри залежно від поставлених завдань;
- 2) стимуляція росту нового епідермісу, зумовленого видаленням його рогового шару;
- 3) індукція асептичної запальної реакції, що провокує перебудову дерми.

За глибиною дії пілінги бувають:

- поверхневі (дія відбувається в межах епідермісу, не ушкоджуючи базальної мембрани);
- серединні (дія поширюється за базальну мембрану, досягаючи сосочкового шару дерми);
- глибокі - дія охоплює епідерміс, базальну мембрану, сосочковий шар і частину сітчастого шару дерми.

Історія пілінгу своїм корінням сягає глибокої давнини. Ще цариця Клеопатра купалася в молоці ослиць для омолодження шкіри тіла; багаті римляни використовували для цього виноградне суло.

Впровадження хімічного пілінгу до професійної дерматологічної практики асоціюється з ім'ям знаного в минулому сторіччі німецького дерматолога Унна, що залишив нам рецепт відомої резорцинової пасти. Саме вона тривалий час була складовою частиною багатьох дерматологічних і косметичних злущувальних засобів.

На початку ХХ ст. французький хірург Ле Гассе здійснив спробу усунути сліди порохових опіків, впливаючи на шкіру концентрованими сполуками фенолу.

Свої дослідження він проводив на інвалідах першої світової війни, проте склад препаратів Ле Гассе та його родина тривалий час зберігали в секреті, тому цей метод не став широко відомим.

З розвитком мережі салонів краси в усьому світі і особливо в Америці потреба в подібній методиці дуже зростає. З цією метою стали застосовувати різні активні хімічні препарати. Деякі з них викликали хімічні опіки з подальшим формуванням грубих рубців, патологічних змін на шкірі обличчя.

Серйозні наукові дослідження, що обґрунтовують методику хімічного пілінгу, почалися із середини ХХ ст. у США. Відомі вчені Літтон, Гордон, Бейкер, Резник запропонували цілу гаму схем проведення ДХП, однак усі вони були досить складними для виконання. Зрештою, американський лікар-дерматолог Зен Обагі сформулював сучасну основну концепцію стадійності проведення ДХП.

Відповідно до цієї концепції безпека й ефективність ДХП може бути гарантована тільки за умови обов'язкового дотримання послідовності проведення цієї процедури, який полягає в наступному: підготовчий, або передпілінг; власне пілінг; післяпілінг.

Спектр ефективних засобів для ДХП значно розширився з відкриттям лікарями-дерматологами Ван Скоттом і Клігманом (США) косметологічних властивостей альфа-гідроксикислот (фруктових кислот) і вітаміну А. Чудесні властивості гліколевої кислоти, формула якої є найкоротшою з усіх відомих фруктових кислот, сприяли виникненню нової моди на ДХП, що у 1992 р. охопила США, а в 1993-1994 рр. - усю Європу.

Процедура хімічного пілінгу - це процедура нанесення спеціальних хімічних компонентів, які викликають опік шкірного покриву. Після того, як хімічні препарати нанесені, шкіра поступово злущується.

В якості препаратів виступають різні кислоти, саме вони допомагають клітинам шкіри пройти етап відлущування і очищення, як пір, так і сальних залоз. В результаті, після проведеної процедури клітини інтенсивно виробляють колаген та еластин, які відповідають за красу і пружність шкіри.

Висновки. Хімічний пілінг є дуже серйозною процедурою, для проведення якої застосовують різні кислоти: гліколеву; ретиноєву; трихлоруксуєну кислоту; саліцилову; виноградну або змішують кілька видів кислот. Зараз в арсеналі косметологів є більше 50 різних видів пілінгів.

Слід пам'ятати, що кожна з перерахованих кислот діє на шкіру як опік!

1. Калантаєвська К. А. Морфологія та фізіологія шкіри людини. - К.: Здоров'я, 1965. - 304 с.
2. Косметический пилинг: теоретические и практические аспекты. - М.: Косметика и медицина, 2003. - 224 с.
3. Новикова Л. В. Методы физиотерапии в косметологии. - М., 2001. - 176 с.
4. Новая косметология. — М.: Косметика й медицина, 2002.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПО ФИЗИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Кукота О.О., ХТ-14д, Чумак В.О., асист.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, м. Северодонецьк

Запах и вкус природных вод зависят от ее температуры, содержания газов, насыщающих воду, химического состава примесей. Запах и привкус воды может быть обусловлен наличием сероводорода и некоторых солей. Так, соли железа (II) и марганца (II) придают воде чернильный или железистый привкус, сульфат кальция – вяжущий. Горький вкус вызывается повышенным содержанием сульфата магния, соленый – хлорида натрия.

Большую роль в формировании запаха и привкуса природных вод играет их органический состав: наличие продуктов гниения (органических остатков) или различных специфических органических соединений, выделяемых некоторыми водорослями и микроорганизмами.

Исследовались пробы артезианской воды и из нескольких скважин дачных участков, расположенных вблизи города.

Пробы оценивали на запах по классификации, приведенной в таблице:

Обозначение запаха	Характер запаха	Примерный род запаха
А	Ароматический	Огуречный, цветочный
Б	Болотный	Илистый, тенистый
Г	Гнилостный	Фекальный, сточный
Д	Древесный	Запах мокрой щепы, древесной коры
З	Землистый	Прелый, свежевспаханной земли, глинистый
П	Плесневый	Затхлый, застойный
Р	Рыбий	Рыбьего жира, рыбы
С	Сероводородный	Тухлых яиц
Т	Травянистый	Скошенной травы, сена
Н	Неопределенный	Запах естественного происхождения подходящие под предыдущие определения

Пробы классифицировали по наличию соответствующих веществ: фенольный, бензинный, хлорный и др.

Интенсивность запаха оценивали по пятибалльной шкале:

Балл	Интенсивность запаха
0	Запаха нет
1	Очень слабый
2	Слабый
3	Заметный
4	Отчетливый
5	Очень сильный

Вкус и привкус воды определяли органолептическим методом. Различают четыре вида вкуса: соленый, горький, сладкий, кислый. Интенсивность вкуса и привкуса устанавливали по пятибалльной шкале как и запаха.

Санитарные нормы запаха и вкуса воды, предназначенной для питьевых и хозяйственных целей, не должны превышать 2 баллов.

Исследуемые пробы безопасны для питьевых и хозяйственных целей.

ПОПЕРЕДНІЙ РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕЛИКИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ СХЕМ

Камишан В. С. ст.гр. ЕЕ-16д

Наукові керівники доц. Ганжа С.М., проф. Марченко Д.М.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Про ріст складності програмного забезпечення (ПЗ) можна судити по тому, що для більшості процесорів сучасної МЕА кількість інформаційних слів у ПЗ в 3-10 разів більша кількості логічних елементів в них.

Витрати на розробку програм в 4 рази вищі, ніж на розробку відповідних апаратних засобів, а в майбутньому це співвідношення зросте до 9:1.

Основні причини відмов ПЗ: логічні помилки в програмах, неправильне кодування, помилки при об'єднанні програм у загальну.

Надійність ПЗ прийнято характеризувати інтенсивністю помилок, під якою розуміється відношення кількості помилок до кількості команд в програмі. Для нових програм це відношення від 0,25 до 10 на кожну тисячу команд.

Усі відомі моделі прогнозування надійності ПЗ базуються на інтуїції та перевірці лише логічної несуперечності, а експериментальні дані по оцінці їх прогнозуючої можливості відсутні. Більшість моделей базується на експоненціальному законі розподілення часу безпомилкової роботи ПЗ.

Пропонується наступна модель:

- загальна кількість команд у програмі на машинній мові постійна;
- до початку випробувань програми кількість помилок в ній дорівнює деякій постійній величині. Під час виправлення помилок їх стає менше, нові помилки не вносяться;
- помилки різняться між собою та по сумарній кількості виправлених помилок можна зробити висновок про кількість помилок, що залишилися;
- інтенсивність відмов програми пропорційна кількості помилок, що залишилися.

На основі цих допущень інтенсивність помилок в програмі в інтервалі часу від 0 до t :

$$\lambda(t) = k[\lambda(0) - \lambda'(t)],$$

де k - коефіцієнт порційності, який залежить від складності програми;

$\lambda(0) = n_0/N$ - інтенсивність помилок в момент часу $t = 0$;

N - загальна кількість команд в програмі;

n_0 - кількість помилок в програмі в момент часу $t = 0$;

$\lambda'(t) = n/N$ - інтенсивність виправлення помилок в інтервалі часу від 0 до t ;

n - кількість помилок, виправлених до моменту часу t .

Середній час безвідмовної роботи програми:

$$T = 1/\lambda(t).$$

Вираз для $\lambda(t)$ містить 2 невідомих параметра - k і n_0 . Їх можна визначити по експериментальним даним, використовуючи метод узгоджених моментів. Розглядаючи два періоди редагування програми t_1 і t_2 , такі, що

$$t_1 < t_2:$$

$$t_1 / n_1 = 1 / [k \cdot (n_0 / N - \lambda'(t_1))]; \quad (1)$$

$$t_2 / n_2 = 1 / [k \cdot (n_0 / N - \lambda'(t_2))], \quad (2)$$

де n_1 і n_2 - кількість помилок в ПЗ, знайдених у кожному з періодів редагування програми.

Розділимо (1) на (2) і одержимо формулу прогнозової оцінки кількості помилок, які є в програмі в момент часу $t = 0$:

$$n_0 = [N \cdot \lambda'(t_1) - \lambda'(t_2)] / (\gamma - 1), \quad (3)$$

де $\gamma = (t_1 / t_2) / (n_1 / n_2) = T_{B1} / T_{B2}$,

де T_{B1} , T_{B2} - середні часи безвідмовної роботи, які відповідають періодам налагодження програми t_1 і t_2 .

Підставивши (3) в (1) одержимо прогнозну формулу оцінки коефіцієнта пропорційності:

$$k = n_1 / T_1 \cdot [n_0 / N - \lambda'(t_1)].$$

Якщо ми знаємо n_0 , можна підрахувати $\lambda(0) = n_0 / N$ і середній час безвідмовної роботи програми T_0 .

АНАЛІЗ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Мінькова І.А., Свечніков С.В., Ноженко О.С.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Економічна ефективність роботи залізничного транспорту багато в чому визначається витратами на поточне утримання і ремонт колії та рухомого складу, а також на ліквідацію наслідків аварій та позаштатних ситуацій, що виникають в процесі руху поїздів. Так, за оцінками Queensland University of Technology (Австралія) 22% всіх витрат Австралійських залізниць (близько 460 млн. дол.) в 1992 році склали витрати на утримання і ремонт залізничного полотна. Відповідні витрати на лініях Spornet в ПАР склали 23%, а на швидкісній ділянці Бостон - Вашингтон (Northeast Corridor, США), яка обслуговується фірмою Amtrak, - 31%. З точки зору збереження інфраструктури першочергове значення має оцінка силового впливу рухомого складу на колію, тому що підвищений рівень цього впливу призводить до збільшення динамічної навантаженості колійної структури, накопичення в ній усталосних змін, і, як наслідок, до підвищення витрат на поточне утримання. Підвищений силовий вплив на колійну структуру безпосередньо пов'язаний з технічним станом рухомого складу, моніторингу якого останнім часом приділяється велика увага.

Сучасні системи моніторингу динамічного стану транспортних засобів, призначені для виявлення несправностей, в своїй основі використовують концепції та гіпотези, які базуються на поглиблених методах фільтрації та аналізу часових рядів [1]. Практична реалізація таких систем виконана на підставі оцінювання динамічної поведінки як безпосередньо рухомого складу [2 - 8] так і колійної структури при проїзді поїзда [9 - 11]. В даний час більшість з комерційних продуктів для моніторингу стану залізничних транспортних засобів зосереджені на системі візку, що обумовлено тим, що деякі з його найважливіших компонентів схильні до швидкої зміни свого технічного стану та роблять серйозний вплив на працездатність системи «рейковий екіпаж - колії» в цілому і безпеку руху зокрема. Ключовим аспектом при цьому є здатність існуючої технології для моніторингу визначати в режимі реального часу діагностичні параметри для оцінки стану і прогнозування часу технічного обслуговування [1].

Сучасні системи моніторингу, встановлені на шляху, проаналізовано Brickle В. і ін. [11] на замовлення The Rail Safety and Standard Board (Великобританія) і класифіковані за функціональним призначенням, де окремою групою виділено системи виявлення ударних

навантажень, що виникають від дефектних коліс. Виявлення ударних навантажень здійснено на підставі порівняння виміряного силового впливу на рейки з граничним значенням. Інструментальною основою систем моніторингу можуть бути оптичні датчики, акселерометри, датчики навантаження або тензодатчики. На ринку представлено комерційні продукти виробництва GE Transportation's MATILD, DeltaRail's Wheelchex, Teknis 'WCM і Salient System's WILD [1]. Проте, на думку авторів [1, 11] ці системи не є надійними і в більшості випадків необхідна додаткова перевірка залізничних транспортних засобів у місцях проведення технічного обстеження, що не відповідає сучасним вимогам до інтелектуальних систем моніторингу. Крім того, підвищення швидкостей руху, навантаження на вісь і зміна умов експлуатації не знаходять відображення в їх функціонуванні, що призводить до зниження точності і надійності їх роботи. Складним питанням для роботи подібних систем є величина порогового значення вимірюваної величини, яка характеризує силовий вплив. І, якщо гранично допустимі значення напруження в подошві рейки регламентуються, то обґрунтування граничних значень прискорень рейки або даних для оптичних датчиків в умовах необхідності оцінювання різних типів рухомого складу, при різних умовах завантаження і технічного стану за наявності тільки вихідного сигналу представляє значні складнощі.

Для країн з колією 1520 мм, де якість технічного обслуговування і використовувані конструкції рухомого складу, зокрема, велика необресорена маса вантажних вагонів на візках типу 18-100, створюють додаткові ризики виникнення наднормативного впливу рухомого складу на колію, гостро стоїть проблема розробки і впровадження нового способу моніторингу робочих навантажень, які впливають на колійну структуру при проїзді вантажних вагонів. В Україні з 2010 року було розпочато роботу в даному напрямку, при цьому передбачено створення способу моніторингу, який використовує прискорення елементів колійної структури, як величини, яка не потребує створення особливих умов вимірювань (на відміну від методів фіксації напруження). Економічний ефект від введення подібної системи для локомотивних і вагонних депо, а також для власників рухомого складу незаперечний.

Запропонована система здатна в перспективі при незначних вкладеннях з боку власника інфраструктури встановити нормативи по впливу рухомого складу на шлях і контролювати його, запровадивши систему обліку узагальненої величини цього впливу з метою впровадження градуйованою шкали оплати за користування інфраструктурою.

Список використаної літератури

1. Ngigi R. W. Modern techniques for condition monitoring of railway vehicle dynamics / R. W. Ngigi, Pislaru Crinela Bal Andrew and Gu Fengshou // Journal of Physics: Conference Series, 2012, 364.
2. Ward C. P. Condition monitoring opportunities using vehicle-based sensors / C. P. Ward, P.F. Weston, E.J.C. Stewart, H. Li, R.M. Goodall, C. Roberts, T.X. Mei, G. Charles and R. Dixon // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, 2011, Vol. 225, No 2, Pp. 202 – 218.
3. Mei T. X. Measurement of vehicle ground speed using bogie-based inertial sensors / T.X. Mei and H. Li // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, 2008, Vol. 222, No 2, Pp. 107 – 116.
4. Monje P. Using bogie-mounted sensors to measure wheel rolling and sliding in railway tracks / P. Monje, G. Martinez B. Aranguren, L. Casado // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, 2011.
5. Matsumoto A. A new measuring method of wheel–rail contact forces and related considerations / A. Matsumoto, Y. Sato, H. Ohno ets. // Wear, 2008, Vol. 265, No. 9 – 10, Pp. 1518 – 1525.

6. Bleakely S. Autonomous time frequency analysis of wagon body accelerations / S. Bleakely, S. Senini // Proceedings of the Fifth Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference 2004 Gold Coast Australia, 2004, Pp 34.6.1 – 34.6.12.
7. Bogie Condition Monitoring, Extract from the Railway technical handbook, Vol. 1, Chapter 8, Pp. 152 – 163.
8. Мостович А.В. Застосування методів кореляційного та спектрального аналізу до обробки результатів динамічних випробувань рухомого складу залізниць / А.В. Мостович, А.Ю. Черняк, О.С. Ноженко // Залізничний транспорт України. - №4 (113), 2015. –С. 20 – 24.
9. Moynihan T.W. Railway safety technologies. Canada Research and traffic group / T.W. Moynihan, G.W. English, Jul. 2007.
10. Wei C. Real-time train wheel condition monitoring by fiber bragg grating sensors / C. Wei, Q. Xin, W.H. Chung, S. Liu, H. Tam, S.L. Ho // International Journal of Distributed Sensor Networks, Vol. 2012, Pp. 1 – 7, 2012.
11. Brickle B. Identification of existing and new technologies for wheelset condition monitoring // B. Brickle, R. Morgan, E. Smith, J. Brosseau, C. Pinney: Report for Task T607. - TTCI Ltd UK RSSB, Jul 2008.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СВІТЛОДІОДІВ БІЛОГО КОЛЬОРУ СВІТІННЯ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО МОНТАЖУ

Камишан В. С. ст.гр. ЕЕ-16д

Наукові керівники доц. Ганжа С.М., проф. Марченко Д.М.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

У зв'язку зі швидкими темпами розвитку сегмента ринку напівпровідникової світлотехніки великим попитом користуються бруковані світлодіоди білого кольору світіння, призначені для поверхневого монтажу. Затребуваність конструкції, призначеної для поверхневого монтажу як світлодіодів, так і інших радіоелементів, обумовлена придатністю конструкції до автоматизованого складання й монтажу в багатосерійному виробництві.

Як відомо [1], світлодіод білого кольору світіння складається з напівпровідникового кристала GaN/InGaN синього кольору світіння, змонтованого в корпус із тепловідводом, а для одержання білого кольору світіння дана конструкція герметизується сумішшю компаунда й люмінофора.

Нами проведена робота по виявленню найбільш ефективної конструкції кристала.

Сьогодні на ринку представлені п'ять типів кристалів. Найпоширеніший – кристал планарного типу із сапфіровою підложкою, обидва електричні контакти в такому кристалі розташовані на площині, через яку здійснюється випромінювання. Кристал вертикальної конструкції із сапфіровою підложкою (SemiLEDs). Шари GaN/InGaN після технологічної операції lift-off перенесені на мідну підложку, що є тепловідводом і контактом р-типу напівпровідника. Кристали вертикальної структури вирощені на карбіді кремнію (SiC). Карбід кремнію також є електро- і теплопровідним, до того ж прозорий (Cree). Кристали вертикальної структури вирощені на підложці з електропровідного кремнію (Osram), і кристали для монтажу - методом flip-chip, світло виводиться з кристала через площину, протилежну площині з електричними контактами .

Внутрішній квантовий вихід світлодіодів, відношення числа породжених у його активній області фотонів до числа інжектованих у ній електронів в одиницю часу для GaN кристалів близькі до одиниці. А зовнішній квантовий вихід випромінювання світлодіодів, відношення числа фотонів, випущених світлодіодом до числа інжектованих електронів в одиницю часу на сьогоднішній момент на промислових зразках становить ~0,6. Це

обумовлено поглинанням і перевідбиттям фотонів електричними контактами й підложкою, а так само відбиттям від переходу середовищ, наприклад GaN (показник переломлення 2.4) і повітря (показник переломлення 1). Різниця в показниках переломлення може привести до повного внутрішнього відбиття, і світло локалізується усередині структури. Частка вихідного випромінювання з GaN у повітря становить 4,18%. Для підвищення зовнішнього квантового виходу застосовують покриття, що просвітлюють, на поверхні кристала, прозорі електричні контакти й різні компаунди, а також структурування поверхні.

У якості характеристик світлодіодів застосовують енергетичні й фотометричні величини. Енергетичні - потужність оптичного випромінювання у Вт і ККД кристала. Світлові - світловий потік (лм), сила світла (кд), світлова віддача лм/Вт - відношення світлового потоку до споживаної електричної потужності. Світлова віддача це важлива характеристика світлодіодів білого кольору світіння. Ця величина необхідна для характеристики джерел світла для освітлення, для ламп накаливання її значення становить 15 лм/Вт, для сучасних промислових білих світлодіодів 130 лм/Вт, для експериментальних лабораторних зразків до 250 лм/Вт (Nichia), а максимально можливе значення для білого світлодіода 340 лм/Вт, це обумовлено кривою видимості людського ока, максимальне значення 683 лм/Вт для випромінювання з довжиною хвилі 555 нм.

Проведено порівняння двох типів кристалів - планарного на сапфірі й вертикального на міді. Зібрані світлодіоди в типовому корпусі по 10 шт., зняті залежності світлової віддачі (η) лм/Вт від прямого постійного струму світлодіодів (СД) і обмірювані значення теплового опору (R_t) К/Вт.

Розглянуто теплові опори для СД із планарними кристалами (33-38) К/Вт, для СД з вертикальним кристалом (22- 30) К/Вт (рис. 1, 2).

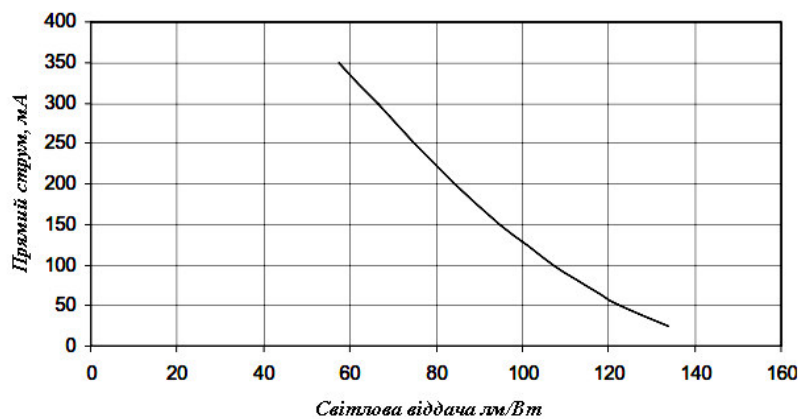


Рис. 1. Залежність світлової віддачі від прямого струму на СД з планарним кристалом

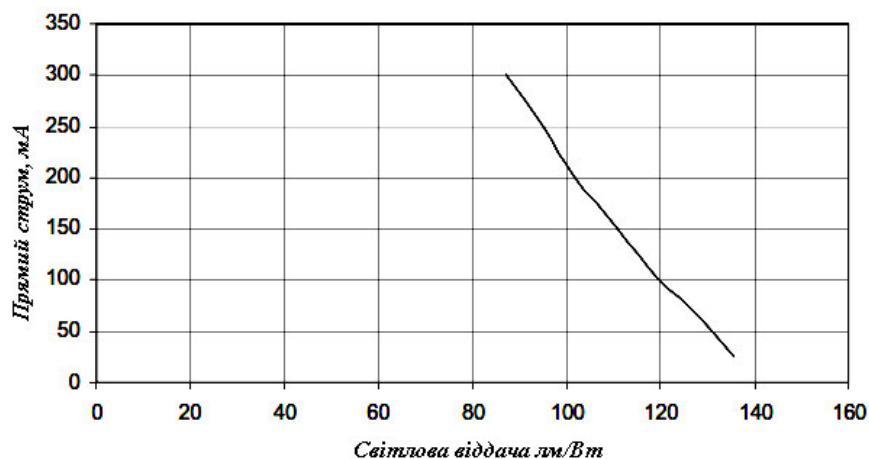


Рис. 2. Залежність світлової віддачі від прямого струму на СД з вертикальним кристалом

Висновок з даної роботи - найбільш ефективними є кристали вертикального типу як за рахунок оптичних властивостей, меншої площі контактної металізації на поверхні виведення випромінювання, так і за рахунок відводу тепла від активної області напівпровідника через мідну підложку.

ЛІТЕРАТУРА

Шуберт Ф. Светододы / Пер. с англ.; под ред. А.Э. Юновича. 2-е изд. М.: Физматлит, 2008. 496 с.

ПІДВИЩЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ФОТОДЕТЕКТОРІВ У МІКРОХВИЛЬОВОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ

Пузанова Ю. В., Хорошун Г.М.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Порівняємо газонаповнені та напівпровідникові кремнієві детектори.

Недоліки газонаповнених детекторів такі.

По-перше, мала щільність газу і енергія, що втрачається частинкою, не дозволяє реєструвати високоенергійні і слабоіонізуючі частинки. По-друге, енергія необхідна для створення пари електрон-іон в газі дуже велика, що збільшує відносні флуктуації числа зарядів і погіршує енергетичну роздільну здатність.

На цьому фоні, напівпровідникові детектори з твердотільним кремнієвим середовищем мають великі зручності у використанні.

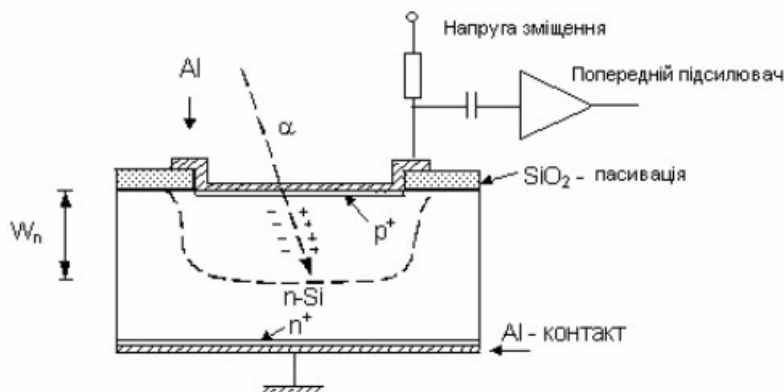


Рис. 1. Схематичне зображення кремнієвої p-n структури у вигляді планарного діоду

Тобто предметом дослідження є напівпровідникові кремнієві детектори.

Мета дослідження – підвищення чутливості фотодетекторів у мікрохвильовому діапазоні частот.

Методи дослідження – аналіз та узагальнення наукової літератури з проблеми дослідження, методи електронного моделювання, теорії матричного обчислення, акустооптичний корелятор, перетворення Фур'є.

Задачі дослідження: 1) розглянути характеристики та властивості фотонних і теплових типів фотодетекторів, 2) розробити модель універсального просторового оптично керованого модулятора світла; 3) проаналізувати принципи побудови і функціонування пристроїв, що використовують кореляційний алгоритм розпізнавання образів методом узгодженої фільтрації Фур'є-спектра

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що на підставі систематизації та узагальнення наукової літератури запропоновано конструкцію універсального просторового оптично керованого модулятора світла, що дозволяє здійснювати в одному пристрої модуляцію, двохвильову взаємодію, а також комбінацію двохвильової взаємодії та просторової модуляції в залежності від вибору використовуваних електродів; показано

можливість «оптичного» управління пристроєм із застосуванням фоторефрактивних матеріалів, як динамічно перезаписуваного амплітудно-фазового транспаранта.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано перспективність застосування модуляції ємності фотодіода під впливом оптичного випромінювання модульованого мікрохвильовими коливаннями для детектування оптичних сигналів розробленого детектора, що дозволяє підвищити чутливість фотодетектора у мікрохвильовому діапазоні частот. Встановлено, що чутливість фотодетекторів зменшується на більш високих частотах. Методи гетеродинного детектування і подвійного змішування частково усувають цей недолік, тобто дозволяють підвищити чутливість фотодетекторів у вузькій смузі частот у порівнянні з методом прямого детектування.

В результаті проведених досліджень отримано теоретичні і практичні результати: розглянуті характеристики і властивості існуючих типів фотодетекторів. Доведено, що їх чутливість знижується на більш високих частотах. Цей недолік можна ліквідувати за допомогою декількох методів: подвійного змішування і гетеродинного детектування. Це дозволяє підвищити чутливість фотодетекторів у вузькій смузі частот. Однак, навіть за допомогою цих методів можна забезпечити потрібну чутливість на більш високих частотах мікрохвильового діапазону. Для отримання цих результатів, були застосовані методи електронного моделювання і теорії матричного числення.

Література

1. Каншу А.В., Круглов В.Г., Ващенко И.В., Шандаров В.М. Фоторефрактивные фазовые транспаранты для коррекции амплитудных профилей световых пучков // Докл. междунар. науч.-практич. конф. «Электронные средства и системы управления». - Россия, Томск, ТУСУР.-2005. -С.201-204

2. Федоров И.Ю., Ангервакс А.Е., Соколов В.К., Щеулин А.С. Динамический голографический коррелятор совместного преобразования Фурье на основе кристалла CdF₂:Ga // Оптика и спектроскопия.-2008.-Т.105, №6.-С.1045-1055.

3. Липинский А.Ю., Рудякова А.Н. Моделирование фоторефрактивного изменения показателя преломления в кристалле LiNbO₃ // Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. «Радиотехника».- 2011.-

4. Рудякова А.Н., Липинский А.Ю., Данилов В.В. Оптоэлектронные акустооптические устройства обработки дискретной информации // Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.- 2007.- Т.5, № 4.- С. 51-59.

АНАЛІЗ ІНТЕГРОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОВОЮ JAVA

Сапарта І.І., Тимків В.Ю. гр. ПІ-15-2

Науковий керівник: доцент, кандидат технічних наук Вовк Р.Б.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Метою даного дослідження є аналіз та вибір найоптимальнішого інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення мовою Java для підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій.

Інтегроване середовище розробки (IDE) – це сукупність програмних засобів, які забезпечують підтримку усіх етапів життєвого циклу програмного забезпечення (ПЗ). Воно, зазвичай, складається з текстового редактора, компілятора, інтерпретатора, засобу збірки ПЗ та налагоджувача. IDE є надзвичайно зручними, адже містять в собі такі функції, як підсвічування синтаксису, сортування рядків, шаблони, конвертацію кодувань, показ кодів символів і т. п. що значно полегшує та пришвидшує процес написання коду [1]. Існує декілька середовищ розробки: універсальні (Microsoft Visual Studio, NetBeans, Eclipse та інші) і спеціалізовані (Dev-C++, IntelliJ IDEA, RubyMine). Проведемо порівняльну

характеристику інтегрованих середовищ розробки мовою програмування Java, а саме Eclipse, NetBeans та IntelliJ Idea, які є одними з найпопулярніших IDE за даними опитування сайту zereturnaround.com (рис.1).

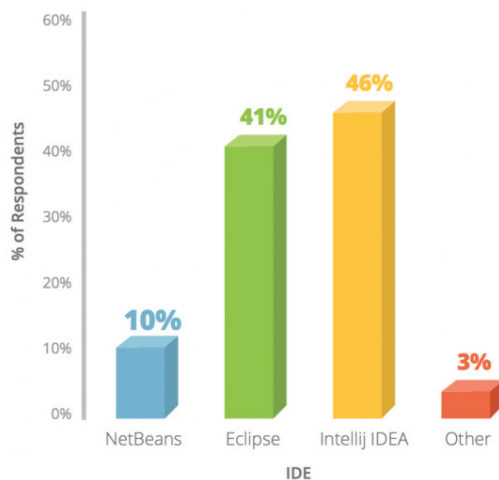


Рис.1 Графік популярності IDE у 2016 р.

Для роботи з даними IDE на персональний комп'ютер потрібно встановити Java Development Kit (JDK)– спеціальний комплект розробника на мові Java, який включає у себе стандартні бібліотеки класів, документацію, різноманітні інструменти для розробки та віртуальну машину Java [2]. Для порівняння вище представлених середовищ розробки було використано наступні критерії:

1. Вартість. Після завантаження IntelliJ Idea з офіційного сайту www.jetbrains.com, користувачу необхідно обрати версію даного середовища: безкоштовну чи платну. Насправді, для початківця буде достатньо можливостей безкоштовної версії, оскільки Ultimate Edition призначена більше для веб- та бізнес-розробок, в той час як Community Edition спеціалізується на JVM і Android-розробках. Щодо Eclipse та NetBeans, то ці середовища знаходяться у вільному доступі та є повністю безкоштовними, що є суттєвою перевагою.

3. Зручний інтерфейс. Перед початком роботи у IntelliJ Idea у новому проекті програма надає короткий список «гарячих» клавіш, які допомагають користувачу швидко розібратися у невідомому йому середовищі розробки. Для більш досвідчених користувачів реалізовані скорочення, наприклад, “rvsm”+Tab, яке IDE розпізнає як вираз «public static void main(String[] args) {}», які дозволяють зменшити час на написання програмного коду. У Eclipse та NetBeans також присутні «гарячі» клавіші, проте для ознайомлення з ними потрібно зайти у «Налаштування». Також, у цих середовищах усі налаштування та кнопки, що необхідні для роботи, розташовані у межах видимості, що полегшує роботу з IDE.

4. Підтримка додаткових розширень. Для Eclipse є доступними більше 1700 плагінів, офіційних та неофіційних (проте деякі з них можуть конфліктувати між собою, що приводить до збою програми), які підтримують більше 100 мов програмування і близько 200 фреймворків [4], що робить його універсальним середовищем розробки для будь-якого користувача. У NetBeans хоча і менше плагінів, проте вони злагоджено працюють між собою. Щодо IntelliJ Idea, то воно підтримує тільки 19 мовних плагінів, що можна було б розцінити як недолік цього середовища, проте дані плагіни стосуються мови програмування Java, яке у свою чергу, робить із IntelliJ Idea спеціалізоване середовище.

5. Швидкодія. Відомо, що чим більше плагінів, встановлених на IDE, тим довше воно завантажується і, відповідно, зменшується швидкодія. Однак, Eclipse та NetBeans обробляють і завантажують великі проекти швидше, ніж Idea. Проекти зазвичай швидше

відкриваються в Eclipse та NetBeans, оскільки IntelliJ індексує весь проект при завантаженні, але подальша робота в проекті в середовищі Idea є досить зручною.

6. Підтримка декількох проектів. Eclipse та NetBeans надають можливість відкривати декілька проектів в одному вікні, що дає можливість програмісту візуального розуміння зв'язків у проектах. IntelliJ Idea відкриває проекти в різних вікнах, що робить незручним переходи з одного вікна в інше.

7. Автодоповнення. IntelliJ Idea класифікується як IDE з «глибоким» розумінням коду, оскільки у середовищі відбувається підбір списку найбільш доречних змінних, котрі застосовуються в даному контексті. Список змінних залежить не тільки від контексту програмного коду, але й від стилю програмування кожного користувача і, від того, наскільки часто він використовує ті чи інші оператори. Більше того, дане середовище розробки показує список використаних змінних, доступних для методів в даному контексті. Також IDE має можливість визначити тип змінних та провести їх конвертацію при необхідності [3]. Редактори NetBeans та Eclipse допомагають програмісту швидше написати код за допомогою підказок та авто доповнення. Зі суб'єктивною сторони, перша IDE виконує завдання швидше та якісніше, ніж Eclipse, але дещо повільніше, ніж IntelliJ Idea, до того ж Eclipse видає усі можливі варіанти, не перевіряючи їх необхідність у даному контексті.

Висновок. Підсумовуючи все вищесказане, можна стверджувати, що для початківців краще використовувати вивчення мови програмування Java у середовищі NetBeans, оскільки воно ідеально підходить для невеликих Java-програм, так як дана програма є багатофункціональна, легка у користуванні, інтуїтивно зрозуміла, а всі необхідні плагіни є у базовій версії. Вивчивши синтаксис мови програмування Java, початківцю слід використовувати середовища IntelliJ Idea або Eclipse, які ідеально підійдуть для швидкого і якісного написання складніших за структурою програм. Якщо розглядати IntelliJ Idea та Eclipse з точки зору іншого призначення - наприклад, як IDE для мови C++, C, PHP, Perl, Ruby, Python чи JavaScript, або як платформу для побудови Desktop-додатків, то слід обрати Eclipse.

Література:

1. Интегрированные среды разработки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.automationlab.ru/index.php/2014-08-25-13-20-03/457-31--->

2. Офіційний сайт Oracle [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

3. Martin H. Choosing your Java IDE: Compare Eclipse, NetBeans, and IntelliJ IDEA for features, usability, and project size and type [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.javaworld.com/article/3114167/development-tools/choosing-your-java-ide.html> - (дата звернення 02.11.2016) – Назва з екрана

4. Eclipse markets [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://marketplace.eclipse.org/>

РОЗМІЩЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НА ДРУКОВАНИХ ПЛАТАХ ПО МЕТОДУ СИЛОВИХ ФУНКЦІЙ

Горбунов В. І. ст.гр. ЕЕ-16д

Наукові керівники доц. Ганжа С.М., проф. Марченко Д.М.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Метою роботи є використання силових функцій для ітераційного розміщення елементів на монтажному просторі, отримання для більшості коефіцієнтів аналітичних залежностей, що визначають вплив на конструктивні і технологічні параметри апаратури, що проектується.

Широке використання досягнень мікроелектроніки в проектуванні й виробництві радіоелектронної апаратури висуває високі вимоги до якості її проектування, зокрема, до якості розміщення елементів на друкованих платах, мікроскладаннях, матричних ВІС та ін. Для рішення цього завдання потрібна розробка й практична реалізація ефективних алгоритмів розміщення різногабаритних елементів на основі методів, що дозволяють одержати рішення, близькі до оптимальних, і придатних для проектування апаратури з різним конструктивним виконанням.

Одним зі шляхів рішення зазначеного завдання можна назвати використання для розміщення методу силових функцій, основною перевагою якого є одержання рішення в області глобального оптимуму цільової функції - критерію розміщення при відносно невеликих затрат часу в порівнянні з точними методами: повного перебору, парних і групових перестановок, гілок і границь і т.д.

Значним недоліком методу цільових функцій є складність підбора коефіцієнтів математичної моделі, що описує рух елементів на монтажному просторі при зміні варіанта конструктивного рішення виробу РЕА. Тому при практичній реалізації методу основна увага була приділена формалізації процесу підбора коефіцієнтів. У результаті для більшості коефіцієнтів були отримані аналітичні залежності, що визначають вплив на конструктивні і технологічні параметри проектованої апаратури. Для інших коефіцієнтів визначені області їхніх припустимих значень.

Справедливість отриманих залежностей підтвердилася при практичній перевірці розроблених алгоритмів на реальних прикладах двосторонніх з числом розташовуваних елементів до 300.

До переваг пропонованого підходу розміщення різногабаритних елементів на основі методу силових функцій варто віднести наступні його можливості:

✓ можливість урахування не тільки габаритних розмірів елементів, але і їх конструктивних, технологічних і експлуатаційних параметрів, тобто розміщення елементів може здійснюватися з урахуванням їхньої електромагнітної сумісності, взаємного теплового впливу й т.п.;

✓ можливість рівномірного заповнення елементами зони розміщення монтажного простору.

Крім того, отримано, що остаточний варіант розміщення практично не залежить від якості початкового розміщення. Дане твердження перевірене на п'яти різних варіантах початкового розміщення, що мають значний розкид у якісних показниках. Це говорить про те, що запропонований підхід дозволяє одержати результат, близький до оптимального.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІАТОРІВ ОХОЛОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОРАДІОЕЛЕМЕНТІВ

Горбунов В. І. ст.гр. ЕЕ-16д

Наукові керівники доц. Ганжа С.М., проф. Марченко Д.М.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Достовірне урахування споживаної теплової енергії кожним електрорадіоелементом є актуальною проблемою, особливо для систем охолодження з вертикальним розведенням.

Досліджувалась можливість використання радіаторів охолодження, виготовлених з алюмінію та міді для вирішення сформульованої вище проблеми. Також була досліджена ефективність радіаторів охолодження, що мають однакову площу розсіювання, але виготовлені з використанням різних технологій.

Рішення даної проблеми можливо з використанням рівняння Ньютона-Ріхмана:

$$P = G_{\text{дж}}(T_{\text{дж}} - T_1),$$

де P – теплова потужність, що віддається джерелом;

$G_{дж}$ – коефіцієнт тепловіддачі охолоджуючого приладу;

$T_{дж}$ – середня температура поверхні елементу, що охолоджується;

T_1 – температура оточуючого повітря.

Основною задачею, що підлягає рішенню, при цьому є знаходження коефіцієнта тепловіддачі, що звичайно знаходиться з довідкової літератури або шляхом виміру в спеціалізованих лабораторіях. Цей спосіб не враховує індивідуальні особливості окремих експлуатованих приладів і має низьку точність виміру.

Теплоємність батареї обчислюється шляхом підсумовування теплоємності корпусу радіатора й повітря. При цьому використовуються питомі теплоємності повітря, міді й алюмінію.

Експеримент проводився на двох різних опалювальних приладах: мідному радіаторі й алюмінієвому. При вимиканні подачі теплоносія, температурна залежність носила спадаючий характер, близький до експонентного. Результати обчислень наведені на рис. 1.

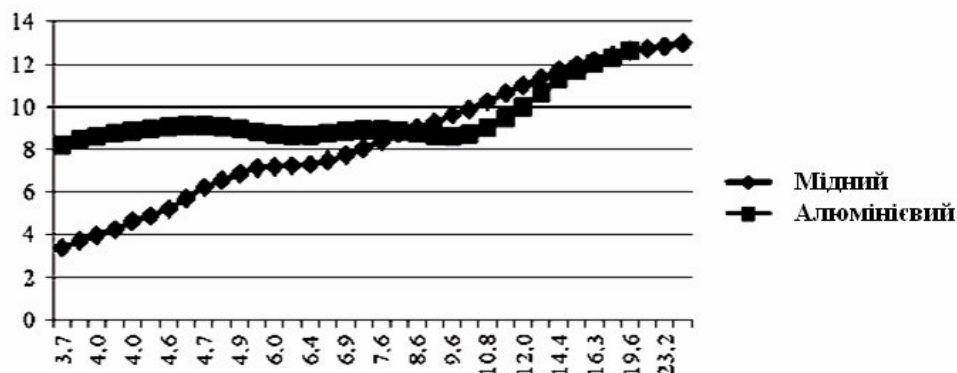


Рисунок 1. Залежність $G_{дж}$ алюмінієвого й мідного радіаторів від різниці між температурою $T_{п}$ й повітря

З малюнку видно, що для обох радіаторів коефіцієнт тепловіддачі не є константою й збільшується зі зростанням температури. Для мідного радіатора це збільшення найменше. Для алюмінієвого радіатора зміна коефіцієнта тепловіддачі значно більше. Таке поведіння можна пояснити тим, що в процесі тепловіддачі беруть участь два механізми: теплопровідність і конвекція. Коефіцієнт конвективного обміну залежить від різниці температур. Умова конвективного обміну набагато краще в мідних радіаторах завдяки їхній конструкції, але при високих температурах оточуючого середовища ефективність радіаторів, що порівнюються, практично однакова.

Отримані результати варто враховувати при обчисленні ефективності охолодження теплонавантажених елементів. Оскільки ціна мідних радіаторів набагато більша від ціни алюмінієвих радіаторів, то остаточний вибір матеріалу залежить від температури і в нашому випадку найкращим буде радіатор з алюмінію.

Розглядаючи різні технології виробництва радіаторів з погляду щільності ребер, а також конструктивних обмежень виявляється група методів, що мають найкращі характеристики (рис. 2). На основі даних експериментальних досліджень, що приводяться в літературі, установлюється що найбільшою тепловою ефективністю володіють ребристо-пластинчасті радіатори, що поєднують у собі переваги декількох технологій: фольгування в комбінації з литтям під тиском або складальними радіаторами.

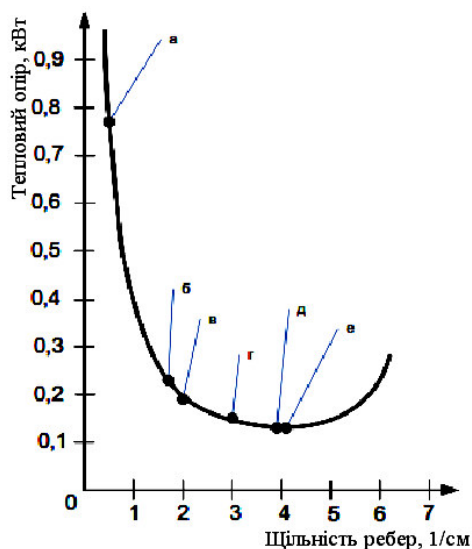


Рисунок 2 - Залежність теплового опору від щільності ребер:

а - лиття під тиском; б - видавлювання; в - штампування; г - механічна обробка, гофрирування; д - стругання; е - складальні радіатори, фольгування, модифіковане лиття під тиском

За рахунок присутності в них тонколистового металу вдається одержати турбулентний потік в вузьких каналах, що значно збільшує коефіцієнт тепловіддачі поверхні. Розглядаються аналітичні моделі, використовувані для розрахунку теплових характеристик радіаторів. Вказується на значну трудомісткість рішення завдань для радіаторів складної форми, зокрема ребристо-пластинчастих.

УСТАНОВКА ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ОПОРУ НАСАДКОВОЇ КОЛОНИ ПРИ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ ПУЛЬСАЦІЯХ РІДИНИ

Габдуллін Д.Р. ст. гр. ОХП-11дм

науковий керівник Москалик В.М. к.т.н., доцент,

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

Коефіцієнти масовіддачі залежать від гідродинамічних, геометричних та фізико-хімічних факторів. Гідродинамічний режим, який відноситься до гідродинамічних факторів, виявляє значний вплив на коефіцієнти масовіддачі, які пропорціональні швидкості потоків у ступені, величина якого коливає від 0,3 до 1,0 [1, 2].

Передбачається провести дослідження впливу низькочастотних пульсацій на гідравлічний опір насадкової колони. Цей напрямок роботи цікавий з точки зору з'ясування можливості та доцільності застосування подібного процесу в промислових апаратах з ціллю інтенсифікації масообміну.

Дослідження плануються провести на системі повітря – вода. Гідравліка шару зрошуваної насадки при низькочастотній подачі рідини буде вивчатися на експериментальній установці, де основною робочою частиною буде скляна колона діаметром 160 мм з шаром невпорядкованої кільцевою насадкою висотою 800 мм. Колона працюватиме в режимі протитоку повітря та води. Вода на установку буде подаватися з водопровідної мережі та замірятися ротаметром. Система подачі води в насадкову колону буде складатися з триходового крану, двох вентилів та ротаметру. Ця система дозволить установлювати різні варіанти пульсуючої подачі рідини. Низькочастотні пульсації рідини будуть здійснюватися за допомогою триходового крану, поворотом його маховика на

чверть обороту. Час переключення складе 0,1-0,2 с, що дозволить не впливати на показання ротаметрів.

Повітря на установку буде подаватися за допомогою компресора, а витрата повітря буде регулюватися вентилем та контролюватися ротаметром. Рівний потік повітря в колоні забезпечить спеціальний розподільник.

Температури потоків води та повітря на вході в колону та на виході з неї будуть замірятися термометрами.

Досліді підпадуть кільцеві насадки Рашига розміром 15x15x3 мм, розміром 25x25x4 мм та Палля розміром 25x25x1 мм. Насадки були підібрані таким чином, щоб була можливість провести порівнювальний аналіз: однакові по типу, але різні по розміру (кільця Рашигу розміром 15x15x3 мм та розміром 25x25x4 мм) та однакові по розміру та різні по типу (кільця Рашига розміром 25x25x3 мм та кільця Палля розміром 25x25x1 мм).

Для безперервних заміру та запису гідравлічного опору насадкової колони в режимі низькочастотної пульсації рідини розроблено та сконструйовано прибор, дія якого основана на різниці діелектричної проникності води та повітря. Метод заміру – диференційний. Чутливим елементом прибору служить скляна U-образна трубка, яка заповнювана дистильованою водою. На стінках гілок трубки нанесені полоси мідної фольги, що утворює таким чином два конденсатори. Цей первинний перетворювач являє собою генератор електричних коливань змінною частоти. Генерований частотний сигнал поступає в прилад віднімання сигналів різних частот, підсилюється в підсилювачі, перетворюється в напругу в перетворювачі та реєструється на діаграмній стрічці в аналоговій формі швидкодіючим самописним приладом Н3030.

Таким чином, проведена підготовка установки та приладів для вивчення гідравлічного опору насадкової колони при низькочастотній пульсації рідини.

Література.

1. Рамм В.М. Абсорбция газов [Текст] / В.М. Рамм – М.: Химия, 1976. – 656 с.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] / А.Г. Касаткин. – М.: Химия, 1973. – 752 с.

ВИКОРИСТАННЯ СИНБІОТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ У ВАФЕЛЬНИХ ВИРОБАХ

Кушнір Ю. Р., гр. ТХП-63, Паламарчук Б. В., гр. ТХП-53

Науковий керівник - Коркач Г. В., доц., канд. техн. наук.

Одеська національна академія харчових технологій

В наш час загально визнаною цінністю світове співтовариство вважає індивідуальне і громадське здоров'я. Здоров'я нації розглядається як показник цивілізованості держави, що відображає соціально-економічне становище суспільства.

Проблеми «харчування і здоров'я» та «харчування і хвороби» тісно взаємопов'язані. Нераціональне харчування є визначальним у виникненні та розвитку таких факторів ризику, як надлишкова маса тіла, артеріальна гіпертензія, цукровий діабет, захворювання шлунково-кишкового тракту [1]. Людина здорова та відносно незалежна від змін умов навколишнього середовища до тих пір, поки здатна підтримувати стабільність внутрішнього середовища організму [2].

В сучасному світі в зв'язку з погіршенням екологічної обстановки і все більш широким застосуванням антибіотиків спостерігається порушення стабільності складу мікрофлори кишечника людини, що приводить до появи дисбактеріозу.

У зв'язку з цим триває активний пошук оптимальних засобів, спрямованих на профілактику виникнення дисбактеріозу. Цим зумовлена поява на ринку продуктів-синбіотиків. Ефективність синбіотиків заснована на синергізмі пробіотиків і пребіотиків,

за рахунок якого не тільки імплантуються мікроорганізми в шлунково-кишковий тракт людини, але і стимулюються зростання і розвиток його власної мікрофлори.

В якості пробіотиків запропоновано використання біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum*. Відомо, що при веденні мікроорганізмів в рецептуру кондитерських виробів дані культури піддаються негативному впливу технологічних факторів, таких як механічний вплив обладнання, висока концентрація цукру, дія кисню та температури. А при проходженні через шлунковий тракт на життєздатність мікроорганізмів впливають фізіологічні фактори: низьке значення рН середовища шлунку людини, вплив ферментної системи шлунку і тонкого кишечника, видалення вологи. Тому для збереження життєдіяльності біфідобактерій необхідно було використовувати способи «захисту» бактерій від впливу негативних факторів. В роботі запропоновано метод мікрокапсулювання, тобто іммобілізація живих клітин мікроорганізмів в захисний матеріал.

В якості пребіотика в дослідженнях при розробці синбіотичного комплексу використовували інулін. Інулін – органічна речовина з полісахаридів, яку одержують в результаті переробки коренів і бульб деяких рослин. Одним із найважливіших властивостей інуліну є те, що він не піддається впливу травних ферментів, які знаходяться в нашому шлунку. Реологічні і сенсорні властивості інулінових гелів роблять їх хорошими заміниками жирів в різних харчових продуктах. інулін виконує функцію на рідкість активного сорбенту, здатного зв'язати і вивести з організму велику кількість токсичних і баластних речовин, що потрапляють всередину з їжею або утворюються в кишечнику в процесі травлення. Також інулін помітно стимулює рухову активність шлунково-кишкового тракту (моторику і перистальтику), що помітно прискорює очищення організму від шлаків, неперетравленої їжі і шкідливих речовин.

Значне споживання борошняних кондитерських виробів населенням дозволяє вважати їх важливими продуктами харчування. Недостатнє надходження поживних речовин з традиційними борошняними кондитерськими виробами до організму людини негативно впливає на показник фізичного розвитку, порушення обмінних процесів та зрештою не сприяє формуванню здорового організму людини. Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є застосування інноваційних технологій, зокрема, залучення нових видів нетрадиційної сировини, що створює передумови для підвищення якості та конкурентоспроможності кондитерських виробів [3].

Виходячи з вищевикладеного, перспективним напрямком представляється використання синбіотиків в технології кондитерських виробів. Найбільш затребуваною продукцією на українському ринку борошняних солодоців залишається продукція сегмента «Печиво солодке та вафлі» [4].

Метою нашої роботи є розробка синбіотичного комплексу для жирових начинок вафельних виробів.

В ході проведених досліджень було розроблено синбіотичний комплекс на основі іммобілізованих біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum* і пребіотика – інулін. Даний синбіотик вводили в рецептуру жирової начинки для вафель. В якості контрольного зразка була взята рецептура вафель «Ананасні».

При проведенні експериментів визначили оптимальну масову частку інуліну і кількість іммобілізованих біфідобактерій, стадію введення добавки при приготуванні начинки, досліджено вплив синбіотичного комплексу на органолептичні, реологічні та мікробіологічні показники якості.

Однією з реологічних характеристик, що визначає якість начинки, є в'язкість (внутрішнє тертя) – міра опору течії. В'язкість значною мірою залежить від температури

досліджуваної суміші. Готова начинка перед подачею на намазувальну машину зберігається в температурному збірнику при температурі 35 °С.

В результаті проведених досліджень встановлено, що зі збільшенням масової частки інуліну і біфідобактерій в рецептурі начинки відбувається зниження ефективної в'язкості. Це, ймовірно, відбувається в зв'язку з тим, що в неї вводиться добавка мікроорганізмів з високою вологістю, що призводить до зменшення вмісту твердої фази.

Важливим фактором для успішного виробництва вафель є процес стабілізації начинки під час вистоювання виробів. Для дослідження процесу структуроутворення начинки визначали пластичну міцність на пенетрометрі АР-4/1. При додаванні синбіотичного комплексу значення граничної напруги зсуву збільшується. Так, у контрольному зразку цей показник дорівнює 1,9 кПа, а у зразках із вмістом інуліну 10, 20 і 30 % - відповідно 2,2; 2,7 і 3,2 кПа. Це можна пояснити тим, що поверхня частинок інуліну володіє більшою гідрофільністю і здатністю утворювати ліофобні зв'язки. Тому при його додаванні відбувається підвищення міцності контактів, що й призводить до зміцнення структури жирової начинки. Як видно з експериментальних даних, начинка контрольного зразка набуває необхідної міцності через 14 хвилин, тоді як в досліджуваних зразках цей термін становить 8 – 12 хвилин.

Проаналізувавши отримані експериментальні дані, можна зробити висновок про доцільність використання синбіотичного комплексу в технології вафельних виробів, зокрема, при виробництві жирових начинок. Це дозволить покращити якість вафель і розширити групу функціональних кондитерських виробів.

Література

1. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. – Издание 2-е, исп. и доп. – Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты», 2005. – 275 с.
2. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания [Текст] / Н. А. Тихомирова // М.: ООО «Франтера». – 2002. – с. 67-69.
3. Мазаракі, А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія[Текст] / А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко та ін.; за ред. д-ра техн. наук, проф. М.І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. та допов. – К.:Київ.нац торг.-екон. ун-т, 2012. – 111бс.
4. Інтернет ресурс. – <http://ar-group.kiev.ua/novosti/72-rynok-muchnykh-konditerskikh-izdelij-2015/>

ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ІСНУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОГО РЕЖИМУ СИФОННОГО ДОЗАТОРА РІДИНИ

Бондаренко А.А. ст. гр. ОХП-11дм

науковий керівник Москалик В.М. к.т.н., доцент,

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

Сифонний дозатор рідини характеризується простотою, що дає високу надійність при його експлуатації. Відсутність математичного опису роботи сифону періодичної дії утруднює його широке застосування в промисловості. Існуючі підходи [1, 2] розрахунку сифонного дозатора базуються на емпіричній основі, що не забезпечує точність об'єму та часу подачі рідини.

Розрізняють три режими роботи сифона, які послідовно виникають із збільшенням кількості подачі рідини. По відношенню до проміжного періодичного режиму два останні режими можуть бути визначені як доперіодичний та постперіодичний. Періодичний режим має з доперіодичним та постперіодичним режимами точки сполучення, що тим самим обумовлює дослідження доперіодичного та постперіодичного режимів.

При доперіодичному режимі горизонт рідини в ємності буде вище за висоту сифонної трубки. Якщо з'єднати за допомогою рівняння Бернуллі ці два перетини рідини, а далі доповнити одержане рівняння рівнянням безперервності потоку, буде остаточно знайдено рівняння

$$h_1 = (1 + \xi_k) \frac{Q_{вх}^2}{2gS_2^2} + h_2$$

що встановлює залежність горизонту h_1 рідини в ємності від кількості рідини на вході $Q_{вх}$ при доперіодичному режимі; де ξ_k – коефіцієнт гідравлічного опору висхідної гілки сифонної трубки, S_2 – площа поперечного перерізу сифонної трубки, h_2 – горизонт рідини у верхній зігнутій частині сифонної трубки, g – прискорення вільного падіння.

Постперіодичний режим виникає при значній подачі рідини та після «включення» горизонт рідини в ємності опускається до рівня нижнього зрізу сифонної трубки. Міркуючи аналогічно, може бути знайдено рівняння

$$h_3 = \frac{1 + \xi_c}{3} \cdot \frac{Q_{вх}^2}{2gS_2^2} + \frac{h_5 - 2h_4}{3}$$

що встановлює залежність горизонту h_3 рідини в ємності від кількості рідини на вході $Q_{вх}$ при постперіодичному режимі; де ξ_c – коефіцієнт гідравлічного опору сифонної трубки, h_4 – відстань від дна ємності до нижнього зрізу сифонної трубки, h_5 – відстань від дна ємності до верха сифонної трубки.

За умовою ідеальної рідини можна остаточно визначити рівняння, що встановлюють відповідно верхню та нижню межі існування періодичного режиму, а саме

де d_c – діаметр сифонної трубки, h_6 – відстань від дна ємності до верхнього перерізу сифонної трубки.

Література.

1. Куприн А.И., Литвиненко В.К. Исследование параметров сифона периодического действия [Текст] / А.И. Куприн, В.К. Литвиненко. – К.: Техніка, 1975. – С. 83-86.
2. Задорский В.М. Интенсификация газожидкостных процессов химической технологии [Текст] / В.М. Задорский. – К.: Техніка, 1979. – 199 с.

РАЗНООБРАЗИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛИГРАДИЕНТНЫХ МАГНИТНЫХ СЕПАРАТОРОВ МАТРИЧНОГО ТИПА

Бондарь А.И., Касьяненко А.В., Ракитянский В.В., ст.гр. ЕТ-231

Науковий керівник: д.т.н., проф. Шведчикова И.А.

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Постановка проблемы. Как показал анализ информационных источников, в магнитных сепараторах нашли преимущественное применение стержневые, пластинчатые, шарообразные и решетчатые полиградиентные среды [1-3]. В настоящей работе поставлена задача анализа конструктивных особенностей устройств для магнитной сепарации с учетом структурных свойств полиградиентных сред.

В магнитных сепараторах со стержневыми полиградиентными средами ферромагнитные тела, размещенные в фильтр-матрицах, представляют собой стержни различного поперечного сечения. На рис. 1 представлена конструкция магнитного сепаратора, полиградиентная среда которого образована стержнями круглого сечения.



Рис. 1 - Полиградиентный магнитный сепаратор:
а – продольный разрез сепаратора; б – элементы полиградиентной среды

Полиградиентный магнитный сепаратор, изображенный на рис. 2, содержит матрицу, заполненную ферромагнитными телами треугольного сечения.

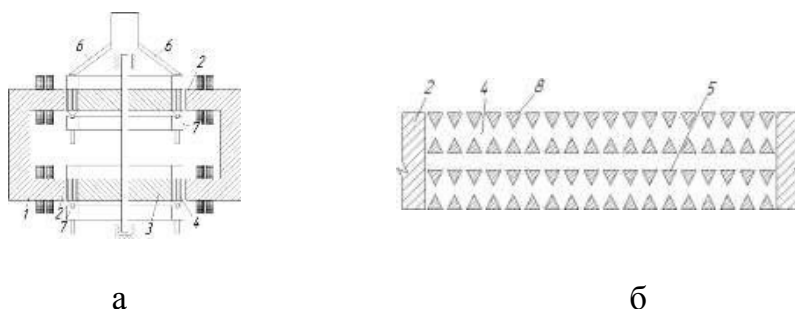


Рис. 2 – Полиградиентный магнитный сепаратор:
а – общий вид магнитного сепаратора; б – конструкция матрицы

Магнитный сепаратор работает следующим образом. Исходный продукт в виде пульпы через загрузочный патрубок 6 поступает в часть рабочей камеры. Проходя через каналы 5, под воздействием магнитного поля магнитные частицы, находящиеся в пульпе притягиваются к рабочей поверхности матриц 4. Под воздействием промывной воды отмываются налипшие на них немагнитные частицы, которые вместе с водой разгружаются в приемники для немагнитного продукта через патрубки 7. При выходе матриц 4 из зоны действия магнитного поля в каналы 5 подают смывную воду, которая смывает с рабочей поверхности матриц магнитные частицы в приемник для концентрата через патрубки 7.

В магнитных сепараторах с пластинчатыми полиградиентными средами ферромагнитные тела, размещенные в фильтрматрицах, представляют собой гладкие или зигзагообразные пластины.

На рис. 3 показан магнитный сепаратор с пластинчатой полиградиентной средой.

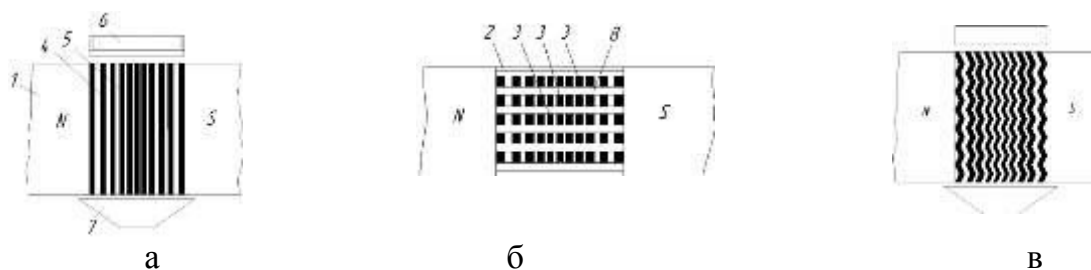


Рис. 3 – Магнитный сепаратор:
а – схема сепаратора; б – размещение наполнителя с кассетами;
в – схема сепаратора с зигзагообразными полосами

Сепаратор работает следующим образом. Пульпа обогащаемого материала из питателя 6 подается на стенки пакетов 3 и движется тонким слоем. При этом середина

канала 8 остается пустой, что позволяет иметь любую необходимую для предотвращения забивания ширину канала.

В магнитных сепараторах с шарообразными полиградиентными средами ферромагнитные тела, размещенные в фильтр-матрицах, представляют собой шары одинакового или разного диаметра. Пример конструкции магнитного сепаратора с шарообразной полиградиентной средой приведен на рис. 4.

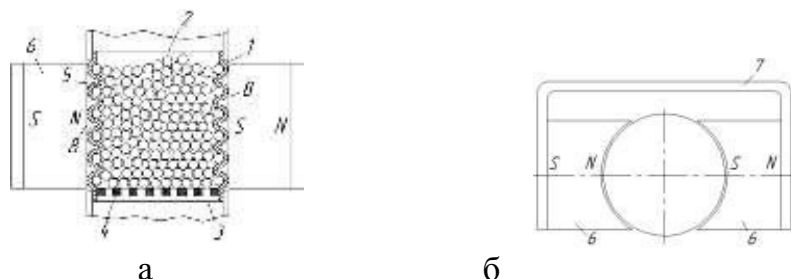


Рис. 4 – Магнитный сепаратор:
а – поперечный разрез сепаратора; б – вид сверху сепаратора;

В магнитных сепараторах с решетчатыми полиградиентными средами применяются прямоугольные и сотовые решетки.

На рис. 5 приведена конструкция сепаратора с полиградиентной средой в виде прямоугольной решетки.

Исходный материал поступает в рабочий орган в зоне действия магнитного поля. Магнитные частицы притягиваются к шарам и выносятся при вращении рабочего органа из зоны действия магнитного поля, а немагнитные частицы под действием силы тяжести проходят через решетки в приемники для немагнитной фракции. Из брызгал на решетки подается вода, которая смывает с шаров магнитные частицы. Благодаря постоянным зазорам между шарами происходит отмывка шаров, что повышает эффективность процесса сепарации.

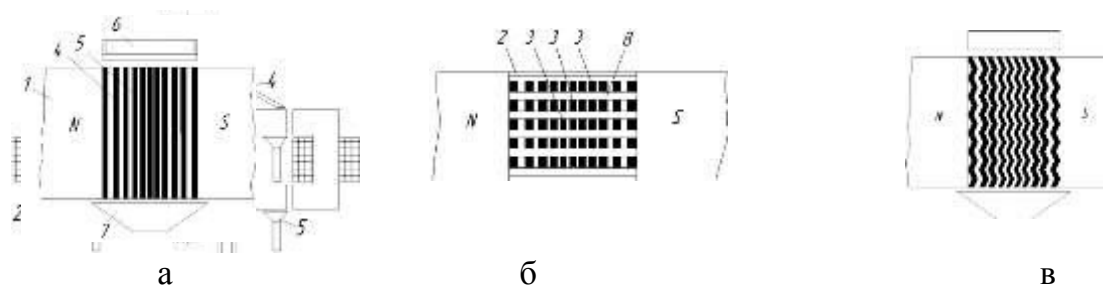


Рис. 5. Полиградиентный электромагнитный сепаратор:

а – общий вид; б – установка решеток в рабочем органе; в – вид решетки

Для очистки технологических газов в черной и цветной металлургии, машиностроительной и химической промышленности нашли применение магнитные фильтр-сепараторы с полиградиентной средой в виде сотовой решетки (рис. 7).

Магнитный фильтр-сепаратор работает следующим образом. Запыленный газ подводится по входному патрубку 1 в корпус 2, равномерно распределяясь по каналам сотообразной решетки 3 и приводя во взвешенное состояние шарики 4, чему способствует пондеромоторная магнитная сила введенной в действие магнитной системы 9. Ферромагнитные шарики 4 приобретают возвратно-поступательное движение, двигаясь вдоль силовых линий магнитного поля; при этом с максимальной эффективностью реализуется инерционно-ударный «эффект мишени» и кулоновское взаимодействие масс (ферромагнитная пылинка в полюс магнита).

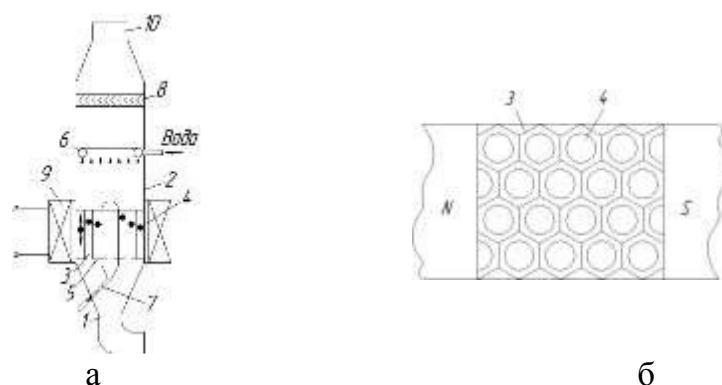


Рис. 7 – Магнитный фильтр:
а – общий вид; б – вид решетки

Водой из брызгал (форсунок) 6 осажденные пылинки смываются и в виде шлама выводятся из аппарата через шламоотводный элемент 7. Механический вынос влаги устраняется каплеотбойником 8. Очищенный газ выбрасывается в атмосферу или направляется в последующую ступень очистки через выходной патрубок 10.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что в рабочих органах магнитных сепараторов нашли преимущественное применение стержневые, пластинчатые, шарообразные и решетчатые полиградиентные среды. Это позволило построить классификацию магнитных сепараторов с учетом структурных свойств таких сред. Таким образом, в работе выполнен анализ функциональных особенностей и построена классификация магнитных сепараторов с учетом структурных свойств их полиградиентных (гетерогенных) сред. Полученные результаты могут быть использованы для проведения дальнейших структурно-системных исследований магнитных сепараторов данного класса.

Список литературы:

1. Загирняк М. В. Магнитные сепараторы. Проблемы проектирования: моногр. / М.В. Загирняк, Ю.А. Бранспиз, И.А. Шведчикова; под ред. М.В. Загирняка. – К.: Техніка, 2011. – 224 с.
2. Полиградиентные магнитные сепараторы: моногр. / Под ред. Н.Ф. Мясникова. – М.: Недра, 1973. – 160 с.
3. Толмачев С.Т. Классификация гетерогенных структур и условие их двоякопериодичности / С.Т. Толмачев, С.Л. Бондаревский // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 5 / 5 (65). – С. 24-28.

ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ОБРАЗУ ВІЗКА ВАНТАЖНОГО ВАГОНУ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Кара С.В., Абдулаєв В.В гр. ТЛ-161м., Грицаєнко С.В. гр. ТЛ-161м

Науковий керівник: д.т.н., проф. Горбунов М.І.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Підвищення техніко-економічного рівня вантажних вагонів є одним з основних напрямків підвищення конкурентоспроможності перевезень залізницями. В якості основних модулів вантажних вагонів, від показників яких залежить їх техніко-економічний рівень, є модулі несучої системи (рама та кузов) і модулі ходової частини (візки). Модулі ходової частини в значному ступені визначають показники динаміки, безпеки та ресурсу всього вагону. Відсутність за останні роки в Україні та світі концептуально нових (проривних) інженерних та наукових ідей в конструкціях візків вантажних вагонів знижує економічну ефективність залізничних перевезень за рахунок необґрунтовано тривалого

терміну доставки вантажу, високих власних мас поїздів, високого опору руху, великих зносів коліс вагонів і рейок і т.д.

Впровадження нових концептів ходових модулів вантажних вагонів дозволить підвищити ефективність вантажоперевезень на залізничному транспорті та надасть наступні переваги:

- для інфраструктури: зниження зносу залізничної колії, збереження чи покращення дружності рухомого складу до шляху при підвищенні швидкостей руху;
- для виробництва: зниження металоємності виробів та покращення технологічності;
- для інвестиційної привабливості: зменшення термінів окупності вкладених коштів, підвищення рентабельності роботи і прибутковості в життєвому циклі вагонів;
- для залізниць: підвищення швидкостей руху, підвищення енергетичної ефективності рухомого складу;
- для експлуатації: збільшення та стабільність безремонтних пробігів, зниження ризиків аварійних ситуацій;
- для екології: зниження викидів в атмосферу, зниження ймовірності катастроф.

Для досягнення мети створення образу та технічних рішень візка вантажного вагону нового покоління авторами виділено найбільш перспективні напрямки наукових та інженерних задач:

- створення конструкцій без надлишкових зв'язків, запасів міцності і жорсткостей;
- створення конструктивних схем, де несучі елементи максимально-можливо працюють на стиск-розтяг замість вигину і крутіння;
- створення рівноавантажених і попередньо напружених конструкцій несучих елементів;
- впровадження страхуючих елементів в ресурсовизначаючих зонах та зонах вірогідних зламів несучих конструкцій;
- впровадження мультифункціональних елементів, зокрема пружно-дисипативних несучих елементів;
- створення конструкцій з можливістю автономної самодіагностики.

Створення образу та технічних рішень візка вантажного вагону нового покоління з метою отримання принципово нових техніко-економічних показників неможливо без впровадження найбільш перспективних та ефективних підходів до проектування, експлуатації та ремонту.

КАНТУВАЧ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО СПАЛЕННЯ

Щур В.Ю.¹ група 4-БШМ-2

Науковий керівник Збітнєв П.В.² асистент

¹Київський транспортно-технологічний коледж КДАВТ

²Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Суттєве значення для організації технологічного процесу підприємств з ремонту рухомого складу автомобільного транспорту, будівельних, дорожніх та сільськогосподарських машин має забезпечення ремонтного виробництва не тільки основним обладнанням, але і допоміжним (візки, кантувачі, гайкокрути, тощо), яке може значно спростувати деякі операції технологічного процесу, зменшувати час на транспортування, перевантаження, закріплення деталей або агрегатів, тощо.

До такого обладнання на дільницях з ремонту двигунів внутрішнього спалення відносяться кантувачі двигунів.

Відомо велику кількість конструкцій кантувачів, об'єднаних одним принципом роботи: двигун закріплюється між стійками кантувача з можливістю його обертання, що значно полегшує процес розбирання та складання [1-3 тощо]. Спільним недоліком відомих

конструкцій є те, що процес встановлення та зняття двигуна потребує використання додаткового обладнання у вигляді кран-балок, лебідок або інших підйомних пристосувань.

Метою розробки є створення кантувача, конструкція якого дозволить відмовитись від використання додаткового устаткування при встановленні двигуна на кантувач та його знятті.

Кантувач, показаний на рис. 1, складається з опорної рами 1, на якій встановлено поворотні колеса 2. На опорній рамі 1 закріплені вертикальні стійки 3, з якими сполучена стріла 4. Гак 5 через блоки 6 за допомогою канату 7 з'єднано з підйомним механізмом, що складається з барабану-колеса 8, валу-шестерні 9 та рукоятки 10. Підйомний механізм може обертатись лише в одну сторону завдяки встановленому на валу-шестерні 9 храпового механізму (не показано). Між вертикальними стойками 3 кріпиться поворотна голівка, яка складається з поперечної балки 11, в отворі якої встановлено з можливістю обертання вал 12. На валу закріплений утримувач двигуна 13 і поворотний важіль 14.

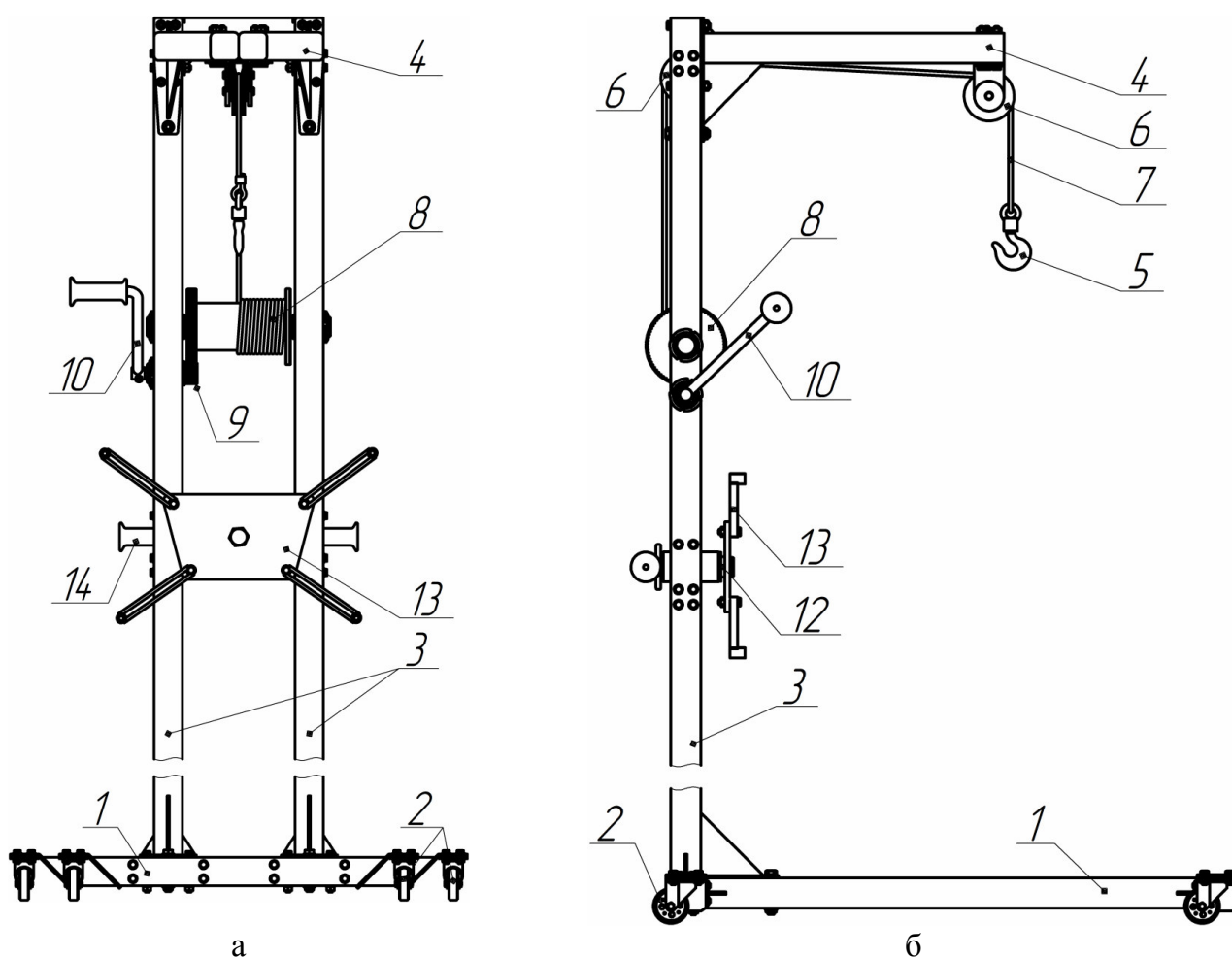


Рисунок 1 – Кантувач двигунів внутрішнього спалення:
а – вид спереду; б – вид збоку

Пристосування працює наступним чином. Кантувач підводиться до передньої частини машини таким чином, щоб опорна рама 1 опинилась під кузовом машини, а стріла 4 - над відкритим капотом машини. Гак 5, що приводиться в рух підйомним механізмом, опускається; двигун, попередньо від'єднаний від кріплень, підвішується на гаку 5 та виймається з машини. Далі кантувач від'їжджає від машини. Після чого двигун, підвішений на гаку 5, закріплюють на утримувачі двигуна 13. Після закріплення двигуна та від'єднання гака 5 починають його розбирання.

Наголосимо на деяких особливостях розрахунку кантувача. При проектуванні підйомного механізму кантувача необхідно, щоб його вантажопідйомність відповідала найважчому двигуну, що може ремонтуватись на ділянці. При цьому зусилля на рукоятці має бути якнайменшим. Для прикладу нами було розраховано підйомний механізм вантажопідйомністю $G = 4000$ Н. Кінематична схема представлена на рис. 2.

Згідно з кінематичною схемою, формула для величини зусилля на рукоятці матиме вигляд:

$$F_p = \frac{G \cdot D}{2 \cdot L_p \cdot u \cdot \eta} \quad (1)$$

де D – діаметр барабана, м; L_p – довжина рукоятки, м; u – передаточне відношення; η – ККД відкритої зубчастої передачі ($\eta = 0,94 \dots 0,96$ [4]).

Прорахувавши декілька варіантів, нами було обрано оптимальні параметри механізму ($D = 0,1$ м; $L_p = 0,2$ м; $u = 4$), для яких зусилля на рукоятці склало:

$$F_p = \frac{G \cdot D}{2 \cdot L_p \cdot u \cdot \eta} = \frac{4000 \cdot 0,1}{2 \cdot 0,2 \cdot 4 \cdot 0,95} \approx 263 \text{ Н} \quad (2)$$

Далі розрахунок зубчастої передачі виконується згідно із загальноприйнятими методиками [4], або за допомогою інструментів САПР, наприклад [5].

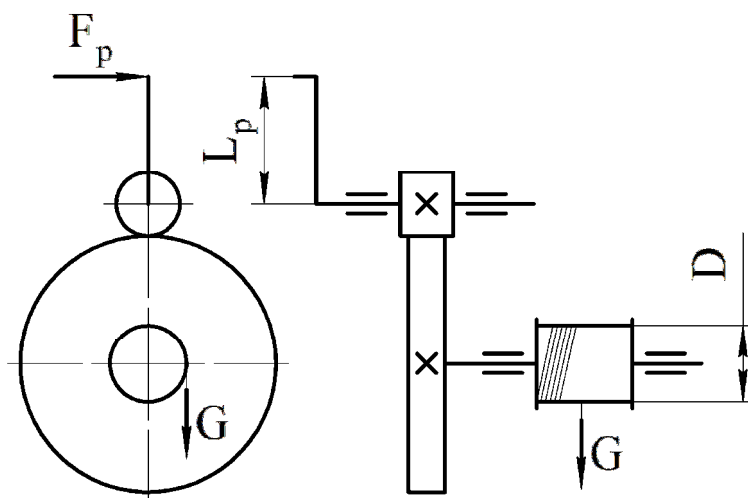


Рисунок 2 – Кінематична схема підйомного механізму кантувача

На рис. 3 показана конструктивна 3D модель кантувача, яка наочно демонструє принцип його роботи.



Рисунок 3 – 3D модель кантувача

Висновок. Таким чином, запропонована конструкція дозволяє відмовитись від використання додаткового обладнання при розбиранні та складанні двигунів з використанням кантувача. Це підвищить зручність використання пристосуванням та прискорить операції зі зняття та встановлення двигуна.

Література

1. Авторське свідоцтво СРСР № 770883, МПК В60S5/00, опубл.15.10.1980 р., бюл. №38.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1412930, МПК В23P19/02, В62B3/04, опубл.30.07.1988 р., бюл. №28.
3. Авторське свідоцтво СРСР № 1698109, МПК В60S9/02, опубл.15.12.1991 р., бюл. №46.
4. Шевченко С.В. Детали машин. Расчеты, конструирование, задачи. – Киев: Кондор, 2008. – 492 с.
5. По матеріалах інтернету: <http://kompas.ru/publications/books>.

ПОДОВЖЕННЯ СТРОКУ СЛУЖБИ ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Кара С.В., Грицаєнко С.В. (гр. ТЛ-161м), Абдулаєв В.В. (гр. ТЛ-161м)

Науковий керівник: д.т.н., проф. Горбунов М.І.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

На даний час в інвентарному парку рухомого складу структурних підрозділів служб колії регіональних філій ПАТ «Укрзалізниця» знаходиться більше 5000 вагонів, з яких до кінця 2016 року у 12% закінчується встановлений термін експлуатації литих деталей візків (бокових рам, надресорних балок) – 40 років, та до кінця 2020 року закінчиться термін експлуатації ще 1028 вагонів. Вартість заміни одного комплекту візків становить не менше ніж 320 тис. грн.

З метою ефективного використання рухомого складу служб колії філією «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця» була проведена науково-дослідна робота (далі НДР) щодо оцінки можливості подовження строку служби литих деталей цих вагонів. На рис. 1 показані досліджувані перерізи бокової рами на надресорної балки (місця можливого розвитку тріщин).

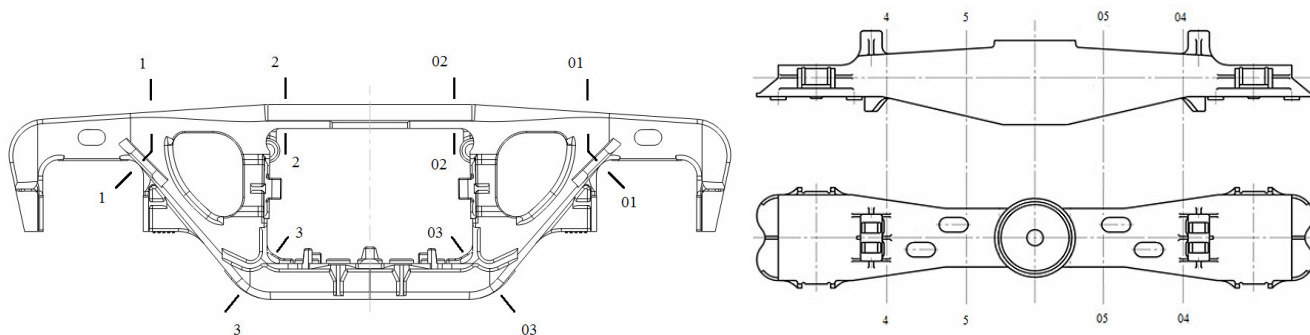


Рис. 1 – Перерізи бокової рами на надресорної балки, що досліджувалися

Згідно результатів проведеної НДР було прийнято рішення подовження строку служби литих деталей (бокових рам та надресорних балок) вагонів служб колії (платформ, думпкарів та хопер-дозаторів) до 42 років у якості піднаглядної експлуатації за умови проведення акустико-емісійного та магнітно-порошкового контролю.

Найбільш небезпечною з точки зору можливості появи тріщини та, як наслідок, можливості аварії, зоною є радіусні переходи R55 бокової рами, коефіцієнт запасу втомної довговічності для цієї зони не перевищує 1,5, що є найменшим показником серед всіх досліджуваних перерізів.

З метою ефективного використання парку вагонів служб колії актуальною задачею є розробка технічних рішень щодо зниження рівня завантаженості зони R55. Авторами пропонується встановлення буксової струнки на візки вагонів з подовженим строком служби. Розрахунково методом кінцевих елементів у програмному пакеті SolidWorks оцінено, що впровадження буксової струнки перерізом 20 см² знижує рівень максимальних напружень при вертикальному та повздовжньому навантаженні на 35%, впровадження буксової струнки перерізом 20 см² з попередньо напруженим станом (стягуванням щелеп силою 15 кН) знижує рівень максимальних напружень при вертикальному та повздовжньому навантаженні на 50%.

СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ

Асманкіна А.А., Лорія М.Г.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

При розробці будь-якої технології особливу увагу приділяють розробці технологічної схеми та апаратів, які реалізують цю технологію. Процес розробки технологічної схеми можна умовно поділити на декілька етапів: розробка лабораторної установки; розробка пілотної установки; розробка напівпромислової установки; розробка промислової установки.

Всі елементи автоматики по характеру і об'єму виконуваних операцій підрозділяють на системи: автоматичного контролю, автоматичного управління, автоматичного регулювання. Система автоматичного контролю призначена для контролю за ходом якогось процесу. Така система включає датчик, підсилювач, що приймає сигнал від датчика і який передає його після посилення на спеціальний елемент, який реалізує завершальну операцію автоматичного контролю — представлення величини, що контролюється, у формі, зручній для спостереження або реєстрації.

Система автоматичного управління призначена для часткового або повного (без участі людини) управління об'єктом або технологічним процесом. Ці системи широко застосовують для автоматизації, наприклад, у технології, що пропонується, метанол утворюється в одному апараті – реакторі, розробці цього апарату слід приділити особливу увагу. Запропонований в роботі спосіб фото-автокаталітичної конверсії метану у метанол протікає в області близького УФ випромінювання 330 - 450 нм, що дозволяє використовувати зовнішнє джерело ультрафіолетового випромінювання, тому для регулювання та контролю слід встановлювати датчик витрати. У ході проектування було розроблено датчик витрат та його впровадження у лабораторну установку фото-автокаталітичної конверсії метану в метанол для вимірювання витрати у реакторі. Розробка приладу виконана з використанням радіоелектронного устаткування сучасного рівня розвитку інженерії, що дозволило зібрати найкращі риси з аналогічних пристроїв. У процесі роботи були описані основні характеристики пристрою, розглянуті достоїнства і недоліки, з'ясований принцип його функціонування.

У результаті проведеного аналізу ТЗ можна сформулювати ряд вимог, які необхідно виконати в процесі конструювання пристрою: електричні параметри схеми: напруга живлення - не більш ніж 20В; максимальна споживана потужність - 10 Вт; параметри вхідних сигналів: $U_{вх}=5В$; $I_{вх}=1 А$.

Клас точності друкованої плати – третій. Для забезпечення нормального теплового режиму застосувати природне охолодження.

Відсутність спеціальних заходів для віброізоляції, мір захисту від впливу біологічних і іонізуючих випромінювань. Наробіток на відмовлення - не менш 30000 годин. Ймовірність безвідмовної роботи повинна бути на рівні 0,8 - 0,98 за 30000 годин.

Порівнюючи отриманий комплексний показник технологічності виробу з нормованим показником технологічності для дрібносерійного виробництва можна зробити висновок про те, що розроблювальний виріб є досить технологічним, так як нормативний показник технологічності для дрібносерійного виробництва становить 0,45 ... 0,75, більш того існує деякий запас технологічності, який можна спрямувати, наприклад, на зменшення використання автоматів. І навпаки, значно поліпшити технологічність даного пристрою можна, збільшивши кількість мікросхем і мікрозбірок.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОАКУСТИЧНОГО ЕФЕКТУ

Бойко Б.В., Гутак О.І.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Більшість нафтових та газових родовищ перебувають на завершальній стадії розробки, яка характеризується падінням дебіту свердловини та погіршенням умов видобування флюїду. Внаслідок цього на багатьох родовищах переважна більшість свердловин переведена на механізовану або періодичну експлуатацію. Видобування нафти і газу на таких родовищах стає неефективним, або малоефективним. Неоднорідність колекторських властивостей пласта призводить до нерівномірного нафтогазовилучення і зниження коефіцієнта нафтовіддачі. Під час довготривалої роботи видобувних свердловин на вибраному режимі експлуатації відбувається кольматація присвердловинної зони продуктивного пласта, знижуються фільтраційно-ємнісні характеристики. Основними перешкодами у видобуванні нафти і газу на пізній стадії розробки та експлуатації свердловин є збільшення обводненості вуглеводнів (до 80-90%), парафінізація, замулювання та закупорювання важкими фракціями нафти та піском нафтоносного продуктивного пласта у привибійній зоні. На сьогодні одним з перспективних напрямків у вирішенні проблеми підвищення нафтогазовіддачі пластів є використання різного роду хвильових процесів для інтенсифікації нафтогазовилучення та зниження обводненості видобувної продукції. Метою цієї роботи є аналіз новітніх технологій видобування нафти з використанням гідроакустичного ефекту.

За гідроакустичної обробки відбувається вплив на нафтогазові пласти за допомогою знакозмінних тисків різних частот та інтенсивності. Для цього використовується хвильовий пристрій, який генерує енергію від потоку рідини, що проходить крізь нього. Цю енергію можна поділити на дві складові: гідравлічну та акустичну.

Акустична дія на привибійну зону свердловини забезпечує покращення фільтраційних властивостей присвердловинного простору пластів за рахунок:

- руйнування відкладів солей на стінках пор при акустичній вібрації;
- усунення газових корок в капілярах при акустичній дегазації рідини;
- руйнування гальмівного електростатичного шару в капілярах;
- зниження в'язкості рідини.

Технологічна обробка привибійної зони пласта з використанням гідроакустичних пристроїв дає змогу проводити повторну дію без піднімання обладнання на гирло та створювати імпульси тиску, достатні для руйнування закольматованих шарів.

Особливістю технології є багаторазове створення в зоні обробки пласта знакозмінних імпульсів тиску, спрямованих у напрямку від свердловини в пласт і навпаки. Під дією знакозмінного тиску відбувається очищення пор і тріщин привибійної зони пласта, утворюються втомні напруження в породах пласта, тож існує можливість утворення та розвитку тріщин. Створювані імпульси руйнують механічні корки, збільшуючи проникність, а, отже, продуктивність пласта. Ефективність методу знакозмінних імпульсів тиску, в основному, визначається характером депресії, тобто чим частіше створюється депресія, тим ефективнішим є вплив на пласт. При створенні хвиль, що діють на пласт, найбільшому впливу піддається привибійна зона пласта, так як гідродинамічний імпульс в породах загасає в залежності від властивостей системи порода-флюїд, віддалі від свердловини внаслідок пружності системи і гідравлічного опору в фільтраційній зоні свердловини.

Найперспективнішим, на мою думку, є пристрій, який створює пульсації низької частоти, що спричинюють підсилення масових перетоків між неоднорідними частотами колектора та сприяють розповсюдженню імпульсу, який розкольматовує ефективний

пустотний простір по об'єму пласта та розблоковує зони, насичені нафтою та пластовою водою. Ці всі фізичні процеси підвищують швидкість потоку рідини в капілярах на 20-30% і дозволяють вирішувати основні технологічні задачі видобування вуглеводнів:

– підвищення видобування з малодебітних свердловин і підтримання дебіту на стабільному рівні;

– виклик припливу нафти і газу з простоюючих свердловин та при освоєнні нових;

– збільшення приймальності нагнітальних свердловин;

– руйнування газорідних корок.

Під дією пружних коливань відбувається очистка порових каналів колектора, усувається блокуючий вплив залишкових фаз газу, нафти та води, ініціюється фільтрація флюїдів в низькопроникних пропластках і зонах. В результаті чого відбувається підвищення фазової проникності для нафти та зниження для води, зменшення міжфазних напружень на границях нафта-вода і збільшення об'ємної газонасиченості пластових флюїдів без їх дегазації. Це призводить до багаторазового збільшення капілярного та гравітаційного витіснення нафти водою.

Робота всіх гідроакустичних випромінювачів базується на створенні коливань, чи при взаємодії з потоком рідини (струмини), яка витікає із сопла з перешкодами певних розмірів та форм, чи при примусовому періодичному перериванні струмини. Механізми випромінювання звуку можуть бути найрізноманітнішими і залежать від конструкції випромінювача.

Існує також розподіл гідродинамічних та гідроакустичних пристроїв за їх конструктивним виконанням. Якщо вихідні отвори пристрою розміщені радіально, то такий тип випромінювача називається радіальним, а якщо отвори вздовж осі – аксіальним. Застосовуючи випромінювачі до умов обробки присвердловинної зони, пристрої аксіального типу є менш ефективними, ніж радіальні. Це пояснюється тим, що стінки свердловини є акустично жорсткими і відбивають хвилі, якщо знаходяться на відстані меншій, ніж чверть хвилі від випромінювача. Тому майже вся звукова енергія (більше 90%) повертається в аксіальний випромінювач.

Генератори гідроакустичних імпульсів, в перспективі, повинні широко застосовуватися при здійсненні різних методів підвищення проникності привибійної зони. Особлива ефективність застосування цих генераторів буде для родовищ, що перебувають на завершальній стадії розробки, або експлуатуються періодично.

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ AutoCAD В КУРСОВОМУ ПРОЕКТУВАННІ З ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІНИ

Пилипець Є.С. ст. гр.ОХП-13Д

науковий керівник ст. викладач Галабурда Н.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Одним з найважливіших стратегічних завдань на сьогоднішньому етапі модернізації системи вищої освіти України є забезпечення якості підготовки фахівців на рівні міжнародних вимог. В Східноукраїнському національному університеті імені Володимира Даля це завдання вирішується, в тому числі, шляхом впровадження комп'ютерної графіки в навчальний процес.

Сучасні електронно-обчислювальні машини дозволяють перейти від традиційних, ручних методів розробки конструкторської документації до нових інформаційних технологій з використанням спеціалізованих програмних засобів. При цьому отримана документація повністю відповідає стандартам ЄСКД за якістю виконання документів. Важливо відзначити, що при створенні конструкторських документів методами сучасної комп'ютерної графіки (креслення, схеми тощо) можуть використовуватися не тільки

примітиви типу точка, відрізок пряма, коло та ін., але й фрагменти раніше створених конструктивних елементів, наприклад, графічних зображень стандартних виробів, таких, як болти, гайки, підшипники кочення, типових і уніфікованих конструкцій, їхніх частин

Вищезгадані фрагменти, як правило, задані параметрично, що дозволяє при їхньому використанні змінювати параметри й одержувати в кожному конкретному випадку необхідні розмір і форму. Це забезпечує багатоваріантність графічних зображень і відповідно креслень та схем.

Все це можна виконувати за допомогою методів тривимірного комп'ютерного моделювання в середовищі універсальної графічної системи проектування AutoCAD, розробленою компанією Autodesk.

Основними якостями, якими володіють програмні продукти, розроблені компанією Autodesk, є наступні:

- простота освоєння та застосування системи, зручний інтерфейс і система допомоги;
- прийнятні вимоги до конфігурації апаратного і програмного забезпечення;
- відкрита архітектура;
- інтеграція із системами керування підприємствами;
- повна відповідність системи вимогам ЄСКД;
- широке поширення у всіх галузях промисловості;
- велика кількість усіляких розрахункових програмних бібліотек (розрахунок валів, зубчатих передач, електродвигунів та ін.)

- підтримка файлів обміну графічною інформацією між системами САПР та іншими векторними додатками;

- створення захищених (кодованих) файлів;
- велика кількість учбово-методичних матеріалів.

Крім автоматизованого по максимуму процесу створення нових креслень, система AutoCAD має ще одну дуже важливу перевагу: вона дозволяє дуже ефективно редагувати існуючі креслення й створювати нові креслення на основі вже існуючих. І дійсно, набагато зручніше скопіювати яку-небудь побудову з одного креслення в інше, чим креслити її заново. У цьому випадку може значно допомогти створення спеціальних бібліотек блоків. Наприклад, бібліотека підшипників, підшипникових вузлів, болтів, гайок, гвинтів.

Курс «Деталі машин» є обов'язковим для всіх вузів, які займаються підготовкою інженерів широкого профілю. При вивченні цього курсу неможливо не використовувати засоби комп'ютерних технологій, а саме можливості комп'ютерної графіки.

Особливість вивчення курсу «Деталі машин» полягає в проектуванні студентами вузлів машин і конструюванні їхніх окремих деталей. Курсовий проект з дисципліни «Деталі машин» є першою самостійною конструкторською роботою студента. При його виконанні закріплюються знання за курсом «Деталі машин», розвивається вміння використовувати для практичних додатків відомості з раніше вивчених дисциплін, здобуваються навички роботи з довідковою літературою, державними й галузевими стандартами.

При виконанні проекту необхідно користуватися великою кількістю конструкторських і інших матеріалів. Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки й декількох аркушів креслень. Обсяг проекту регламентується затвердженими програмами. Завдання на курсовий проект видається у вигляді схеми і необхідних для розрахунку вихідних даних.

У курсовому проекті розробляється ескізний проект механічного приводу на підставі технічної пропозиції, схваленої консультантом (викладачем). Він повинен містити розрахунки й креслення. На етапі ескізного проектування конструюються вали і сполучення їх з посадженими деталями; розробляються конструкції зубчастих та

черв'ячних коліс і черв'яків; вибираються підшипники кочення і конструюються підшипникові вузли; визначаються розміри корпусу; остаточно оформлюється скомпоноване креслення. За результатами розробки ескізного проекту викреслюються контури деталей та вузлів. Наступним кроком є конструктивне відпрацювання їхньої форми. Потім складаються специфікації, використовуючи при цьому шаблони, які виготовляються за допомогою графічного редактора

Використання засобів комп'ютерної графіки дозволяє більш якісно і набагато швидше виконувати всі ці завдання.

Вся графічна частина проекту, а це чотири листи формату А1, а також рисунки і схеми у текстовій частині, виконуються за допомогою методів комп'ютерної графіки.

Розміри валів і підшипників значною мірою визначаються компоувальними розмірами зубчастих і черв'ячних передач, взаємним розташуванням агрегатів приводу, заданими габаритними розмірами приводу. Тому після розрахунку передач і встановлення розмірів їхніх основних деталей (діаметрів і ширини зубчастих коліс, шківів, зірочок, міжосьових відстаней) приступають до складання компоувальних креслень вузлів, агрегатів і всього приводу.

Компоування приводу визначається його призначенням, висунутими до нього вимогами, залежить від компоування окремих агрегатів.

Загальні принципи компоування валів і підшипникових вузлів однакові для всіх редукторів. На першому компоувальному кресленні приводу перевіряється можливість його компоування за заданою схемою. Якщо за якихсь причин розмістити агрегати приводу неможливо, потрібно змінити їхні параметри або розташування.

Перший варіант компоування редуктора й усього приводу складається на підставі даних розрахунку зубчастих і черв'ячних передач. Потім після розрахунку деталей і вибору їхніх конструктивних форм первинне компоування уточнюється, що у свою чергу є підставою для уточнення розрахункових схем деталей, наприклад розташування опор валів, уточнення навантажень і внесення виправлень у раніше виконані розрахунки. Від якості виконання компоування залежить успішний хід і результат проектування. Тому складання компоувальних креслень - найважливіший етап курсового проекту.

За результатами розробки ескізного проекту викреслюються контури деталей та вузлів. Наступним кроком є конструктивне відпрацювання їхньої форми. Потім складаються специфікації, використовуючи при цьому шаблони, які виготовляються за допомогою графічного редактора

Використання засобів комп'ютерної графіки дозволяє більш якісно і набагато швидше виконувати всі ці завдання.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Давидюк А.В., Яковив И.Б.

Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Нормотворческая деятельность в сфере обеспечения кибернетической безопасности Украины, активно проводимая в настоящее время, должна учитывать необходимость гармонизации новых регулирующих актов с ранее наработанными документами по защите информации в информационно-телекоммуникационных системах (ИТС). Основой для такой гармонизации может стать формализованная модель киберпространства, отображающая в себе как аспекты применения ИТС в различных процессах управления, так и ключевые аспекты обеспечения кибербезопасности.

Ключевым термином для понимания сущности кибербезопасности является киберпространство. Физическую основу киберпространства составляют ИТС. Модель киберпространства должна учитывать сущность информационных процессов в этих системах.

Информационные процессы в ИТС реализуются на основе применения различных электронных устройств и сигналов электромагнитной природы. В основе конкретных цифровых технологий обработки информации (ТОИ) в ИТС лежит применение конечного числа сигналов и двоичных информационных единиц (битов), носителями которых являются эти сигналы. С помощью ТОИ пользователи ИТС обеспечиваются различными информационными сервисами. Пользователями таких услуг могут быть как люди, так и технические системы (устройства). На основе выбранных сервисов между пользователями ИТС могут возникать различные информационные отношения. В рамках таких отношений пользователь должен получить информационный продукт, который отвечает его интересам [2].

Под безопасностью информации в ИТС будем понимать такое состояние ИТС, которое обеспечивает заданные свойства информационного продукта в условиях преднамеренных неблагоприятных воздействий на ИТС. Часто такими свойствами являются конфиденциальность, целостность и доступность информации. Обеспечение этих свойств в рамках информационных отношений не связано с семантикой исходной информации и зависит только от корректной реализации сервисов передачи, хранения, распространения и некоторых других. В тоже время, обеспечение таких свойств как актуальность и достоверность зависит и от семантики (содержания) исходной информации. Если эта семантика не соответствует актуальности и достоверности событий, которые отображаются, то даже корректные сервисы ИТС не обеспечат эти свойства у информационного продукта. Широкое применение в цифровых ИТС услуги компьютерной обработки информации делает необходимым выделение дополнительного свойства – корректная реализация алгоритма обработки информации.

Применение информационно-телекоммуникационных технологий не только значительно расширяет границы удалённого восприятия, но и увеличивает возможности человека по анализу принятой информации и формированию новых знаний. В таких условиях даже на интуитивном уровне возникает потребность ассоциировать «новые возможности в физическом пространстве» и «компьютерные (кибернетические) технологии» в рамках нового ментального объекта, который назвали «киберпространство».

На основе результатов вышеуказанного анализа был получен следующий набор взаимосвязанных базовых определений, отображающих сущность информационных процессов в ИТС:

Информация – это результат переноса свойств с одного объекта на другой.

Носитель информации – объект, в котором отображены свойства другого объекта.

(понятие информация получено на основе применения атрибутивно-трансфертного подхода к её сущности [1])

Пользователь информации ИТС – это человек или технический объект (система), использующий информационный продукт ИТС в своих интересах (целях).

Информационный продукт – это информация с заданными свойствами, которая формируется информационным сервисом (услугой).

Информационный сервис (услуга) – это совокупность действий с исходной информацией в целях формирования информационного продукта с заданными свойствами.

Свойства информации – это те качества информации, которые востребованы пользователем информации.

Информационное отношение – это совокупность выбранного информационного сервиса, исходной информации и сформированного информационного продукта.

Данный набор понятий позволяет определить сущность киберпространства.

Киберпространство - совокупность информационных отношений между пользователями ИТС, формируемых с помощью услуг (сервисов) этих систем.

Результаты анализа аспектов безопасности в ИТС и полученное определение киберпространства позволяют сформулировать следующее понятие:

Кибербезопасность – это такое состояние информационно-телекоммуникационных систем, при котором злоумышленные действия в киберпространстве не нарушают интересы пользователей этих систем.

В свою очередь, полученные определения киберпространства и кибербезопасности позволяет перечислить объекты киберзащиты:

- информационно-телекоммуникационные системы (ИТС);
- информационные ресурсы ИТС (информационные продукты, промежуточная и технологическая информация);
- информационные сервисы ИТС;
- пользователи ИТС.

Приводимый перечень объектов киберзащиты даёт возможность в дальнейшем четко разграничить функции государственных учреждений, занимающихся вопросами обеспечения защиты киберпространства. При этом предоставляется возможность по преодолению возможных коллизий совместного использования новых нормативных документов по кибербезопасности и существующих нормативно-правовых актов в сфере регулирования защиты информации в ИТС.

Литература:

1. Яковив И.Б. “Базовая модель информационных процессов управления и критерии безопасности кибернетической системы”. Збірник наукових праць “Інформаційні технології і безпека”. Випуск № 4. – К.: ІССЗІ, 2015.

2. Яковив И.Б. “Канал связи с позиций атрибутивно-трансфертной сущности информации”. Збірник наукових праць “Інформаційні технології і безпека”. Випуск № 2. – К.: ІССЗІ, 2012.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Дзюбко І.П., Жицька С.А.

Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації

НТУ України «Київський політехнічний інститут» ім. І. Сікорського

На сьогодні управління інформаційними ризиками є одним з найбільш актуальних і динамічно розвиваючих напрямків стратегічного і оперативного менеджменту в галузі захисту інформації. Основне завдання управління інформаційними ризиками – об'єктивно ідентифікувати і оцінити найбільш значущі для бізнесу інформаційні ризики компанії, а також необхідність використання засобів контролю ризиків для збільшення ефективності і рентабельності економічної діяльності компанії.

Тому під терміном «управління інформаційними ризиками» зазвичай розуміється системний процес ідентифікації, контролю і зменшення інформаційних ризиків компанії у відповідності з певними обмеженнями української нормативної бази в галузі захисту інформації.

Вважається, що якісне управління ризиками дозволяє використовувати оптимальні за ефективністю і витратам засоби контролю ризиків і засоби захисту інформації, що адекватні поточним цілям і завданням бізнесу компанії.

Функціонування інформаційних систем підприємства пов'язане з інформаційними ризиками. Інформаційний ризик – це можливість надходження випадкової події в інформаційній системі підприємства, що приводить до порушення її функціонування, зниження якості інформації, в результаті чого завдається шкода підприємству.

Пошук ефективних підходів до управління ризиками став одним із найважливіших напрямків розвитку сучасної економічної науки. Ризик — це складне, багатогранне і неосяжне явище. В найбільш широкому розумінні ризиком називають невизначеність у відношенні здійснення тієї чи іншої події в майбутньому. В бізнесі ризик пов'язується насамперед з фінансовими втратами, що виникають у випадку його реалізації. Оскільки повністю уникнути ризиків неможливо, то ними можна і треба свідомо керувати, пам'ятаючи про те, що всі види ризиків взаємопов'язані і їх рівень постійно змінюється під впливом динамічного оточення.

Управління ризиком – процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого (припустимого) ризику (див. рис. 1).

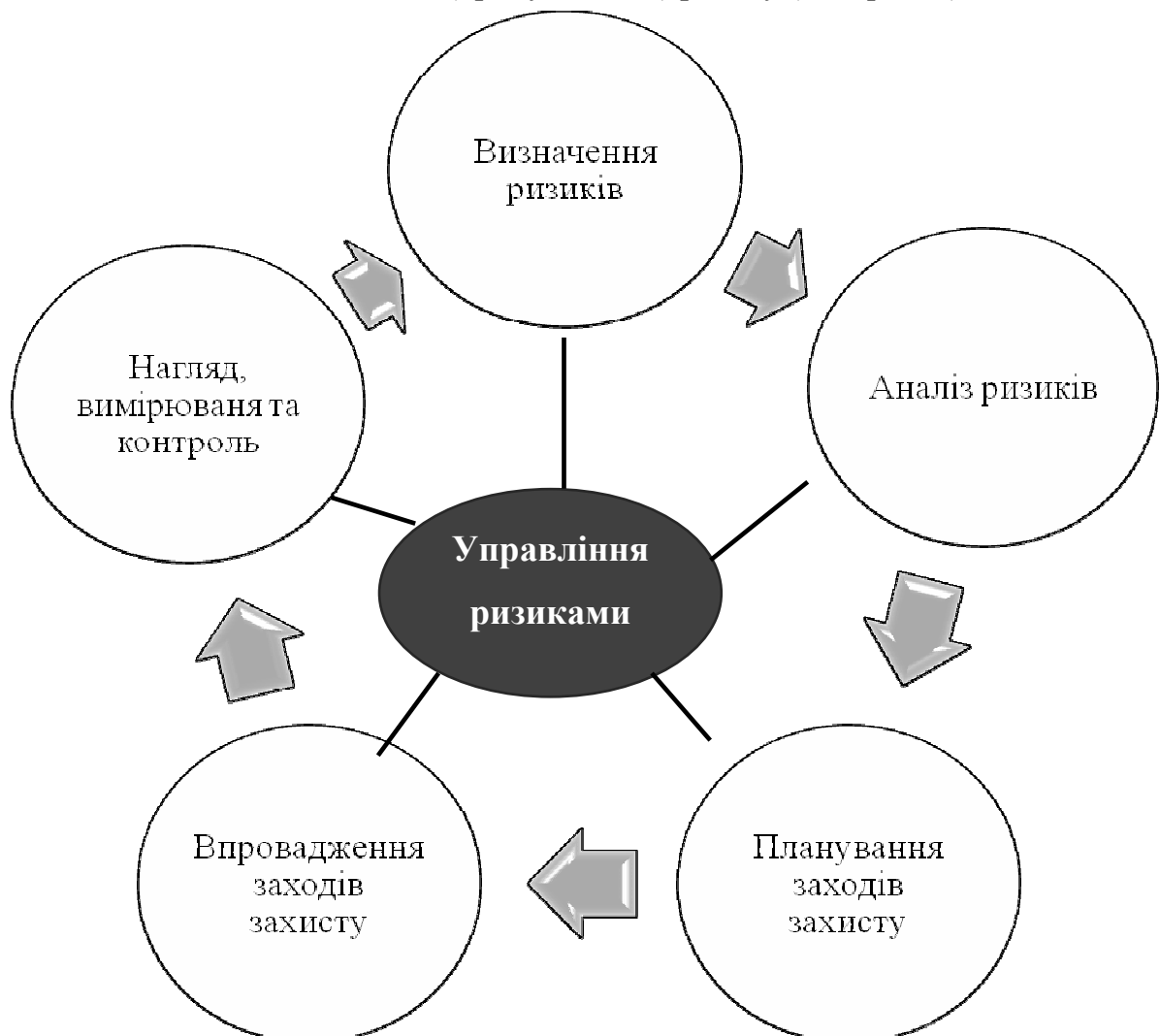


Рис.1 – Модель управління ризиками

Призначення, мета та завдання управління ризиками:

- Підвищення конкурентоспроможності та безпеки бізнесу в агресивному динамічному середовищі ризиків;

- Оптимізація витрат на інформаційну безпеку;
- Визначеність у тому, наскільки потрібно захищати інформаційні активи;
- Визначеність у тому, як краще досягти прийняттого рівня інформаційної безпеки, і який рівень можна вважати прийнятним;
- Керівництво зможе приймати правильні стратегічні рішення, беручи до уваги інформацію про актуальні ризики;
- Інтеграція функцій безпеки в усі аспекти обробки інформації в організації;
- Моніторинг та оцінювання організаційних ризиків функціонування системи;
- Моніторинг та оцінювання ризиків технічних засобів;
- Прийняття рішення з управління ризиками на основі наявних оцінок;
- Проведення безпосередньої роботи з управління ризиками.

З розвитком суспільства виникають нові (раніше не відомі) види ризики у діяльності підприємств, які необхідно враховувати у процесі їх функціонування. Сучасні підприємці розробляють відповідні методи управління ризиками з метою зменшення збитковості діяльності. Зазначені ризики мають особливість – їх неможливо уникнути, їх існування продиктоване нормами розвитку підприємства, прагненням залишитися на конкурентному рівні.

Рішення - основа управління, вибір кращого способу дій з декількох можливих.

Прийняття правильного рішення - запорука успіху діяльності підприємця, тому що воно значно знижує ступінь ризику і дозволяє отримати високий кінцевий результат. Прийняття управлінських рішень повинно підкорятися правилам.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ФІЛЬТРІВ В МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ТА МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ СИСТЕМАХ ВИМІРУ СИГНАЛІВ

Бойчук А. М., гр. КІ-13 ад

Науковий керівник – Кардашук В. С., к. т. н., доцент

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Цифровий фільтр (ЦФ) - апаратна або програмна реалізація математичного алгоритму, входом якого є цифровий сигнал, а виходом - інший цифровий сигнал з певним чином модифікованою формою і/або амплітудною і фазовою характеристикою.

Основними цілями фільтрації є поліпшення якості сигналу (наприклад, усунення або зниження перешкод), витяг із сигналів інформації або поділ декількох сигналів, об'єднаних раніше для, наприклад, ефективного використання доступного каналу зв'язку.

Цифрові фільтри розділені на фільтри з нескінченною імпульсною характеристикою і фільтри з кінцевою імпульсною характеристикою.

Реальні цифрові з нескінченною імпульсною характеристикою характеризуються наступним рекурсивним рівнянням

$$y(n) = \sum_{k=0}^{\infty} h(k)x(n-k) = \sum_{k=0}^N b_k x(n-k) - \sum_{k=1}^M a_k y(n-k), \quad (1)$$

де $h(k)$ - імпульсна характеристика фільтра, тривалість якої теоретично нескінченна;

a_k, b_k , - коефіцієнти фільтра;

$x(n), y(n)$ - вхід і вихід фільтра.

Передавальна функція такого фільтра:

$$H(z) = \frac{\sum_{k=0}^N b_k z^{-k}}{1 + \sum_{k=1}^M a_k z^{-k}}, \quad (2)$$

Важливою складовою процесу розробки фільтра з нескінченною імпульсною характеристикою є пошук таких значень коефіцієнтів a_k та b_k , щоб певні аспекти характеристик фільтра, наприклад, частотна характеристика, вели себе певним чином.

Рівняння поточної вихідної вибірки $y(n)$ є функцією минулих виходів $y(n-k)$, а також поточної та минулих вхідних вибірок $x(n-k)$, тобто такий фільтр - це певна система зі зворотним зв'язком та використовуються тоді, коли важливі різкі зрізи характеристики. Ціною цього явища є нестійкість фільтра, крім того, якщо не вжити належних заходів, можливе значне зниження продуктивності.

Передавальну функцію фільтра $H(z)$, представлену у формулі (2), можна записати наступним чином:

$$H(z) = \frac{K(z - z_1)(z - z_2)\dots(z - z_N)}{(z - p_1)(z - p_2)\dots(z - p_M)}, \quad (3)$$

де z_1 и z_2, \dots – нулі $H(z)$, тобто т значення z , при яких $H(z)$ дорівнює нулю;

p_1, p_2, \dots – полюси $H(z)$, значення z , при яких $H(z)$ нескінченна.

Графік полюсів і нулів передавальної функції називається діаграмою нулів і полюсів і є зручним засобом представлення та аналізу фільтра на комплексній площині. Для стійкості фільтра всі його полюси повинні лежати всередині одиничного кола (або збігатися з нулями на одиничному колі). На положення нулів обмежень не існує.

Прикладами фільтрів з нескінченною імпульсною характеристикою є фільтр Баттерворта, фільтр Чебишева I роду і II роду, еліптичний фільтр.

Функції Уолша були розроблені як розвиток системи функцій Радемахера шляхом додавання в неї нових функцій. Функції Радемахера утворюються з синусоїдальних функцій $rad_0(\theta) \equiv 1$; $rad_i(\theta) = \text{sign}[\sin(2^i \pi \theta)]$; $i=1, \dots, n$ де θ – відносний час, що змінюється в інтервалі $[0, 1]$.

Функції Радемахера приймають значення +1 або -1 (рис. 1)

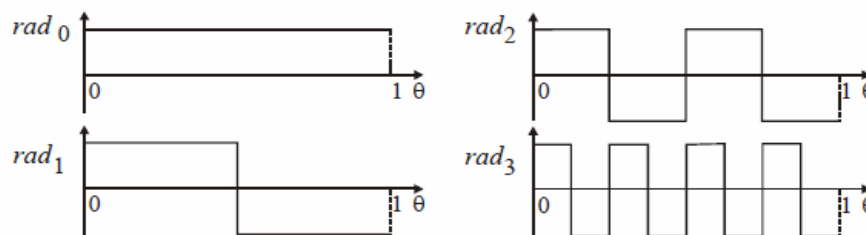


Рисунок 1 – Функції Радемахера

Функції Радемахера є ортогональними, але не становлять повну систему. На тому ж інтервалі $[0, 1]$ існують інші функції, пов'язані умовами ортогональності з функціями Радемахера. Тому система функцій Радемахера не може ефективно використовуватися для розкладання довільно заданих функцій.

Функції Уолша формуються з функцій Радемахера за допомогою наступного співвідношення:

$$wal_0(\theta) \equiv 1; \quad wal_n(\theta) = \prod_{k=1}^n [rad_k(\theta)]^{n_k}; \quad n=0, 1, \dots, N-1 \quad (4)$$

де n - номер функції Уолша;

n_k - значення (0 або 1) k -го розряду номера функції Уолша n , записаного у вигляді m -розрядного двійкового коду Грея.

Звідси легко бачити, що кількість функцій в системі Уолша дорівнює $N = 2^m$, де m - ціле число.

Для створення функцій Уолша спочатку записується код номера n функції в двійковому коді. Потім цей номер представляється в коді Грея. Код Грея пов'язаний зі звичайним двійковим кодом наступним чином. Якщо в звичайній двійковій системі числення для даного номера маємо $n = a_{m-1}a_{m-2} \dots a_1a_0$, то в коді Грея це число має вигляд:

$$n = b_{m-1}b_{m-2} \dots b_1b_0, \text{ де } b_0 = a_0 \oplus a_1, b_1 = a_1 \oplus a_2, \dots, b_{m-2} = a_{m-2} \oplus a_{m-1}, b_{m-1} = a_{m-1}.$$

де \oplus - знак додавання по модулю 2.

Функція Уолша має ранг і порядок. Ранг - число одиниць в двійковому представленні n . Порядок - максимальний з номерів, що містять одиницю розряду двійкового представлення. Наприклад, функція $wal(5, Q)$ має ранг 2, а порядок 3 ($n = 5$ у двійковій системі 101).

На рисунку 2 наведені функції Уолша для $N = 8$.

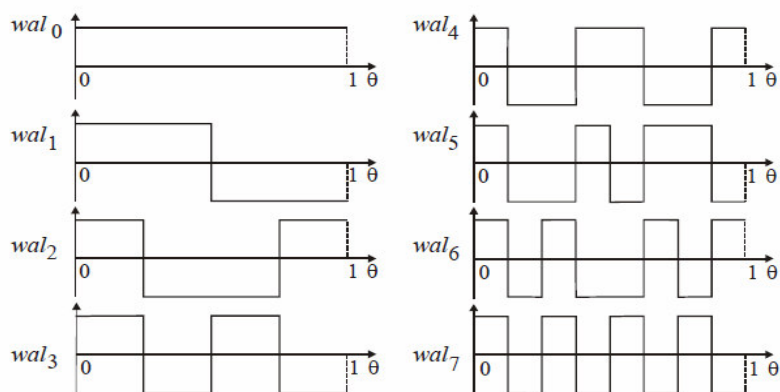


Рисунок 2 – Система Уолша з 8-ми функцій

Отримана система функцій є повною і ортогональною, тому вона придатна для розкладання сигналів довільного виду з кінцевим інтервалом визначення. Функції Уолша є кусочно-постійними. Інтервал визначення функцій можна розглядати таким, що складається з $N = 2^m$ рівних підінтервалів. На кожному з них функції Уолша приймають значення +1 або -1. У точках розриву функції безупинні справа.

Пара дискретних Уолш-образів - це

$$X_k = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x_i WAL(k, i) \quad k = 0, 1, \dots, N-1 \quad (5)$$

і

$$x_i = \sum_{k=0}^{N-1} X_k WAL(k, i), \quad k = 0, 1, \dots, N-1 \quad (6)$$

де, не рахуючи множника $1/N$, обернене перетворення ідентичне прямому і $WAL(k, i) = \pm 1$.

Рівняння 6 показує, що k -й елемент дискретного перетворення Уолша (ДПУ) можна отримати, помноживши кожен дискретний сигнал на функцію Уолша послідовності k і підсумувавши по $k = 0, 1, \dots, N-1$. Для всіх елементів k в матричному вигляді це виглядає як

$$X_k = x_i W_{ki}, \quad (7)$$

де $x_i = [x_0 \ x_1 \ x_2 \ \dots \ x_{N-1}]$ – послідовність даних,

$$W_{ki} = \begin{bmatrix} W_{01} & W_{02} & \dots & W_{0,N-1} \\ W_{11} & & & \\ \dots & & & \\ W_{N-1,1} & W_{N-1,2} & \dots & W_{N-1,N-1} \end{bmatrix}$$

Матриця перетворення Уолша - це матриця порядку $N \times N$, де N - кількість точок дискретного сигналу. Отже, якщо є N точок даних, то потрібно розглядати перші N впорядкованих функцій Уолша. Кожна з них дискретизується N раз, при цьому k -й рядок матриці відповідає N дискретним значенням k -ого компонента послідовності.

Враховуючи те, що частота дискретизації незначно перевищує максимальну частоту вхідного сигналу для отримання якісного зображення сигналу необхідно виконувати розрахунок проміжних точок, інтерполяцію. При виконанні інтерполяції використовуючи поліномом третього ступеня і період дискретизації $0,1$ періоду, похибка обчислення проміжних точок не перевищує $1,5\%$.

Для якісного відображення аналогового сигналу достатньо 20 значень виміру (рис. 3).

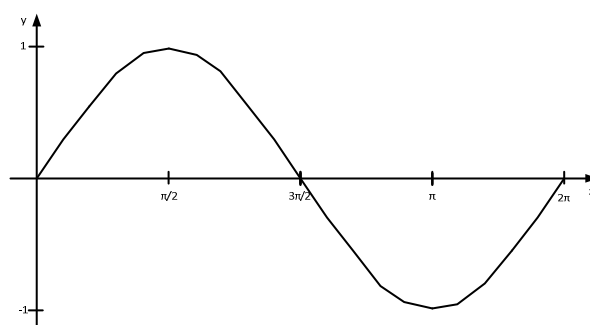


Рисунок 3 – Перетворення по 20 точкам виміру сигналу

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕКИ І НАДІЙНОСТІ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

Кузьменко К.Ю.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Чисельні відмови автоматизованих систем управління знижують ефективність її базових принципів – безпеки та надійності.

Актуальність забезпечення високого рівня безпеки систем управління обумовлена тим фактом, що зростання складності сучасних систем управління відбувається швидше темпів зростання надійності застосованої при їх побудові. Актуальність роботи полягає в тому, щоб забезпечити безпечну і надійну роботу системи управління. Необхідність використання особливих методів диктується тим, що тільки при їх застосуванні з'являється можливість протистояти небезпечним відмовам. Відмови, в наслідок яких система втрачає працездатність, є надзвичайно небезпечними та можуть понести за собою великі витрати та аварії.

Мета роботи – дослідження концепції безпеки і надійності в системах управління. Для досягнення поставленої мети в роботі виконано: (1) визначення терміну концепції безпеки і надійності в системах управління, (2) дослідження стратегій, (3) аналіз кожної стратегії, для забезпечення безпеки і надійності в системах управління.

Під концепцією безпеки розуміється сукупність положень, відповідно до яких здійснюється побудова систем безпеки. Така концепція має фундаментальне значення, оскільки визначає основні принципи забезпечення безпечного функціонування. Концепція враховує властивості елементної бази, засоби контролю,

структуру і алгоритми роботи системи управління. На основі концепції безпеки встановлюються критерії небезпечних відмов.

Для реалізації концепції безпеки використовують п'ять основних стратегій: безвідмовність, відмовостійкість, безпечне поведіння при відмовах, безпомилковість і стійкість перед перешкодами[1].

Безвідмовність – властивість системи безупинно зберігати працездатний стан протягом деякого часу або напрацювання.

Стратегія безвідмовності на увазі, що якщо в системі немає відмов, то вона безпечна. Завданням стратегії безвідмовності є створення систем, у яких інтенсивність відмов порівнянна з нормованою інтенсивністю небезпечних відмов. У цьому випадку будь-яка відмова можна вважати небезпечним, ніякої додаткової захисту від відмов не потрібно.

Основні шляхи реалізації стратегії безвідмовності:

- мінімізація логічних схем;
- зниження інтенсивності потоку відмов елементів.

Відмовостійкість - властивість системи зберігати працездатність у разі відмови її елементів завдяки резервним можливостям. Стратегія відмовостійкості на увазі, що якщо система правильно виконує свій алгоритм функціонування навіть при наявності відмов, то вона безпечна.

Відмовостійкі системи нечутливі до певного числа відмов. Їх ще називають α -безвідмовними. Це означає, що система працює правильно при наявності в ній α -або менше відмов. Число α є показником відмовостійкості. Це якість системи різко підвищує її безвідмовність і безпеку, але вимагає введення великої надмірності в апаратні і програмні засоби. Обсяг апаратури зростає в таких системах в три і більше разів. Для мікроелектронних систем управління відмовостійкість стає одним з основних напрямків розвитку.

Основні шляхи реалізації стратегії відмовостійкості:

- резервування;
- діагностування;
- реконфігурація;
- відновлення.

В якості додаткових показників відмовостійкості можна застосовувати повноту резервування елементів і вузлів системи, повноту і достовірність контролю, ймовірність відновлення резерву.

Перші дві стратегії мають на увазі, що система, яка правильно виконує свій алгоритм функціонування, безпечна. Стратегія безпечної поведінки при відмовах використовується спеціально для безпечних систем і полягає в перекладі системи в захисне необоротний стан при появі відмови. Зворотний перехід в працездатний стан виключається і проводиться зазвичай за участю людини.

Основні шляхи реалізації стратегії безпечної поведінки при відмовах:

- використання схем, які самостійно перевіряються;
- використання елементної бази з несиметричними характеристиками відмов.

В основі забезпечення принципу безпеки лежить принцип виключення можливості появи потенційно небезпечної ситуації. В основі забезпечення надійності ПО лежить принцип мінімізації числа помилок ПО і їх прояви. Дані принципи повинні бути реалізовані за допомогою багаторівневого захисту «Попередити» → «Виявити» → «Захиститися» → «Безпечно відмовити»[1].

Для реалізації принципів повинні застосовуватися чотири основні стратегії (рис.1):

- безпомилковість;

- безвідмовність;
- відмовостійкість;
- безпечне поводження при відмовах.



Рисунок 0– Стратегій забезпечення безпеки і надійності

Стратегія «Безпомилковість» призначена для забезпечення захисту від систематичних відмов або порушень в роботі функцій ПЗ, обумовлених впливом людського фактора на всіх стадіях життєвого циклу ПЗ, а також зведення до мінімуму систематичних помилок.

Стратегія «Безвідмовність» призначена для запобігання (мінімізації або повного виключення) випадкових відмов або порушень в роботі функцій ПЗ, обумовлених внутрішніми дестабілізуючими факторами (невідповідною необхідним показниками надійності елементної базою, відмовами ПЗ).

Стратегія «Відмовостійкість» призначена для забезпечення захисту від можливих випадкових відмов або порушень в роботі функцій ПЗ, обумовлених як внутрішніми дестабілізуючими факторами (відмовами ПЗ), так і зовнішніми дестабілізуючими факторами (діями людини, помилками і відмовами технічних засобів).

Стратегія «Безпечна поведінка при відмовах» призначена для перекладу ПЗ в захисний стан при появі небезпечного відмови і відсутності захисту (можливості протистояти даному відмови)[1].

За результатами аналізу літератури встановлено, що для забезпечення безпеки і надійності систем управління доцільно застосувати основні стратегії: безвідмовність, відмовостійкість, безпечне поводження при відмовах, без помилковість і стійкість перед перешкодами. Ці стратегії об'єднані в концепцію, що значно поліпшує роботу систем управління. При використанні цієї концепції можна забезпечити високий рівень безпеки систем управління.

Література

1. Бочков К.А., Харлап С.Н. Методы обеспечения безопасности в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики:– Гомель: БелГУТ, 2001. – 84 с.
2. Основные принципы обеспечения безопасности и безотказности микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, разработано экспертами комиссии ОСЖД 2006 г., – Варшава. –24с.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Ніконенко В.С., ст. гр.ОХП-13д.

науковий керівник ст.викладач Галабурда Н.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Глобальною метою підготовки майбутнього інженера є виховання його інформаційно-технологічної культури. У відповідності з метою визначаються задачі для

кожного заняття, при цьому необхідно визначати весь комплекс задач з урахуванням поступального характеру придбання знань і навичок їх використання.

В навчальних планах, за якими виконується підготовка спеціалістів інженерного напрямку, можна знайти великий обсяг загальнопрофесійних навчальних дисциплін, таких як теоретична механіка, опір матеріалів, теорія механізмів і машин, деталі машин і основи конструювання тощо. Вони є фундаментальними у системі підготовки спеціалістів технічного напрямку. Крім цього, значне місце посідають спеціальні дисципліни за певним профілем спеціальності. Це призводить до того, що сучасна інженерна освіта має реалізувати наступні напрямки: зміцнення природно-наукової базової освіти, введення в навчальний процес здебільшого аналітичних методів проектування, дослідження та технічної експлуатації об'єктів, використання сучасних високоінтелектуальних систем автоматичного проектування, наявність сучасної лабораторної бази. І тому сучасні освітні технології мають базуватися на використанні комп'ютерних, інноваційних технологій, що використовують сучасні засоби подання інформації, експерименту, проектування, тестування, організації процесу навчання в цілому. Лекції з технічних дисциплін краще сприймаються студентами, якщо є мультимедійна підтримка, тому використання під час читання лекцій з дисциплін «Теорія механізмів і машин» і «Деталі машин» фільмів за темами лекцій і електронних плакатів теж збільшує інтерес до матеріалу, що викладається, у студентів і покращує успішність на стадії іспитів.

Особливу увагу слід надавати лабораторним і практичним заняттям, адже саме ця стадія вивчення предмету дозволяє зробити незрозуміле простим і доступним при правильному підході до процесу викладання. Використання віртуальних лабораторій при виконанні лабораторних робіт дозволяє розширити тематику робіт і різноманітнити процес виконання.

Наприклад, при виконанні однієї з лабораторних робіт з дисципліни «Деталі машин» виконувалась робота з вивчення конструкції редукторів, що використовуються у приводах підйомно-транспортних, хімічних і інших машин. Створювались тримірні геометричні моделі механічних конструкцій, що вивчалися. Розробка моделей виконувалась за допомогою пакета 3D Studio Max. Створення геометричної моделі механічної конструкції, що вивчається, є частиною розробки віртуальної лабораторії з цієї дисципліни. Другою, не менш важливою частиною, є створення інтерактивних вимірювальних інструментів і пристроїв. Метою були фотографічна відповідність моделі реальному вимірювальному інструментові і забезпеченість встановлення інструменту в довільне місце моделі, а також усі необхідні маніпуляції з деталями інструменту під час виконання вимірювань.

Віртуальні результати перевірялися на реальних макетах і моделях. Перед студентами ставилася задача підтвердження результатів на моделях.

Такі ж роботи виконувалися з дисципліни «Теорія механізмів і машин». Особливістю створення віртуальної лабораторії з цієї дисципліни є необхідність моделювання статичного стану і динамічної поведінки механічної конструкції.

Ці особливості розглядаються на прикладі лабораторної роботи щодо балансування ротора з відомим дисбалансом. На початку виконання роботи створюється ситуація розбалансу дисків шляхом випадкового надання значень ваг на дисках та кутів оберту дисків відносно реперної риси. З цією метою може використовуватись генератор випадкових чисел. Передбачається два режими роботи: регулювання та випробування. В режимі регулювання виконується штучне виведення вибраного диску з лабораторної установки та відображення його у збільшеному масштабі. На лівій кнопці «миші» ваги перетягуються в зону встановлення ваги на диску, або знімаються з диску. У такий же спосіб змінюється положення ваги на диску - виконується переміщення ваги вздовж радіусу.

В режимі випробування виконується розрахунок збалансованості дисків на валу установки. Умовою статичного балансування є рівність нулю головного вектора сил інерції, а умовою динамічного балансування є рівність нулю головного моменту сил інерції. Якщо результат розрахунків вказує на розбалансованість дисків, це візуально відображується аналогічно тому, як це відбувається в реальній установці, - вал з дисками коливається в горизонтальній площині.

Використання таких і інших віртуальних робіт позитивно впливає на процес вивчення дисципліни і надає студенту можливість самостійно моделювати ситуацію і оцінити реальність результатів роботи.

В результаті такого широкого використання інноваційних методів навчання значно підвищується результативність процесу навчання і його мотивація. Створення електронного навчального мультимедійного ресурсу значно індивідуалізує навчальний процес, збільшує швидкість і якість засвоєння матеріалу, значно посилює практичну спрямованість, а як наслідок - підвищує якість освіти.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ TRELLO ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ НЕВЕЛИКИХ ПРОЕКТІВ

Головчак В. В. гр. ПІ-15-2

Науковий керівник: доцент, кандидат технічних наук Вовк Р.Б.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Світ ніколи не стоїть на місці, він розвивається і йде вперед шаленими темпами, а з ним і наука.. Одночасно з цим модифікується методологія проектування, що в свою чергу створює все більше нових підходів і інструментів.....

За останні десятиліття виник і стрімко розвинувся такий розділ науки як керування проектами (project management) – використання досвіду, методів, технологій, навичок при виконанні проекту для досягнення або перевищення очікувань учасників проекту.

Ще декілька років тому термін «проект» використовувався переважно у технічній сфері: ним користувались у будівництві (проект житлового масиву, підприємства, автовокзалу і т.д.). На сьогоднішній день це основне поняття для сучасної науки керування, для якої проект є методом організації діяльності, що дозволяє втілювати сміливі ідеї і досягнути грандіозних результатів.

З плином років зростала складність проектів і накопичувався досвід керування, що дозволило створити необхідну методологію керування проектами.

Постановка проблеми:

Багатьом невеликим командам розробників потрібен зрозумілий, наглядний і доступний інструмент для виконання поточних задач проектування або великої кількості простих операцій, щоб після формування команди відразу розпочати роботу над проектом, а не розбиратись як працювати з системою управління проектами чи встановлювати додаткове програмне забезпечення.

Метою статті є дослідження роботи інструменту для управління проектами в режимі онлайн – Trello і його використання для проектування невеликого проекту.

Для успішного і якісного планування та виконання проектів використовують безліч систем управління проектами.

Система управління проектами — це програмне забезпечення, що використовується для управління проектами і до складу якого входять програми документування і адміністрування систем, складання розпорядку, планування задач, спілкування, керування бюджетом [1].

JIRA одна із найстаріших систем управління проектами, перша версія якої вийшла в 2002 і перетворилась з простого трекера в багатофункціональну систему для повного

циклу розробки програмного забезпечення [4]. По кількості функції випереджає всі системи даного типу, але через високу ціну не підходить для невеликих компаній.

Redmine – система керування проектами, баг-трекер з відкритим вихідним кодом[5]. Завдяки відкритості Redmine можна налаштувати під себе, але з іншого боку це є недоліком, коли потрібно відразу приступити до роботи над проектом, а не налаштувати систему управління ним.

Trello – безкоштовний засіб для управління проектами браузерного типу, що використовує японську філософію менеджменту відому як Kanban (один із методів управління розробкою ПЗ, що реалізує принцип «Якраз вчасно» і зменшує навантаження на команду розробників) .

Trello, є доступним і зрозумілим знаряддям для управління проектами. Його функціональність менша у порівнянні з складаними системами типу bascamp або jira. Але перевага цієї системи в її наглядності (все візуалізовано і є можливість бачити декілька одночасно запущених проектів і їх стан) , простоті і швидкодії.

Основами системи є дошки, списки і картки. Дошка — кожна дошка присвячена одному проекту. Байдуже, чи це ремонт кухні чи запуск нового сайту, дошка допомагає організувати завдання за списками, та працювати спільно з командою, друзями чи колегами.

Видимість Дошки:

- 1) Приватна дошка – перегляд і редагування доступні тільки людям, які додані до неї.
- 2) Командна дошка – дошка, видима учасникам команди. Редагувати її можуть тільки ті, хто доданий до дошки. Вона повинна бути додана до команди.
- 3) Публічна дошка – видима для всіх, хто має посилання на неї і також відображається у пошукових системах, редагувати її можуть тільки ті, хто доданий до неї.

Права доступу до дошки для учасників:

- Адміністратора – можна переглядати і змінювати карточки, видаляти учасників і змінювати налаштування дошки.
- Звичайні – можна переглядати і змінювати карточки, але не можна змінювати налаштування.

Списки — списки потрібні для організації карток на різних стадіях прогресу. Вони можуть використовуватися для створення процесу виконання проекту, або служити сховищем ідей. Картки можна переміщати між списками в міру того як завдання просуваються від початку до завершення.

Основна одиниця інформації на дошці — картка. Вона використовується для відображення завдань або ідей: те що потрібно зробити (наприклад, план проекту) або запам'ятати (важливе правило). На одній дошці можна створювати скільки завгодно карток.

Цю систему управління проектами досить зручно використовувати для невеликих проектів і завдань, наприклад, написання наукових робіт, таких як ця, що показано на рисунку 1. На дошці під назвою «Наукова» знаходяться списки : «Завдання», «Виконано» і «В процесі». До списків підкріплені карточки, які названі відповідно до розділів наукової роботи або додаткових завдань по роботі над проектом. До карточки можна прикріпити, учасника або учасників, які мають виконати це завдання. Кожну карточку можна позначити кольоровою міткою (від жовтого до фіолетового), що дозволить використати їх у під час фільтрування карток по кольорах міток, підкреслити важливість якоїсь частини проекту чи покращити суто візуальний вигляд.

Також слід зазначити, що при першому вході в систему нас зустрічає навчальна дошка, де можна коротко прочитати про функції системи і відразу спробувати їх.

До карточки можна прикріпити контрольний список(checklist) за допомогою якого можна розділити завдання на пункти, виконання яких відображається у відсотковій шкалі.

На кожному картку з завданням можна встановити термін виконання і за день до його закінчення тим, хто виконує його, прийде повідомлення «Скоро кінцевий термін виконання для <назва картки> проекту <назва проекту>» на електронну пошту або сповіщення в додатку Trello на смартфоні. Учасники проекту можуть коментувати картки для вирішення проблем, уточнення завдань і т.д. Мобільний додаток підтримує весь функціонал сайту, тому керувати проектами зі смартфона можна в будь-який зручний час.

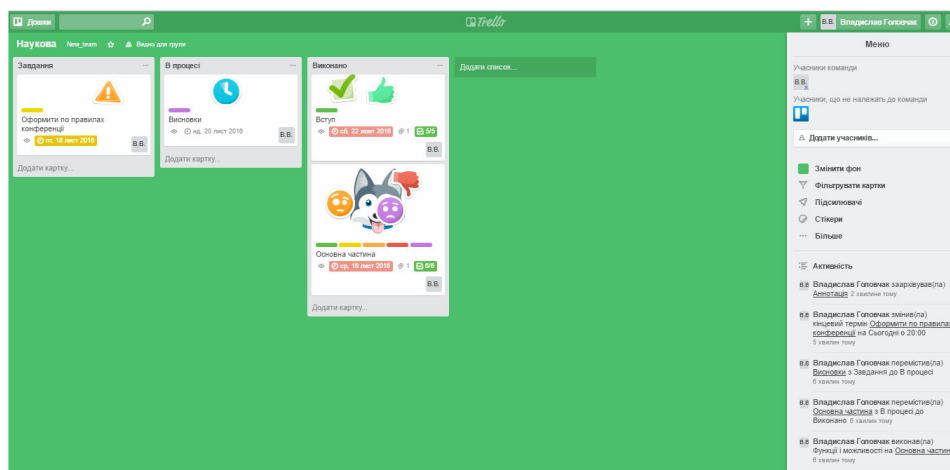


Рисунок 1. Вигляд дошки проекту «Наукова»

Переваги Trello:

- Інтуїтивно зручний, простий і зрозумілий інтерфейс
- Зручно відслідковувати робочі процеси, при невеликих проектах
- Розширення можливостей і додаткові покращення за допомогою додатків
- Мобільна версія для ОС Android і IOS зі всіма функціями
- Різноманітні стікери, які можна накладати на картки

Недоліки Trello:

- Незручна при великій кількості працівників і великих об'ємах завдань – важко зорієнтуватись
- Учасники проекту мають бути чесними, тому що будь хто з них може видалити карточку з задачею або перекинути на когось іншого
- Необхідно купляти бізнес-пакет, щоб відкрити деякі функції, додаткові набори фонів і стікерів

Розглянуту систему управління проектами зручно використовувати невеликим командам розробників. Тому для вирішення проблеми поставленої у науковій статті, найкраще підійде система управління Trello.

Література:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_управління_проектами.
2. <http://makedreamprofits.ru/blog/trello-tips/>.
3. Jennifer Greene, Andrew Stellman. Head First PMP, 3rd Edition –Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Jira>
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Redmine>

ОСНОВНІ ЕТАПИ ЗАВДАНЬ ОПТИМІЗАЦІЇ В ПРОЕКТУВАННІ ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ

Варченко Д. Р. ст. гр. РЕА - 11дм

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Мета: розглянути постановку задачі оптимізації з характеристикою основних етапів побудови математичної моделі; визначити класифікацію задач оптимізації за видом цільової функції та множини допустимих рішень; розглянути основні поняття, пов'язані з оптимізацією, загальні властивості рішень задач оптимізації та структурну схему методів оптимізації.

Оптимізація – процес вибору найкращого рішення розглянутої задачі в сенсі екстремального значення деякого критерію (цільової функції). Теорія оптимізації включає в себе фундаментальні результати та чисельні методи, які дозволяють знаходити найкращий варіант з множини можливих альтернатив без їх повного перебору та порівняння. Для того, щоб використати результати та обчислювальні процедури теорії оптимізації на практиці, необхідно перш за все побудувати математичну модель об'єкту оптимізації. Математична модель – це більш або менш повний математичний опис досліджуваного процесу або явища [1].

Основні етапи:

1. Визначення меж системи оптимізації;
2. Вибір керованих змінних;
3. Визначення обмежень на керовані змінні;
4. Вибір числового критерію оптимізації.

Багато практичних завдань оптимізації зводяться до математичних моделей виду:

$$f(x) \rightarrow \min(\max), \quad x \in U \subset R^n, \quad (1)$$

$$\left\{ \sum_{j=1}^n a_j^{(i)} x_j = \langle a^{(i)}, x \rangle \leq b_i, i \in I_1; \right. \quad (2)$$

$$\left\{ \sum_{j=1}^n a_j^{(i)} x_j = \langle a^{(i)}, x \rangle \leq b_i, i \in I_2 \right. \quad (3)$$

$$x_j \geq 0, j \in J \quad (4)$$

Функція (1) називається цільовою функцією задачі (1) – (4). Для визначеності далі вважатимемо, що $f(x) \rightarrow \max$. В тому випадку, коли необхідно знайти мінімум цільової функції $f(x)$, можна перейти до пошуку максимуму нової цільової функції $f_1(x) = -f(x)$, бо $\max(f_1(x)) = \max(-f(x)) = \min(f(x))$. Умови (2) та (3) називаються системою обмежень, а умови (4) – умови невід'ємності даної задачі. Системи рівнянь (2), нерівностей (3) та (4) утворюють область допустимих розв'язань $U \subset R^n$. Математична модель (1) – (4) – загальна форма математичної моделі задачі лінійного програмування.

Задачею лінійного програмування називається задача пошуку екстремального значення лінійної функції $f(x)$, яка визначена на деякому випуклому багатограннику $U \subset R^n$.

Цільова функція залежить від одної змінної, а допустимою множиною є відрізок речової вісі:

$$f(x) \rightarrow \min, x \in [a, b] = U \subset R^1. \quad (5)$$

Визначення 1. Число $x^* \in U$ - точка глобального (абсолютного) мінімуму або просто точкою мінімуму функції $f(x)$ на множині U , якщо $f(x^*) \leq f(x)$ для всіх $x \in U$ (рис. 1).

Визначення 2. Число $x^0 \in U$ - точка локального мінімуму функції $f(x)$ на множині U , якщо $f(x^0) \leq f(x)$ для всіх $x \in U$, достатньо близьких до x^0 , тобто, якщо існує $\varepsilon > 0$ таке, що ця нерівність виконується для будь-якого $x \in \{x \mid x \in U, |x - x^0| < \varepsilon\}$ (рис. 1).

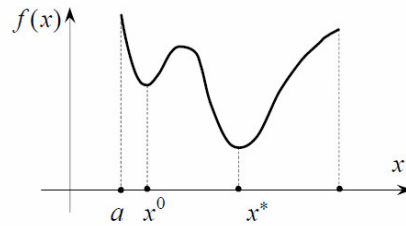


Рис. 1

Інакше кажучи, точка x^0 є точкою мінімуму функції у околиці цієї точки, а точка x^* доставляє мінімум функції $f(x)$ при всіх значеннях $x \in U$. Таким чином, глобальний мінімум x^* є розв'язком задачі мінімізації функції.

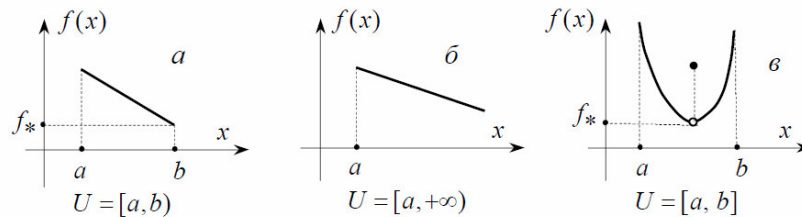


Рис. 2

В першому випадку (рис. 2, а) точка мінімуму не існує, оскільки множина U незамкнена. У другому випадку (рис.2, б) – внаслідок необмеженості U . В кінці, в третьому випадку (рис. 2, в) мінімум не досягається через те, що функція $f(x)$ не є безперервною. Ці приклади призводять до думки, що у випадку безперервної цільової функції та замкненої обмеженої (тобто компакної) допустимої множини задача оптимізації повинна мати розв'язок.

Задачею лінійного програмування називається задача пошуку екстремального значення лінійної функції $f(x)$, яка визначена на деякому випуклому багатограннику $U \subset R^n$.

Таким чином, задачу лінійного програмування можна записати в наступному виді:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j = \langle c, x \rangle \rightarrow \max(\min) \quad (6)$$

$$\left\{ \sum_{j=1}^n a_j^{(i)} x_j = \langle a^{(i)}, x \rangle \leq b_i, i \in I_1 \right. \quad (7)$$

$$\left. \sum_{j=1}^n a_j^{(i)} x_j = \langle a^{(i)}, x \rangle = b_i, i \in I_2 \right. \quad (8)$$

$$x_j \geq 0, j \in J \quad (9)$$

де $c = (c_1, \dots, c_n)$ та $a^{(i)} = (a_1^{(i)}, \dots, a_n^{(i)})$ - фіксовані вектори в R^n ; I_1 та I_2 - деякі множини індексів, які задовольняють умови $I_1 \cup I_2 = \{1, \dots, m\}, I_1 \cap I_2 = \emptyset; J = \{1, \dots, k\}, k \leq n$.

Функція (6) називається цільовою функцією задачі (6) – (9).

Багато змістовних задач оптимізації призводять до математичних моделей, в яких всі змінні або деякі з них приймають цілочисельні значення. Такі задачі оптимізації називають дискретними. У загальному випадку цілочисельними можуть бути не усі, а частина змінних. Зокрема, багато розв'язків можуть бути не тільки кінцевими, але й тими, що складаються усього з двох значень: 0 та 1.

Функція $f(x)$ називається унімодальною на відрізку $[a;b]$, якщо вона безперервна на цьому відрізку та існують числа α та β , $a \leq \alpha \leq \beta \leq b$ такі, що:

- 1) якщо $a < \alpha$, то на відрізку $[a;\alpha]$ функція $f(x)$ монотонно знижується;
- 2) якщо $\beta < b$, то на відрізку $[\beta;b]$ функція $f(x)$ монотонно зростає;
- 3) при $x \in [\alpha;\beta]$ $f(x) = f_{\min} = \min_{[a;b]} f(x)$.

Множину унімодальних на відрізку $[a;b]$ функцій позначають через $Q[a;b]$.

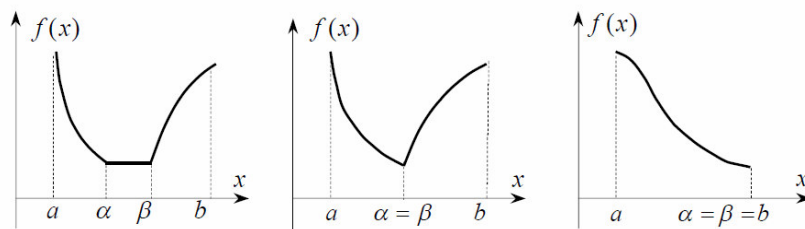


Рис. 3

Функція $f(x)$, яка задана на відрізку $[a;b]$, називається випуклою на цьому відрізку, якщо для усіх $x_1, x_2 \in [a;b]$ та довільного числа $\alpha \in [0;1]$ виконується нерівність:

$$f(\alpha x_1 + (1 - \alpha)x_2) \leq \alpha f(x_1) + (1 - \alpha)f(x_2) \quad (10)$$

Функція $f(x)$ задовольняє на відрізку $[a;b]$ умові Липшица, якщо існує таке число $L > 0$ (константа Липшица), що:

$$|f(x_1) - f(x_2)| \leq L |x_1 - x_2| \quad (11)$$

для усіх $x_1, x_2 \in [a;b]$.

Оптимізація в процесі проектування електронних апаратів застосовується при виборі топології або структури типового елемента заміни, а також при обґрунтуванні вибору конструктивів вищих рівнів ієрархії.

Висновок: розглянуто постановку задачі оптимізації з характеристикою основних етапів побудови математичної моделі; визначили класифікацію задач оптимізації за видом цільової функції та множини допустимих рішень; розглянули основні поняття, пов'язані з оптимізацією, загальні властивості рішень задач оптимізації та методи лінійного програмування [2].

Література

1. Абрамов Л. М., Капустин В. Ф. Математическое программирование. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. – 328 с.
2. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высш. шк., 1986. с.
3. Моисеев Н. Н., Иванюков Ю. П., Столярова Е. М. Методы оптимизации. – М.: Наука, 1978. – 350 с.

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ЧАСТОТНО-УПРАВЛЯЕМОГО МОСТОВОГО КРАНА

Збитнев П.В.¹, аспирант

Научный руководитель Неженцев А.Б.², канд. техн. наук, доцент

¹Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

²НТУ Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Анализ тормозных процессов мостовых кранов с частотно-управляемым электроприводом передвижения показал, что в зависимости от изменения таких факторов как шаг изменения частоты (h_q), время выдержки на одной частоте (T_p), скорость крана на которой отключается двигатель и срабатывает колодочный тормоз (V_r), динамические нагрузки на

металлоконструкцию крана S_M и груз S_K , а также время торможения крана t_r могут как значительно снижаться, так и существенно расти.

С целью определения зависимостей динамических нагрузок при торможении крана с частотным управлением от указанных факторов было проведено исследование на примере мостового крана г/п 20 т, представленного в виде трехмассовой модели, движение которой описывается нелинейными дифференциальными уравнениями второго порядка [1-3]. С помощью теории планирования эксперимента были построены уравнения регрессии максимальных динамических нагрузок S_M и S_K , а также времени торможения крана t_r при торможении частотно-управляемого крана по закону управления, описанным в работах [4-5]. Уровни и интервалы варьирования факторов T_p , $h_{\text{ч}}$, V_r приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Уровни и интервалы варьирования факторов T_p , $h_{\text{ч}}$, V_r

Факторы	T_p , с	$h_{\text{ч}}$, Гц	V_r , м/с
Код (Z_i)	Z_1	Z_2	Z_3
Основной уровень (код 0)	0,2	1,5	0,6
Интервал варьирования (ΔZ_i)	0,025	1,0	0,4
Верхний уровень (код +1)	0,225	2,5	1,0
Нижний уровень (код -1)	0,175	0,5	0,2
Звездная точка (код +0,5)	0,2125	2,0	0,8
Звездная точка (код -0,5)	0,1875	1,0	0,4

После проверки значимости и отбрасывания незначимых коэффициентов уравнений регрессии, были получены следующие полиномы:

$$S_M^{\max} = -28,2 - 5,4Z_2 + 0,6Z_3 + 1,15Z_1Z_2 + 2,3Z_2Z_3 - 8,1Z_2^2 - 0,45Z_3^2; \quad (1)$$

$$S_K^{\max} = -13,5 + 1,25Z_1 - 6,0Z_2 - 0,5Z_3 + 0,6Z_1Z_2 - 2,2Z_2Z_3 - 1,1Z_2^2 - 0,15Z_3^2; \quad (2)$$

$$t_r = 6,3 + 0,8Z_1 - 5,3Z_2 - 0,7Z_3 - 0,7Z_1Z_2 - 0,3Z_1Z_3 + 1,6Z_2Z_3 + 4,26Z_2^2, \quad (3)$$

где Z_1, Z_2, Z_3 – кодированные значения факторов, соответственно, $T_p, h_{\text{ч}}, V_r$.

Уравнения регрессии (1-3) позволяют исследовать влияние каждого из факторов и их взаимодействие на максимальные динамические нагрузки и продолжительность переходного процесса. На рис. 1 показаны типовые графики зависимости максимальных динамических нагрузок на металлоконструкцию крана S_M и груз S_K от шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$ частотного преобразователя при различных значениях выдержки на одной частоте T_p и скорости крана на которой отключается двигатель и работает колодочный тормоз V_r .

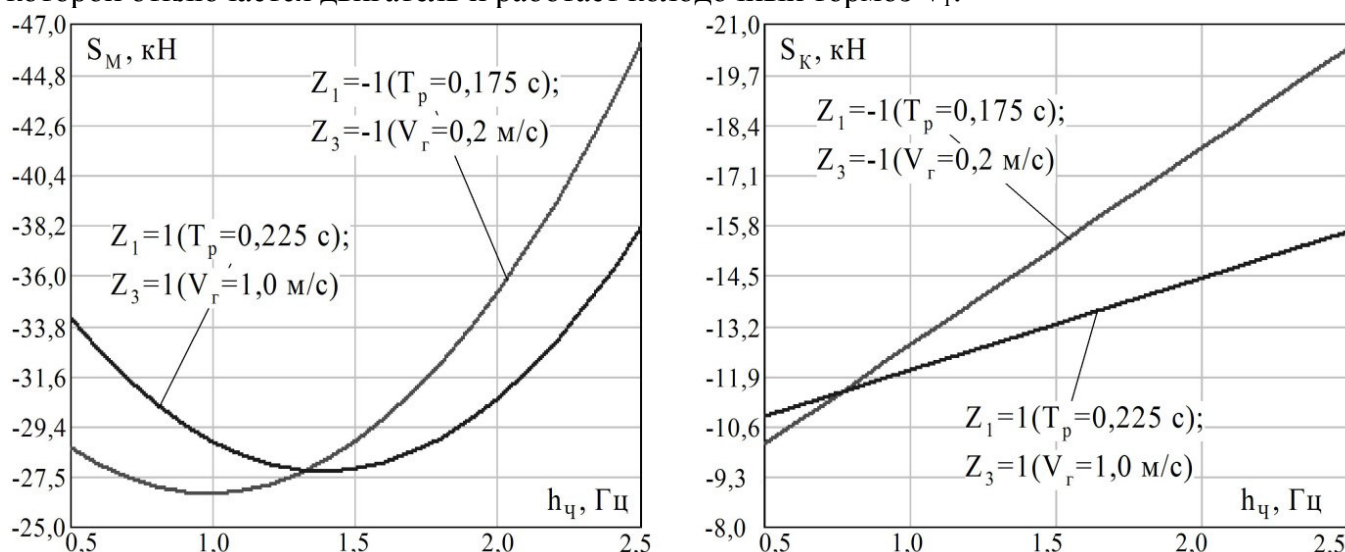


Рис. 1 Зависимость максимальных горизонтальных динамических нагрузок S_M и S_K от шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$ частотного преобразователя

На рис. 2 приведены графики зависимости нагрузок S_M и S_K от скорости крана на которой отключается двигатель и работает колодочный тормоз V_r при различных значениях выдержки на одной частоте T_p и шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$. На рис. 3 показана зависимость времени торможения крана от шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$ частотного преобразователя и скорости крана на которой отключается двигатель и срабатывает колодочный тормоз V_r .

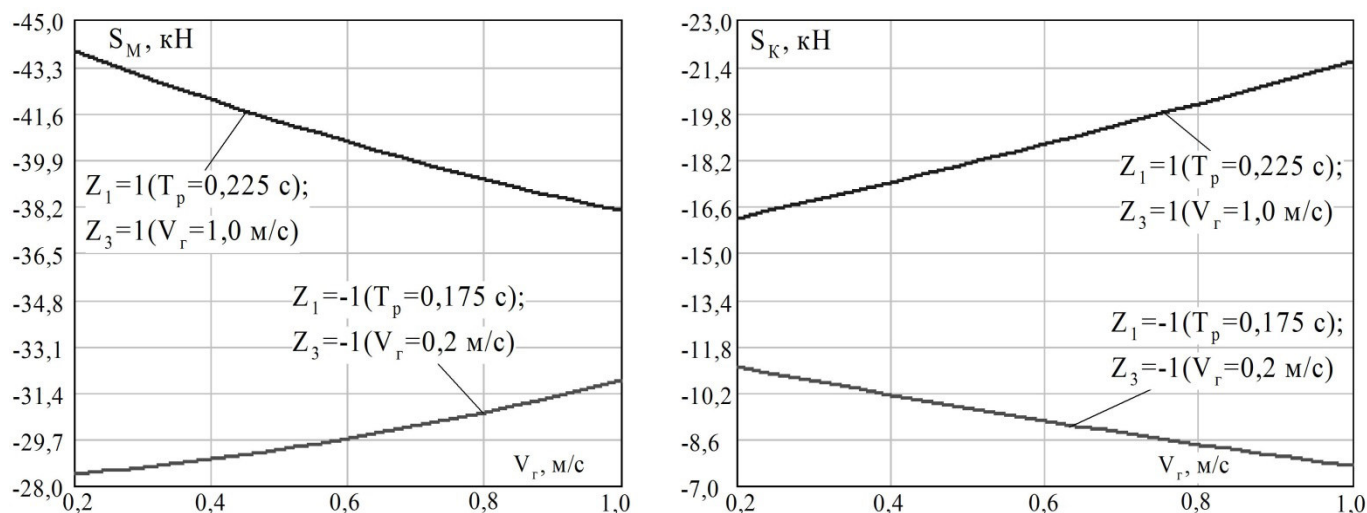


Рис. 2 Зависимость максимальных горизонтальных динамических нагрузок S_M и S_K от скорости крана на которой отключается двигатель и срабатывает колодочный тормоз V_r

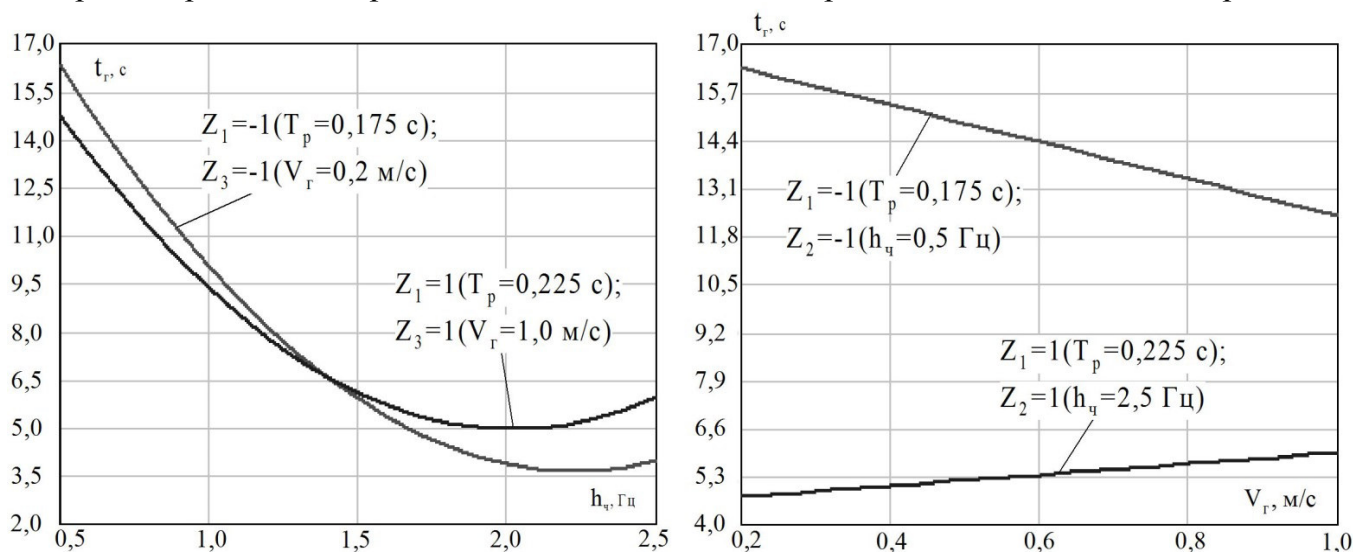


Рис. 3 Зависимость времени торможения крана t_r от шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$ частотного преобразователя и скорости крана на которой отключается двигатель и срабатывает колодочный тормоз V_r

Анализ результатов проведенных исследований позволяет сделать выводы:

- при увеличении шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$ динамические нагрузки S_M могут расти более чем на 60%, а S_K - вдвое. При этом время торможения крана t_r - уменьшается более чем в четыре раза;

- с увеличением времени выдержки на одной частоте T_p нагрузки S_M и S_K и торможении крана t_r могут как снижаться (при большом шаге изменения частоты $h_{\text{ч}}$), так и расти (при маленьком шаге изменения частоты $h_{\text{ч}}$) более чем на 20%;

- включение колодочного тормоза при разных скоростях передвижения мостового крана может как увеличивать максимальные динамические нагрузки S_M и S_K так и уменьшать их в зависимости от величины шага изменения частоты $h_{\text{ч}}$. Это объясняется

тем, что при большем шаге изменения частоты h_c двигатель развивает средний тормозной момент, больше, чем момент колодочного тормоза, а при маленьком шаге - меньше.

- для снижения уровня максимальных динамических нагрузок на металлоконструкцию крана S_m и груз S_k при торможении частотно-регулируемым приводом передвижения мостового крана необходимо: устанавливать шаг изменения частоты h_c в интервале 1-1,25 Гц; время работы частотного преобразователя (время выдержки на одной частоте T_p) в процессе торможения должен приближаться к максимально возможному.

Литература

1. Лобов Н.А. Динамика грузоподъемных кранов. - М.: Машиностроение, 1987. – 160 с.
2. Будиков Л.Я. Многопараметрический анализ динамики грузоподъемных кранов мостового типа: Монография: – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, изд. 2-е, 2003. - 210 с.
3. Будиков Л.Я., Нгуен Н.К., Неженцев А.Б. Исследование динамики грузоподъемных кранов // Вестник машиностроения, №4. – М.: Машиностроение, 1981, – с. 39-42.
4. Збитнев П.В. Математическая модель приведенной силы электропривода крана с частотным управлением / П.В. Збитнев, А.Б. Неженцев // Молода наука. Технологія машинобудування: збірник наукових праць всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих вчених / за заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук, проф. - Краматорськ: ДДМА, 2016. – С. 85-87.
5. Збітнев П.В. Математична модель приведеної сили електропривода крана з частотним управлінням / П.В. Збітнев, О.Б. Неженцев // Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Інновації молоді - машинобудуванню». Секція «Машинобудування», підсекція «Прикладна механіка» / Укладач Горбатенко Ю.П. – К: НТТУ «КПІ», 2016. – С. 23-25.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОБУСНОГО ТРАНСПОРТУ

Блезнюк О.І., Ключев С.О..

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

На даний момент більше половини пасажирських перевезень виконують. Якість транспортних послуг у цій сфері в більшості залежить від перевізника, а саме від технічного стану транспортного засобу, його відповідність санітарним та екологічним вимогам, професійної підготовки водіїв та культури обслуговування. Від того, наскільки ефективно функціонує пасажирська транспортна галузь, наскільки вона безпечна, наскільки оперативно реагує на потреби населення залежить діяльність більшого числа значних об'єктів економіки країни.

В міському циклі пересування автобусів, особливо у великих містах, при різко перемінному характері навантажень, частих зупинках та гальмуваннях двигун автобуса працює далеко не в оптимальному режимі. Значна частина палива спалюється даремно, викиди в атмосферу чадного газу, двоокису вуглецю та інших шкідливих речовин перевищують норму роботи транспортних засобів. Для міського транспорту ефективним варіантом вирішення проблеми економії палива та зменшення викидів шкідливих речовин є комбінована (гібридна) енергетична система – гібридний привід. Як правило такі машини обладнані економічним дизельним двигуном відносно невеликої потужності, електродвигуном, потужною акумуляторною батареєю та системою рекуперативного або динамічного гальмування, яка при гальмування перетворює кінетичну енергію транспортного засобу в електроенергію. Розробка подібних гібридних машин є світовою

тенденцією у машинобудуванні. В США експлуатація автобусів с гібридними енергоустановками почалась в 1997 р.

Використання гібридної енергоустановки дозволить:

- В 10 разів знизити рівень викидів шкідливих речовин (чадний газ, вуглекислий газ та ін.);
- Забезпечити економію палива від 25% до 50%;
- Забезпечити запуск двигуна внутрішнього згорання, генерацію та рекуперацію електроенергії та подальшого її використання;
- Використовувати двигун меншої потужності (до 30% в порівнянні з традиційною схемою) при збереженні крутного моменту на колесах та організувати роботу двигуна в оптимальному с точки зору паливної ефективності та викидів режимі;
- Здійснити автономний хід на електротязі, використовуючи тільки енергію накопичувача;
- Підвисити комфортабельність автобуса, знижуючи шум, вібрацію та підвищуючи керованість;
- Підвищити надійність та ресурс механічної системи гальмування та роботи автобуса взагалі [1].

Впровадження гібридного приводу в конструкцію автобусів стримувалось високою вартістю таких схем, через високу вартість силової електроніки, електричної машини та накопичувача електроенергії. Але досвід західних країн доводить ефективність використання таких гібридних автобусів.

Також, на мою думку, розумним рішенням буде впровадження сучасних систем автоматизації та онлайн сервісів з продажу білетів. Наприклад система iBus – хмарний сервіс з продажу квитків для автовокзалів та перевізників. Він дає перевізнику можливість значно зменшити витрати на організацію кас (у випадку використання мобільного терміналу). В складі системи є такі додаткові можливості, як табло для автовокзалів, АРМ (автоматизоване робоче місце) касира та диспетчера а також інші необхідні інструменти. Ця система надає можливості з оперативного керування продажами квитків, тобто отримувати інформацію щодо проданих квитків, керувати процесами в реальному часі, можна знаходячись де завгодно. Впровадження автоматизації автостанції та автоперевізників окрім зменшення витрат на інфраструктуру, шляхом відмови від організації додаткових стаціонарних кас при відкритті автобусних маршрутів, дозволить також підвищити ефективність транспорту, бо , навіть під час руху за маршрутом, можна буде заповнювати вільні місця в автобусі, адже касир на будь-якій станції буде знати які місця вільні, та які сегменти маршруту можна буде продавати [2, 3].

В результаті можна зробити висновок, що для того щоб відповідати європейським стандартам, необхідно впроваджувати сучасні технології, які дозволять підвищити ефективність та зручність використання автобусного транспорту.

Література

1. Грамматчиков А. На электрической тяге // «Эксперт Авто». – No 6 (107). – 14 сентября 2009. – С. 110-112.
2. Миротин, Л.Б. Логистические подходы в решении транспортного обеспечения в период кризиса. [Текст] / Л.Б. Миротин. Международная науч. Практ. Конф., Волгоград, 13-15 октября 2009. - С. 60-64.
3. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРОЛЛЕЙБУСНОГО СООБЩЕНИЯ В ГОРОДСКОМ ТРАНСПОРТЕ

Лопата О.Ю., Ключев С.О..

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Система городского пассажирского транспорта играет важную роль в обеспечении жизни мегаполиса, в решении широкого круга вопросов, связанных с проблемами его формирования и функционирования. Успешный рост и развитие городов невозможен без адекватного развития инфраструктуры городского пассажирского транспорта, призванной удовлетворить потребность населения в перемещениях как к месту работы и обратно, так и поездок, не связанных с профессиональной деятельностью [1].

Основной целью функционирования городского пассажирского транспорта являются перевозки населения с минимальными затратами времени и денежных средств на поездку, высоким комфортом и минимальной себестоимостью работы транспортных предприятий.

К основной роли городского пассажирского транспорта можно отнести возможность экономии времени, затраченного на перемещение населения между различными районами города. Использование транспорта позволяет в значительной мере увеличить радиус контактов современного жителя мегаполиса.

Троллейбус, движется по автомобильной дороге с твердым покрытием, что позволяет использовать существующую дорожную сеть города практически без переоборудования. Тем не менее, троллейбус требует более качественных дорог, чем автобус или автомобиль: плохое состояние дорожного покрытия не только ухудшает комфортность езды и ускоряет износ подвесок, но и может вызвать сход штанг с контактных проводов, иногда приводящий к коротким замыканиям и повреждению контактной сети [2].

Организация троллейбусного хозяйства требует больших капиталовложений в связи с необходимостью сооружения подстанций и тяговой сети. Конструктивные недостатки токосъема снижают скорость движения троллейбусов на спец. частях контактной сети (пересечениях и стрелках), что приводит к снижению пропускной способности перекрестков и повышению отрицательного влияния троллейбуса на остальное городское движение.

Вследствие более высоких динамических показателей и практически неограниченных возможностей получения электрической энергии от контактной сети, троллейбусы проектируют с более высокой вместимостью, чем автобусы, в расчете на более высокую провозную способность. Практически используют троллейбусы большой и особо большой вместимости. Провозная способность в зависимости от вместимости составляет от 4 до 8,5 тыс. пасс/ч (в одном направлении) для троллейбусов с одиночным жестким кузовом и до 10—12 тыс. пасс/ч для шарнирно сочлененных. Перспективным считают освоение троллейбусом пассажиропотоков порядка 6—9 тыс. пасс/ч. По экономическим соображениям прокладка линий троллейбуса оправдывается при пассажиропотоках не ниже 2—2,5 тыс. пасс/ч. В основном троллейбус используют в городах с населением более 250 тыс. жителей как основной вид транспорта и вспомогательный на подвозящих и развозящих маршрутах [3].

В настоящее время проблема токосъема — основная проблема развития троллейбусов, но помимо этого большое внимание уделяют повышению их комфортабельности, внедрению тиристорно-импульсного управления, пневматической подвески, гидроусилителей рулевого управления и других усовершенствований.

Современные троллейбусы по уровню комфорта не уступают автобусам и даже превосходят их, за счет отсутствия запаха бензина и выхлопов в салоне.

Выводы.

Основными факторами, которые при выборе вида городского общественного транспорта, дают троллейбусам преимущества перед автобусами являются:

- холмистая местность;
- значимость отсутствия шума и загрязнения окружающего воздуха;
- наличие умеренного или интенсивного пассажиропотока;
- предпочитаемое использование электричества в качестве средства тяги вместо нефтепродуктов (получаемые выгоды: отличные эксплуатационные показатели, снижение зависимости от импорта нефти и т.д.);
- наличие в городской собственности систем электроснабжения.

Литература

1. Мальчикова А.Г. Организация логистических потоков в системе городских пассажирских перевозок: Автореф. канд. экон. наук. СПб.: Издво СПбГУЭФ, 2000. 18 с.
2. Эльдарханов Х.Ю. Логистика: управление городским грузодвижением. Тамбов: Грамота, 2008. 143 с.
3. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАМВАЙНОГО СООБЩЕНИЯ

Ушаков Д.В., Ключев С.А.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

При планировании и строительстве города основным видом перевозок был выбран трамвай [1]. Трамвай обладает рядом преимуществ: высокая провозная способность (12-15 тыс. пассажиров в час); небольшие эксплуатационные затраты; относительно небольшое вредное воздействие на окружающую среду. Единственным недостатком является высокий уровень шумового воздействия, который легко устраняется при правильной укладке верхнего строения пути и установке подшипников на колесные пары. Одним из существенных достоинств является то, что трамвай движется по выделенным путям, что дает ему преимущество при заторовых ситуациях в городах. Однако в последнее время наблюдается тенденция увеличения пропускной способности автомобильной дороги за счет трамвайных путей. Если сравнивать различные виды городского транспорта между собой, то трамвай занимает наименьшую площадь дороги при перевозке большого количества пассажиров [2].

Скорость движения трамвая и, соответственно, время поездки, зависит от расстояния между остановками, количества промежуточных остановок, времени задержек на остановках и перекрестках, возможности развить достаточные скорости движения, пересечения с трамвайными и пешеходными потоками [3].

Характеризуя трамвайное хозяйство, в частности трамвайные пути, можно сказать, что г. Харьков имеет развитую сеть, проходящую через центральные, спальные и промышленные районы и обеспечивая транспортное сообщение с окраинами города. Пример план схемы трамвайного сообщения г. Харькова на рис. 1. Строительство скоростного трамвая одно из приоритетных направлений развития города Дзержинска по пути интеграции с областным центром. Говоря о скоростном трамвае, считаю необходимым развеять миф, что скоростной трамвай развивает высокую скорость. На самом деле, по действующим со времен СССР нормам, скоростным считается трамвай, имеющий среднюю маршрутную скорость 24 км/час и более. Например, в Волгограде, средняя маршрутная скорость вагонов на маршруте С.Т. (скоростной трамвай) 25,3 км/час.

Для сравнения, в Дзержинске трамвай проходит маршрут №4 со средней скоростью 21,0-21,8 км/час. По большому счету скоростной трамвай отличается от обычного увеличенной длиной перегонов и инфраструктурой, исключаяющей все сторонние

предпосылки для сбоев в работе маршрута, в том числе сведено к минимуму количество одноуровневых пересечений с дорогами общего пользования, что значительно увеличивает его маршрутную скорость. Хотелось бы отметить установившуюся тенденцию возвращения трамвая на улицы.

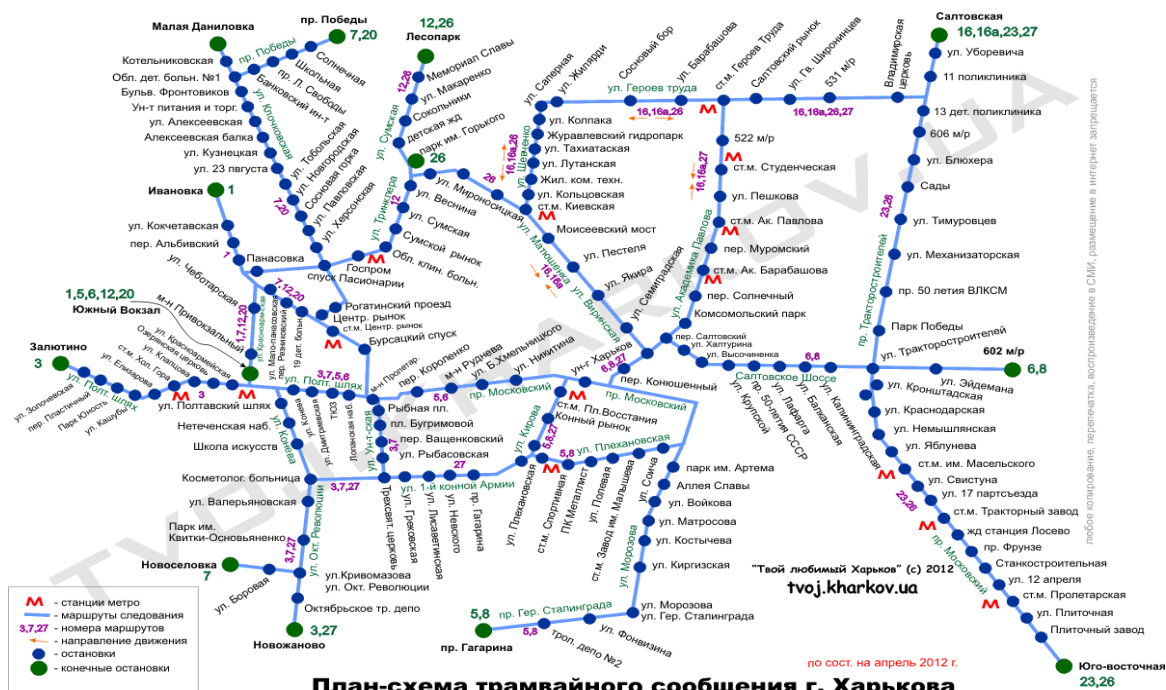


Рис.1. План схемы трамвайного сообщения г. Харькова

Замена парка трамваев на низкопольный с достаточной мощностью электродвигателей позволит снизить время посадки-высадки, увеличить скорость движения и ускорения. В связи с тем, что скорость сообщения напрямую зависит от количества остановок и времени на остановке, необходимо оптимизировать число остановочных пунктов и оборудовать специализированные посадочные площадки.

Использование специальных светофоров, которые способны реагировать на приближающийся трамвай и включать разрешающий сигнал светофора, позволит сократить до минимума время прохождения перекрестков. С этой же целью организируются автоматические стрелочные переводы.

Легкорельсовый транспорт – (ЛРТ, англ. Light Rail) – это городской регулярный железнодорожный общественный транспорт, линии которого обособлены от прочих транспортных потоков на большей части сети.

Применение ЛРТ позволит:

- снизить уровень шума (шум от вагона на уровне 72-75 дБ);
- сократить потребления энергии;
- сократить потребность в пространстве на улицах;
- снизить потребность техобслуживания за счет пониженного износа;
- повысить комфортность движения;
- сократить время посадки-высадки;
- сделать доступными пассажирские трамвайные перевозки для инвалидов;
- сократить издержки за счет большей эксплуатационной скорости;
- повысить надежность за счет современных технических решений

Литература

1. Пыталева О.А., Пыталев И.А. Проблемы транспортной системы города Магнитогорска // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2012. – №2. – С. 128-133.

2. Методика разработки маршрутной сети движения городского пассажирского транспорта (на примере города Магнитогорска) / С.Н. Корнилов, А.Н. Рахмангулов, Н.А. Осинцев [и др.] // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2011. – №2. – С. 49-58.

3. Ваксман С.А., Цариков А.А. Трамвайное движение и перспективы повышения скорости сообщения // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния: науч. материалы XIV Междунар. (Семнадцатой Екатеринбургской) науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Издательство АМБ, 2008. – С.227-234.

ВИКОРИСТАННЯ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ У МОДЕЛЮВАННІ РЕАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Косар Л. Р., Кропивницька В. Б.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Погіршення стану більшості екосистем біосфери, істотне зменшення біопродуктивності й біорізноманітності пов'язані з інтенсивним розвитком науково-технічного прогресу протягом останніх 50 років. Однією з глобальних проблем, що стоїть на першому місці є загибель лісів, внаслідок нераціонального використання, забруднення та пожеж. Тому дослідження, оцінка та координація зусиль по мінімізації негативних наслідків є вкрай актуальною.

Контроль поширення вогню в лісах є надзвичайно важливим аспектом у дослідженнях навколишнього середовища. Лісові пожежі несуть велику небезпеку для людей, що проживають на прилеглих територіях, а також знищують численні гектари лісу.

Для ефективної боротьби із даною небезпекою необхідно прогнозувати динаміку поширення вогню. Такий прогноз може бути отриманий за допомогою математичного моделювання лісових пожеж. Моделювання, прогнозування розвитку та оцінка наслідків лісових пожеж є важливими і актуальними науковими задачами, вирішення котрих є важливим для держави. Сьогодні в усіх сферах діяльності людини: в медицині, техніці, екології, тощо, широко застосовуються методи комп'ютерного моделювання. Одним з таких методів моделювання, які дозволяють моделювати процеси «народження» і «загибелі» є клітинні автомати.

При моделюванні процесу поширення вогню важливого значення набуває знання про тип горючих матеріалів. В роботі [1] лісові горючі матеріали (ЛГМ) представлені у вигляді двох груп. До першої групи належать опалі листя, голки хвойних дерев, тонкі гілки, шари моху, лишайників, трав і кущів, гнилі пні. До другої групи входять хвоя, листки і гілки. Обидві групи складають конденсовану фазу. До нагрівання ця фаза складається із органічних речовин і пов'язаної з ними води. При поступленні до неї тепла послідовно протікають наступні стадії: нагрів вологого матеріалу (без випаровування води), осушення (випаровування води), нагрівання сухого матеріалу до температури початку розкладання (піролізу), розклад органіки із утворенням горючих та негорючих газоподібних продуктів (H_2 , CO , CH_4 , H_2O) і конденсованих частинок диму. Далі відбувається загорання горючих газоподібних продуктів, виділення тепла із подальшим осушуванням нових порцій лісових матеріалів.

Оскільки останнім часом математичне моделювання за допомогою клітинних автоматів широко застосовується для моделювання систем типу «реакція-дифузія», а процес поширення лісових пожеж має подібну природу, то доцільним є застосування саме

такого підходу. Алгоритм моделювання даного процесу на основі клітинних автоматів розглянуто в роботі [1]. Клітина сітки може знаходитись в таких станах: Passive, Drying, DryingBurn, Pyrolysis, PyrolysisBurn, Burn, AfterBurn. У даній роботі не врахований стан, при якому клітина не здатна до займання, а стан PyrolysisBurn варто поєднати із станом горіння (Burn) майже ідентичний до стану Burn (вологість рівна 0 та виділяються леткі речовини та відбувається горіння).

Отже, в модифікованому алгоритмі кожна клітина сітки може знаходитись в таких станах:

- 1) нездатний до горіння – стан місцевості без рослин, кам'яниста місцевість, водойма, тощо;
- 2) пасивний – стан місцевості, котрий містить займисті речовини (дерева, траву, тощо), але котра знаходиться далеко від вогню;
- 3) осушений – стан осушування, під час якого вологість рослин зменшується (місцевість, яка знаходиться близько до осередків пожежі);
- 4) осушення та горіння – стан, під час котрого зменшується вологість, а горіння відбувається за рахунок надходження горючих газів із сусідніх територій;
- 5) піроліз – стан, при якому в процесі нагрівання вологість лісових горючих речовин (ЛГР) стає рівною нулю, і починається виділення летких речовин, зокрема горючих газів;
- 6) горіння – стан, під час котрого виділяються і вигорають горючі гази;
- 7) згорілий – стан після згорання ЛГР.

Клітини автомату можуть взаємодіяти між собою шляхом, зображеним на графі переходів (рис. 1).

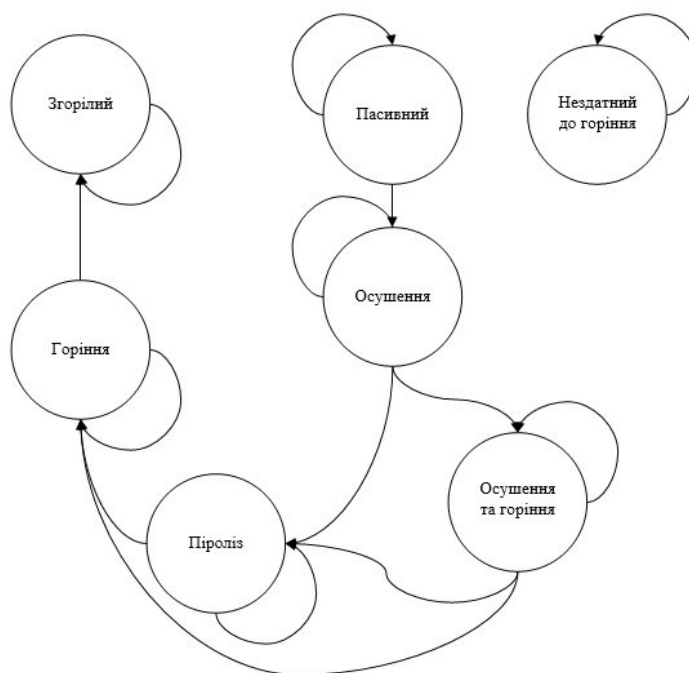


Рис. 1 – Граф переходів клітинного автомату процесу розповсюдження пожежі

При моделюванні область лісу представлена у вигляді квадратів (клітин) однакових розмірів, що утворюють сітку розміром $N \times N$. Кожна клітина має 8 сусідів, на які може поширитись пожежа.

Напрямок розповсюдження пожежі прийнято вважати залежним від напрямку вітру.

Всього розглядається 9 напрямків вітру: північний, південний, східний, західний, північно-східний, північно-західний, південно-східний, південно-західний та відсутність вітру (рисунок 1).

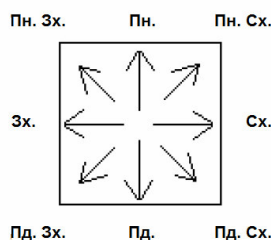


Рис. 2 – Напрямки вітру

В залежності від напрямку вітру вважається, що клітина взаємодіє із відповідними трьома сусідніми (рисунок 2).



Рис. 3 – Взаємодія із сусідніми клітинами в залежності від напрямку вітру:
а) – вітер північний, б) – північно східний

При сусідстві клітини, у якій відбувається згорання ЛГМ із клітиною нездатною до горіння відбувається оминання вогнем останньої. На рисунку 4 наведені приклади оминання вогнем однієї та двох нездатних до горіння клітин при північно східному напрямі вітру.



Рис. 4 – Оминання вогнем клітин при північно східному вітрі:
а) – оминання однієї клітини, б) – двох клітин

Реалізувавши даний алгоритм можна отримати динаміку поширення вогню в лісовому масиві за різних умов. Також даний алгоритм дозволяє обирати різну деталізацію моделювання за рахунок зміни розміру клітин, за рахунок чого можна обирати баланс між точністю прогнозу та швидкодією алгоритму.

Літературні джерела:

1. Филипенко И. Г. Клеточные автоматы – основа построения математической модели процесса распространения пожара. [Текст] / И. Г. Філіпенко, А. В. Головка – Харьков.: Украинская Государственная Академия железнодорожного транспорта, 2010. – 6 с.

2. Пустовіт М. О. Аналіз існуючих математичних моделей розвитку пожеж для комп'ютеризованих тренажерних комплексів [Текст] / М. О. Пустовіт – Черкаси.: Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля ДСНС України, 2013. – 6 с.

3. Баровик Д. В. Алгоритмические основы построения компьютерной модели прогноза распространения лесных пожаров [Текст] / Д. В. Баровик – Минск.: Институт математики НАН Беларуси, 2011. – 6 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ШПИНДЕЛЬНИХ ВУЗЛІВ ВЕРСТАТІВ З ЧПК В МОДУЛІ ARTISAN RENDERING

Лисиця С.М., Кроль О.С..

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

У завданнях проектування і моделювання верстатів широко застосовуються інтегровані системи автоматизованого проектування, до яких відноситься розроблена групою компаній АСКОН система КОМПАС-3D [1]. В останніх версіях ця система оснащується модулем фотореалістичного відображення Artisan Rendering [2], яка створена англійською компанією Lightworks. Розглянутий модуль оперує тривимірними моделями, попередньо розробленими в середовищі САПР.

Необхідно відзначити, що конкурентоспроможність майбутнього виробу підвищується, якщо потенційному замовнику пред'являється фотореалістична візуалізація майбутньої конструкції. Для просування майбутнього виробу на ринок машинобудування необхідна швидка і успішна його презентація, в якій важливу роль відіграє використання ефектних зображень його зовнішнього вигляду і дизайну.

Метою даної роботи є підвищення ефективності процедур проектування металорізальних верстатів, типу обробний центр, за рахунок побудови твердотільних моделей їх конструкцій і рендеринга в середовищі модуля Artisan Rendering.

Виклад основного матеріалу. Модуль Artisan Rendering, ефективно інтегрований з системою КОМПАС-3D, дозволяє отримувати високоякісні фотореалістичні зображення виробу одночасно з випуском конструкторської документації. Інструментарій цього модуля призначений для аналізу зовнішнього вигляду майбутнього виробу, що дає можливість підібрати матеріали з урахуванням забарвлення, фактури, з подальшим зворотним зв'язком в процесі коригування геометрії виробів з метою вдосконалення зовнішнього вигляду.

В якості досліджуваного об'єкта розглядається обробний центр фрезерно-свердлильно-розточної групи на базі моделі СФ68ВФ3 [3]. Цей обробний центр відноситься до верстатів горизонтального типу і служать для обробки з декількох сторін деталей, що мають велике число гладких, східчастих і різьбових отворів, складних контурів, плоских поверхонь. Він відрізняється таким компонованням, яке включає як горизонтальний, так і вертикальний шпindelний вузол. Конструктивно даний верстат монтується на чавунній підставі, де закріплена колона, на якій монтуються всі основні частини верстата. По горизонтальних напрямних колони переміщається бабка шпindelна (вісь "Z"), до якої кріпиться вертикальна головка або додаткові пристрої і пристосування. Затиск і розтиснення інструменту здійснюється гідрофікованим механізмом, що закріплюється на задній частині шпинделя. Інструмент затискається в робочому шпindelі пакетом тарілчастих пружин.

По вертикальних напрямних колони переміщається супорт (вісь "Y"), а по його горизонтальних напрямних основний вертикальний стіл (вісь "X"), до якого кріпиться, в залежності від комплектації, жорсткий кутовий стіл або поворотний стіл для установки на них оброблюваних деталей.

На кафедрі машинобудування і прикладної механіки розроблена 3D-модель збірки верстата на базі моделі СФ68ВФ3, що включає 2640 3D-моделей деталей і складальних одиниць. Даний проект був розроблений студентами кафедри машинобудування та прикладної механіки Осиповим В.І. та Хмельницьким А.В і представлений в Галереї

проектів Міжнародного конкурсу «Майбутні Аси комп'ютерного 3D-моделювання» в 2013 і 2015 р.р.

На базі створених 3D-моделей був здійснений рендерінг обробного центру (рис.1) в модулі Artisan Rendering. Можливості програми дозволяють комбінувати матеріали і освітлення, фон і сцену і буквально в кілька дій отримувати на основі тривимірної моделі високоякісне зображення. За допомогою Artisan Rendering користувач КОМПАС-3D зможе самостійно сформувати точний зовнішній вигляд об'єкта проектування задовго до випуску дослідного зразка.

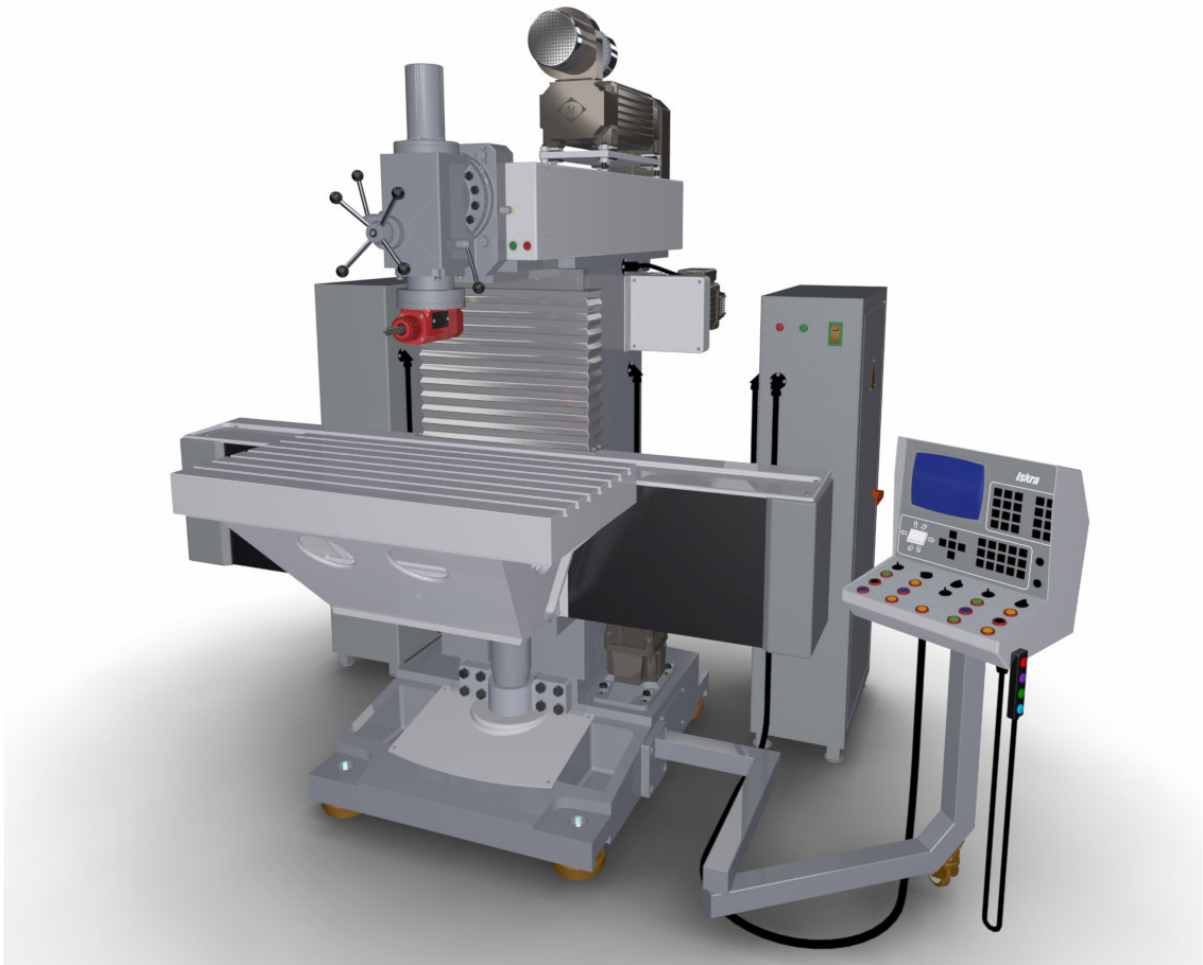


Рис. 1. Рендерінг обробного центра моделі СФ68ВФ4

Для формування фотореалістичного виду виробів Artisan Rendering має можливості налаштування таких параметрів, як матеріали складових частин виробу, а також налаштування сцени візуалізації, яка включає в себе управління параметрами освітлення, параметрами камери і вибір фону. Не менш широкі можливості і по формуванню користувальницьких матеріалів за рахунок вибору фактури, рельєфу і кольору, включаючи можливість додавання користувацьких текстур.

Досліджуваний верстат постачається з додатковим модульним оснащенням, яке включає: кутову шпиндельну головку, довбальні головку і хобот з встановленим пакетом дискових модульних фрез. Кутова головка входить в комплект поставки проектного обладнання, дозволяє розширити технологічні можливості фрезерно-свердлильно-розточувальних верстатів. Кутова головка призначена для обробки в важкодоступних ділянках заготовок площин, уступів і пазів. Вона забезпечує високопродуктивну обробку

при частотах обертання шпинделя до 4000 хв^{-1} з можливістю кута повороту шпинделя на 360° в горизонтальній площині.

Розглянемо процедуру реалізації створення фотореалістичного зображення на прикладі рендерінга кутової головки. В першу чергу, у відкритому вікні модуля Artisan Rendering необхідно вибрати стиль моделі, званий «Продукт». На другому етапі здійснюється вставка моделі з системи КОМПАС-3D. При цьому вихідна модель поміщається у вікні рендеру, колір і матеріали якої відповідають призначеним раніше при створенні моделі в КОМПАС-3D. Можливі помилки які можуть з'явитися в збірці можна виправити за допомогою опції Геометрія, команда Приховати.

Використовуючи вищенаведену послідовність прийомів створення фотореалістичного зображення розроблений рендерінг кутової головки (рис.2).

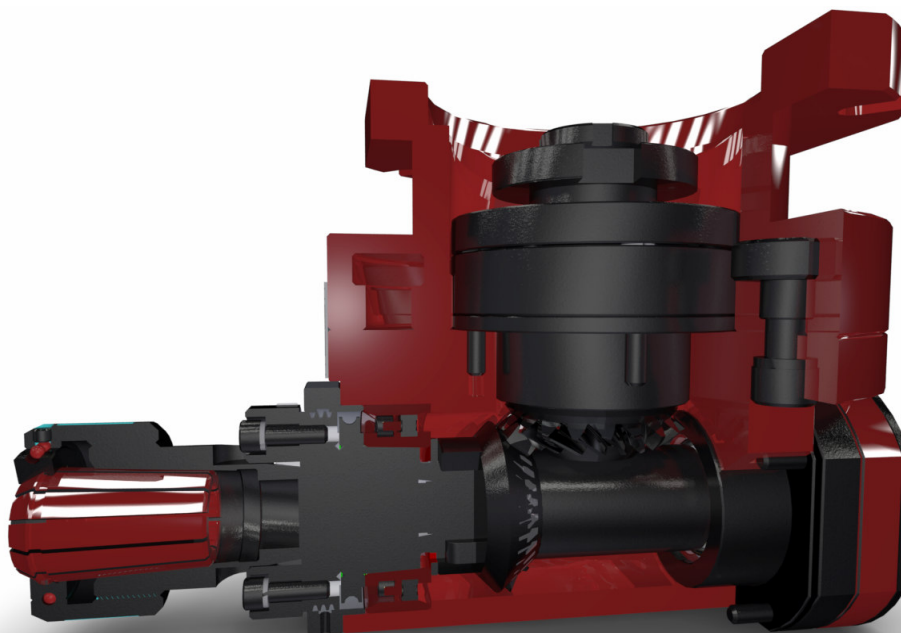


Рис. 2. Рендерінг кутової головки

Висновки. Виконано фотореалістичне уявлення конструкції верстата і його формотворчих вузлів в модулі Artisan Rendering, яке здатне не тільки видавати готові зображення, але і виступає інструментом для прийняття рішень про зовнішній вигляд майбутнього виробу, допомагає правильно підібрати матеріали з точки зору дизайну, а також підібрати кольори і фактури .

Література

1. Ганин Н.В. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D [Текст] / Н. В. Ганин. – М.: ДМК, 2012. – 776 с.
2. Платонов Л. Смотрим на модели любимой САD-системы КОМПАС-3D по новому/Л. Платонов. – Санкт-Петербург: Изд-во АСКОН, №1(8), 2012. – С. 16 – 20.
3. Krol O. Modeling of construction spindle's node machining centre/ Krol O, Osipov V.//ТЕКА Com. Mot. and Energ. in Agriculture. – OL PAN, 2013, Vol.13, N_o 3, Lublin, Poland. – P. 108 – 113.

4. Кроль О. С. Методы и процедуры 3D-моделирования металлорежущих станков и инструментов. Монография. ISBN 978-617-11-0049-7/ О.С. Кроль. - Северодонецк: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2015. – 120 с.

ЗНОВУ ПРО ГРАВІТАЦІЮ

Богоявленський М.В. учень спеціалізованої школи №17 м. Северодонецька

Науковий керівник ст. викладач Холодняк В.М.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Мета роботи –аналіз сутності гравітаційних хвиль та наслідки їх відкриття.

У 1916 році Альберт Ейнштейн на основі своєї загальної теорії відносності припустив, що можливе викривлення матерії простору-часу внаслідок прискореного руху будь-якого масивного тіла. Однак, щоб ці хвилі випромінювалися, необхідно надати це прискорення тілу. А це значить, що на нього діє сила з боку іншого тіла. Останній об'єкт у свою чергу відчуває зворотню дію, бо за третім законом Ньютона: $m_1 a_1 = - m_2 a_2$. З цього твердження випливає, що два тіла випромінюють гравітаційні хвилі лише в парі. Також можливий варіант, коли прискорення тіл дуже великі при відповідній масі, але це можливо лише при гравітаційному колапсі подвійної системи.

Подібний колапс був зафіксований 14 вересня 2015 року о 5:51 ранку. Зміст цього “колапсу” полягає у наступному: дві чорні діри (можливий варіант з подвійною системою двох нейтронних зір) певний час оберталися навколо спільного центру мас, втрачаючи енергію за рахунок випромінювання гравітаційних хвиль, та урешті-решт злилися в одну велику чорну діру. У завершення, за частки секунди відбулося зіткнення й гравітаційний колапс. Якщо розглянути що сталося, то виходить, що дві чорні діри масами 36 та 29 сонячних зіткнулися й утворили одну велику чорну діру масою 62 сонячних, а енергія 3 сонячних мас вивільнилася за частки секунди.

В теорії багато зрозуміло, але стосовно практичного боку питання сьогодні ці гравітаційні хвилі, а, відповідно, і викривлення простору-часу, майже не помітні, тож на час Ейнштейна можливості їх побачити не було. Використовувати лазер для виявлення гравітаційних хвиль у 1962 році запропонували вчені Герценштейн і Пустовойт. Американці (Кіп Торн, Роналд Древер і Рейнер Вайс) в 1990-х роках зробили лазерну гравітаційну антену. У лабораторіях LIGO в Америці пускають лазерні промені через довгі тунелі, щоби вловити коливання в просторі-часі. Сьогодні вже прогнозуються наступні можливі виплески гравітаційних хвиль у Всесвіті.

Відкриття нового явища після десятиліть пошуків - лише початок нового розділу фізики. Звичайно, реєстрація гравітаційних хвиль від злиття чорних двох важлива сама по собі. Це прямий доказ існування чорних дір, і існування подвійних чорних дірок, і реальності гравітаційних хвиль, і, якщо говорити взагалі, доказ правильності геометричного підходу до гравітації, на якому базується ОТО. Але для фізиків не менше приємно те, що гравітаційно-хвильова астрономія стає новим інструментом досліджень, дозволяє вивчати те, що раніше було недоступне. По-перше, це новий спосіб розглядати Всесвіт і вивчати космічні катаклізми. Для гравітаційних хвиль немає перешкод, вони без проблем проходять взагалі крізь все у Всесвіті. Вони самодостатні: їхній профіль несе інформацію про яке породило їх процесі. Нарешті, якщо один грандіозний вибух породить і оптичний, і нейтринний, і гравітаційний сплеск, то можна спробувати зловити всі їх, зіставити один з одним, і розібратися в недоступних раніше деталях, що ж там сталося.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

Кравцов С.В. ст.гр. РЕА-15д

Научный руководитель ст преподаватель. Холодняк В.Н.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Цель работы – обзор современных проблем при создания электронных аппаратов и их систем.

Физика, как и любая другая наука, развивалась и развивается в связи с потребностями общества, ее прогресс стимулируется практическими задачами. В свою очередь, развитие физики способствует решению практических, в том числе и технических, проблем.

Любое техническое, в том числе и радиотехническое или электронное, устройство стремятся модернизировать и сделать более надежным, потребляющим меньше энергии, малогабаритным и т.п. Однако при этом возникают взаимосвязанные, часто противоречащие проблемы. Так, например, уменьшение габаритов изделия может уменьшать его надежность и т.д.

Остановимся на одной стороне вопроса - тенденции к сокращению размеров, или миниатюризации, электронных устройств и элементов схем. Еще в то время, когда в электронике использовались только электронные лампы, эти лампы, а также пассивные элементы схемы (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы) старались сделать малогабаритными и мало энергоемкими.

Позднее стали внедрять печатные схемы, которые имели преимущества перед обычными в размерах и, кроме того, позволяли механизировать процесс монтажа схем.

Существенным сдвигом в миниатюризации электронных устройств было внедрение полупроводниковых диодов и триодов.

Следующим этапом миниатюризации электроники, который развивается и в настоящее время, является создание интегральных схем. Это микроминиатюрное электронное устройство, у которого все элементы (или их части) нераздельно связаны конструктивно и соединены между собой электрически.

Различают два основных типа интегральных схем: полупроводниковые и пленочные.

Интегральные микросхемы, содержащие более 100 элементов, получили название больших интегральных схем (БИС).

Создание интегральных схем, миниатюризация электронных устройств являются одним из основных направлений развития современной электроники. Трудно, а скорее невозможно перечислить их применение в обществе: военное дело, быт, наука, в том числе и в медицине.

В настоящее время многие традиционно неэлектрические характеристики - температура, смещение тела, биохимические показатели и др. - стремятся при измерениях преобразовывать в электрический сигнал.

Информацию, представленную электрическим сигналом, удобно передавать на расстояние и надежно регистрировать. Отличительной особенностью систем передачи информации является то, что здесь сообщения отображаются в радиосигнале в пункте его излучения. После распространения в среде они принимаются и из них выделяются сообщения

Можно выделить следующие основные группы электронных приборов и аппаратов, используемых для медико-биологических целей. Помимо вышеназванных основных применяются в промышленности, медицине, при научных исследованиях и др. Ясно, что данная классификация не является жесткой. Во многих случаях в реальности сочетаются несколько функций.

Устройства для получения (съема), передачи и регистрации медико-

биологической информации

Такая информация может быть не только о процессах, происходящих в организме (биологическая ткань, органы, системы), но и о состоянии окружающей среды (санитарно-гигиеническое назначение), о процессах, происходящих в протезах, и т.д. Сюда относится большая часть диагностической аппаратуры: баллистокардиографы, фонокардиографы, реографы и др. Для подавляющего большинства этих приборов в радиотехническом отношении характерно наличие усилителей электрических сигналов.

Электронные устройства, обеспечивающие дозирующее воздействие на организм различными физическими факторами

Электронные устройства, обеспечивающие дозирующее воздействие на организм различными физическими факторами (ультразвук, электрический ток, электромагнитные поля и др.) с целью лечения: аппараты микроволновой терапии, аппараты для электрохирургии, кардиостимуляторы и др.

С физической точки зрения эти устройства являются генераторами различных электрических сигналов

. Многие медико-биологические характеристики нельзя снять электродами, так как они не отражаются биоэлектрическим сигналом: давление крови, температура, звуки сердца и многие другие. В некоторых случаях медико-биологическая информация связана с электрическим сигналом, однако к ней удобнее подойти как к неэлектрической величине (например, пульс). В этих случаях используют датчики (измерительные преобразователи).

Датчиком называют устройство, преобразующее измеряемую или контролируемую величину в сигнал, удобный для передачи, дальнейшего преобразования или регистрации. Датчик, к которому подведена измерительная величина, т.е. первый в измерительной цепи, называется первичным.

В рамках медицинской электроники рассматриваются только такие датчики, которые преобразуют измеряемую или контролируемую неэлектрическую величину в электрический сигнал.

Использование электрического сигнала предпочтительнее, чем иных, так как электронные устройства позволяют сравнительно несложно усиливать их, передавать на расстояние и регистрировать. Датчики подразделяются на генераторные и параметрические.

Генераторные - это датчики, которые под воздействием измеряемого сигнала непосредственно генерируют напряжение или ток. Укажем некоторые типы этих датчиков и явления, на которых они

Кибернетические электронные устройства

Кибернетические электронные устройства делятся на:

- а) электронные вычислительные машины для переработки, хранения и автоматического анализа медико-биологической информации;
- б) устройства для управления процессами жизнедеятельности и автоматического регулирования состоянием окружающей человека среды;
- в) электронные модели биологических процессов и др.

Применение электронных медицинских приборов и аппаратов повышает эффективность диагностики и лечения и увеличивает производительность труда медицинского персонала.

АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО

Новгородский А. С. ст. гр. АТП-16д

Научный руководитель ст. преподаватель Холодняк В.Н.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Цель работы- обзор литературы о будущем автомобилестроения

Всем известно, что ДВС, работающий на бензине, приносит довольно большой вред человеку и экологии Земли. Чем его заменить? **Из чего будет состоять автомобиль будущего?**

1. Двигатель. Вскоре от него откажутся в пользу ДВС, работающих на сжиженном природном газе, или электродвигателей и гибридов.

1.1 ДВС, работающий на сжиженном природном газе. Такое сочетание довольно хорошо известно в мире и активно практикуется. Конечно же, оно не является идеальным, и имеет ряд своих преимуществ и недостатков. Начнём с преимуществ. Первое, что бросается в глаза, это цена на топливо, которая в два раза меньше цены на бензин. Вторым преимуществом является экологичность топлива при использовании. Бесспорным плюсом является то, что почти любой автомобиль можно переделать под автомобиль, работающий на газовом топливе, а также то, что затраты на установку ГБО окупятся довольно быстро. К минусам можно отнести повышенный расход топлива (по сравнению с бензином), повышенный износ деталей двигателя и потерю мощности двигателя.

1.2 Электродвигатель. Несмотря на то, что автомобили, работающие на электродвигателе, стоят довольно дорого, многие автомобильные компании занимаются развитием этого типа авто, а значит вскоре случится тоже, что случилось сто лет назад с Фордом Т, выпуск которого доказал миру, что автомобили не столько роскошь, сколько средство передвижения. У такого типа автомобиля самое большое количество «плюсов», ведь он является экологически чистым, поскольку не выбрасывает вредные вещества в атмосферу; экономичным, ведь заправить электрокар в разы дешевле, чем бензиновый автомобиль; имеет низкий уровень шума; прост в обслуживании; приводится в движение одним из самых широкодоступных видов топлива. «Минусами» таких авто является высокая стоимость и масса аккумуляторов.

1.3 Гибридное авто. Такой тип приводится в движение ДВС и электродвигателем. Их можно использовать как вместе, так и по отдельности. Практичность такого авто состоит в том, что батареи электрического двигателя заряжаются в то время, когда работает ДВС, что в свою очередь даёт большой запас хода. Экологичность, в том, что, например, в пробках или просто в городском режиме, когда расход бензина довольно высок, можно использовать электродвигатель, тем самым препятствуя выбросам вредных веществ в атмосферу. Но такая компоновка двигателей имеет большие «минусы» в финансовом плане, ведь сам авто имеет довольно высокую цену, а также дорогой ремонт и обслуживание. Также проблемой является утилизация аккумуляторов.

2. Кузов. Безоговорочным фактом является то, что вес автомобиля будущего должен быть лёгким, чтобы снизить расход топлива и повысить запас хода автомобиля, а также гибким для повышения его аэродинамических характеристик, и конечно же – экологически чистым. Идеальным претендентом является карбон, который также повышает термоизоляцию автомобиля.

3. Шины. Шины авто должны быть экологичными и практичными, ведь речь идёт о принципиально новом автомобиле. Потенциальным кандидатом на такие являются шины компании Bridgestone, анонсированные 29 ноября 2011 года. Эти шины являются непневматическими (безвоздушными), а значит они не требуют подкачки или замены в случае прокола. Они являются на 100% экологичными, потому что изготовлены из переработанного термопластичного полимера и каучука.

4. Безопасность. Безопасность – это один из важнейших аспектов при разработке автомобиля, ведь именно от него зависит жизнь и здоровье водителя и пассажиров. Многие компании уделяют много внимания этому аспекту и внедряют новые технологии в свои продукты.

4.1 Гидрофобное покрытие окна. Такое покрытие окон транспортного средства находится в открытой продаже. Его применение позволяет добиться чистоты стёкол авто в дождь или ливень, а также защищает от грязи и воды, летящей из под колёс машины, едущей спереди.

4.2 Умные фары. Часто происходят такие случаи, когда авто в тёмное время суток, подпрыгивая на неровностях дороги или поднимаясь в гору, ослепляет водителя машины идущей по встречной полосе, тем самым ухудшая обзор; или же при повороте водитель может не заметить в темноте препятствие вовремя и попасть в аварию. Для выхода из этой ситуации изобретены фары, которые меняют направление и силу света в соответствии с дорожной ситуацией. Также возможна установка приборов ночного видения и датчиков движения для обнаружения препятствий в тёмное время суток.

4.3 Системы активного и экстренного торможения. Большинство аварий происходят из за того, что водитель не успевает среагировать вовремя и затормозить. Системы активного торможения используются в городе на скорость до 30 км/час, например в пробках. Специальные датчики захватывают, а компьютер анализирует движение машин спереди и сразу же тормозит при их остановке. В свою очередь системы экстренного торможения используются при более быстром движении авто, действуя по тому же принципу, и предотвращают аварии при резком торможении автомобиля спереди или неожиданном появлении иного препятствия.

4.4 Подушки безопасности. Самые продвинутые автомобили нашего времени оснащены полным комплектом подушек безопасности, включая подушку безопасности для колена. И есть вероятность того, что будет установлена ещё одна подушка, которая будет расположена под днищем авто и остановит его при возникновении аварийной ситуации.

5. Управление. Кроме классической модели управления автомобиль также сможет ехать сам, на автопилоте. Он сможет анализировать дорожную ситуацию, выбирать оптимальный маршрут, скорость. Автомобили смогут работать в единой системе, подобной Интернету, и сообщать друг другу информацию о дорожной ситуации, состоянии покрытия, необходимой скорости. Такие системы сейчас активно разрабатываются, а их упрощённые аналоги используются сейчас.

Также рассматривается возможность управления с помощью голоса или жестов.

6. Комфорт. В связи с развитием портативной электроники и компьютеров в целом вскоре автомобиль обзаведётся многими техническими решениями, которые смогут не только облегчить процесс вождения, но и развлечь пассажиров.

6.1 Хед-ап-дисплей (HUD) на стёклах авто Такое решение позволит выводить необходимые данные об авто, окружающей среде, дорожной обстановке прямо на лобовое стекло, что позволит водителю управлять автомобилем не опуская голову приборы или карту. Также такой дисплей можно размещать на боковых стёклах, чтобы пассажиры не скучали в пути, а использовали стекло как планшет (например: экскурсионные авто, в которых посетители экскурсии могут прямо со стекла узнать информацию о достопримечательностях и сделать их фото).

6.2 Один экран вместо множества кнопок. В некоторые авто сейчас устанавливают сенсорные экраны для управления мультимедийными системами, кондиционером. Но несмотря на это, на консоли всё равно остаются кнопки для тех или иных функций авто. Избавится от них можно установкой одного большого экрана, который возьмёт на себя функцию все этих кнопок.

6.3 Голосовое управление. В портативной электронике происходит развитие голосовых помощников, которые могут запускать определённые программы или делать запросы в Интернете. Голосовое управление позволит не отрываясь от управления управлять мультимедийными системами авто, а также открывать окна, крышу, включать кондиционер.

6.4 Управление жестами. Эта технология подобно голосовому управлению позволит не отрываясь от управления автомобилем управлять мультимедийными системами авто, а также открывать окна, крышу, включать кондиционер.

Некоторые из технологий представленных выше уже используются в автомобилях, проблема лишь в том, что эти технологии необходимо объединить и сделать доступными, только тогда получится достичь успеха такого, как Форд Т сто лет назад.

7. Заключение.

Трудно предположить, какой путь изберут конструкторы будущего.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДГОТОВКОЮ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

Купіна О.А., Купін В.М..

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

В наш час стрімкий розвиток науки, досягнень в галузі електроніки, євроінтеграції виробництва обумовили необхідність виникнення і використання автоматизованих систем управління (АСУ). Ці системи покликані забезпечувати автоматизований збір і обробку інформації, яка необхідна для оптимізації процесу управління. На відміну від автоматичних систем, де людина повністю виключений з контуру управління, АСУ передбачає активну участь людини в контурі управління, який забезпечує необхідну гнучкість і адаптивність АСУ.

Залежно від ролі людини в процесі управління, форм зв'язку і функціонування ланки «людина-машина», оператором і ЕОМ, між ЕОМ і засобами контролю і управління всі системи можна розділити на два класи [1]:

1. Інформаційні системи, що забезпечують збір та видачу в зручному вигляді інформацію про хід технологічного чи виробничого процесу. У результаті відповідних розрахунків визначають, які дії, що управляють слід зробити, щоб керований процес протікав найкращим чином. Основна роль належить людині, а машина відіграє допоміжну роль, видаючи для нього необхідну інформацію.

2. Керуючі системи, які забезпечують порядок зі збором інформації видачу безпосередньо команд виконавцям або виконавчим механізмам. Керуючі системи працюють звичайно в реальному масштабі часу, тобто в темпі технологічних або виробничих операцій. У керуючих системах найважливіша роль належить машині, а людина контролює і вирішує найбільш складні питання, які з тих чи інших причин не можуть вирішити обчислювальні засоби системи.

Система, що реалізує автоматизоване проектування, являє собою систему автоматизованого проектування (в англійському написанні CAD System – Computer Aided Design System). САПР (або CAD) звичайно використовуються разом із системами автоматизації інженерних розрахунків і аналізу CAE (Computer-Aided engineering). Дані із CAD- систем передаються в САМ (Computer-Aided manufacturing) – систему автоматизованої розробки програм обробки деталей для верстатів [2].

CAE – автоматизоване конструювання, використання спеціального програмного забезпечення для проведення інженерного аналізу міцності та інших технічних характеристик компонентів, виконаних у системах автоматизованого проектування. Програми автоматизованого конструювання дозволяють здійснювати динамічне моделювання, перевірку та оптимізацію виробів і засобів їхнього виробництва.

CAM – автоматизоване виробництво. Термін використовується для позначення програмного забезпечення, основною метою якого є створення програм для керування верстатами зі ЧПК (числове програмне керування). Вхідними даними САМ- системи є геометрична модель виробу, розроблена в системі автоматизованого проектування. У процесі інтерактивної роботи із тривимірною моделлю в САМ системі інженер визначає траєкторії руху різального інструменту по заготівлі виробу, які потім автоматично верифікуються, візуалізуються (для візуальної перевірки коректності) і обробляються постпроцесором для одержання програми керування конкретним верстатом.

Модель САМ-системи представлена на рисунку 1.

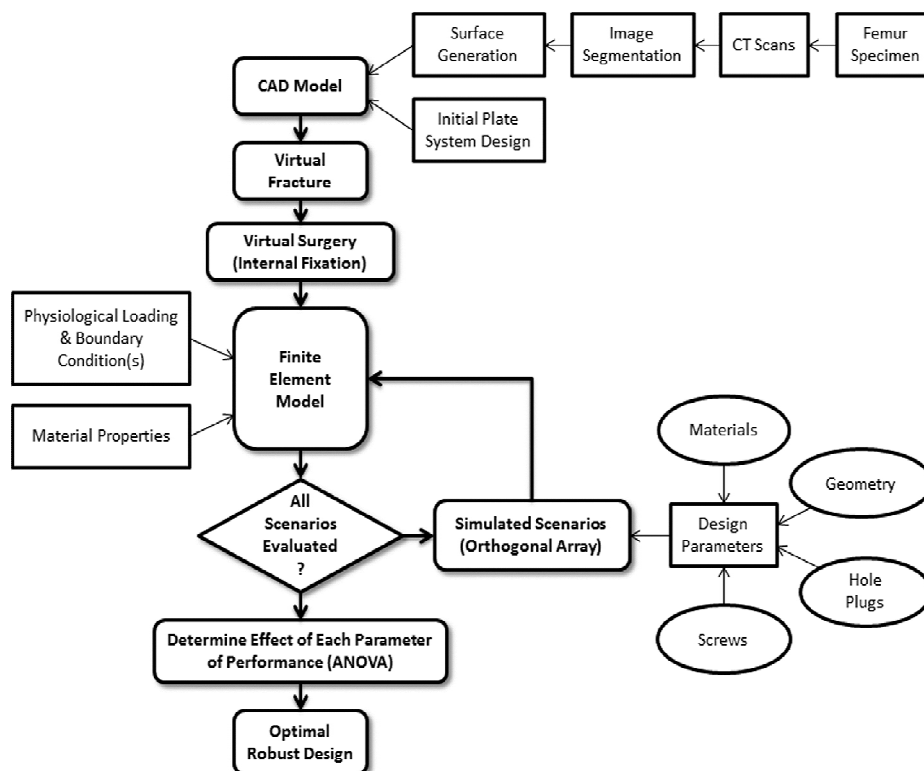


Рис. 1 – модель САМ- системи.

З кожним роком відсоток використання інтегрованих автоматизованих систем виробництва збільшується. На рисунку 2 на прикладі компанії Mants можна побачити зростання використання САМ і САЕ систем.

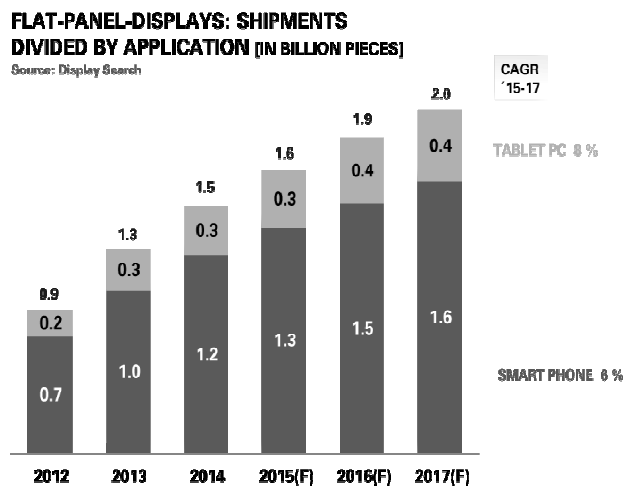


Рисунок 2.

Автоматизована система управління підготовкою виробництва електронних пристроїв (АСУПВЕП) — складна за структурою і функціонуванням кібернетична система, що перебуває в постійному русі, реагує на зміну даних, які надходять у процесі проектування від інших підсистем, виробничих та інших підрозділів, виробляє відповідні дії, у результаті яких або зберігається стабільність існуючого становища, або визначається варіант відповідної дії.

Обмін інформації між системами відбувається за допомогою прямих і зворотних зв'язків. У процесі передачі каналами зв'язку інформація може набувати різних форм, подаватися на різних носіях.

Забезпечення АСУПВЕП необхідною інформацією організовується з використанням інформаційно-пошукової системи (ШС), що залежно від рівня автоматизації системи проектування може бути напівмеханізованою, механізованою, такою, що використовує сортувальні пристрої електромеханічного типу, або автоматизованою з використанням ЕОМ різного типу, що передбачають роботу в діалоговому режимі. Застосування розроблених раніше технічних рішень, знайдених за допомогою ШС, дає змогу знизити трудомісткість проектування на 20— 50 % залежно від ступеня новизни виробів і технологічних процесів, що досліджуються.

Автоматизоване проектування ТПВ — розгорнутий і складний процес переробки інформації різноманітного виду, форми і змісту. Основною метою створення АСУПВЕП є прискорення й удосконалення процесів технологічного проектування за рахунок автоматизації та механізації за допомогою обчислювальної техніки низки складних і трудомістких процесів проектування, що піддаються формальному алгоритмічному описові.

Розробка і впровадження АСУПВЕП, з одного боку, вимагає наявності розвинутої стандартизації й уніфікації конструктивних елементів, типізації і нормалізації технологічних процесів і оснащення, обчислювальної техніки та її математичного та програмного забезпечення, а з іншого — АСУПВЕП стимулює діяльність наукових і проектних організацій у цьому напрямку і сприяє підвищенню якості технологічного проектування, а також уніфікації технічних рішень.

На сьогоднішній день переваги від використання автоматизованих систем управління наступні:

- значно зменшуються витрати на виробництво,
- скорочуються терміни виконання замовлення,
- підвищується продуктивності праці та конкурентоспроможність підприємства,
- інтегрування фінансової інформації,
- зменшення кадрового ресурсу, полегшення людської праці,
- аналіз та прогнозування розрахунків майбутніх періодів і т.п.

Але також не слід забувати, що найкращі результати від впровадження АСУ досягаються, якщо вона проектується для підприємства з добре збудованою системою управління і вимагає глибоких знань. І нерідко впливає ряд недоліків:

- довготривалість створення і впровадження автоматизованих систем управління,
- висока вартість та низька рентабельність від впровадження АСУ.
- перекіс у бік технології, різке зменшення кількості робочих місць,
- надлишковий реінжиніринг бізнес-процесів;
- невірна оцінка економічної ефективності впровадження ERP-системи;
- складність процесу впровадження.

Висновок:

1. Таким чином, розвиток електроніки в цілому, збільшення попиту з боку замовників, євроінтеграція виробництва, підвищення продуктивності праці та зменшення

витрат на виробництво вказують на доцільність використання автоматизованих систем управління підготовкою виробництва електронних пристроїв.

2. Сучасний рівень виробництва не дозволяє знизити вартість і складність процесу впровадження АСУ.

Література:

1. http://leksika.com.ua/16010716/ure/avtomatizovana_sistema_upravlinnya

2. http://pidruchniki.com/19940412/ekonomika/avtomatizatsiya_tehnologichnoyi_pidgotovki_i_virobnitstv

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ РОЗРАХУНКІВ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗБИТКУ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ

Зубцова А.В., ст.гр. ІТП-15дм

науковий керівник Барбарук Л.В., старший викладач

Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля

Економічний збиток від екологічних порушень не має поки чіткого визначення не тільки в плані методів кількісного виміру, але й на змістовному рівні. У вітчизняній літературі можна зустріти ототожнення понять економічного збитку, збитку навколишньому середовищу, екологічного збитку.

Саме слово «збиток» усі розуміють однаково: втрата, збиток, шкода; об'єкт завдання збитків - хто терпить ці втрати, збитки. Тому під збитком навколишньому середовищу розуміються ті втрати, які несе саме природне середовище. Однак у цьому випадку вірніше говорити про шкоду навколишньому середовищу, а переходячи до економічного аспекту цієї проблеми, про витрати на ліквідацію шкоди навколишньому середовищу, нанесеного в результаті діяльності господарюючих суб'єктів. Завдання ліквідації такої шкоди ставиться не тільки через гуманне відношення до природи: через екологічні порушення терпить збиток економіка, тому що функціонування в порушеному середовищі суттєво погіршує основні технологічні параметри - матеріалоемність, фондомісткість, продуктивність праці й ін. Звідси випливає необхідність розмежування збитку (точніше, шкоди) навколишньому природному середовищу й збитку економіці.

Забруднення навколишнього середовища відображається на якості життя населення, особливо що проживає у промислових містах. З розвитком промисловості збільшується й кількість шкідливих речовин, що викидаються, заводами й підприємствами. В Україні проблема оцінки впливу промислових викидів на захворюваність населення мало досліджена. Захворюваність органів дихання є адекватним показником неспецифічного впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення. Кількісні характеристики залежностей шкідливих ефектів від рівнів впливу конкретних факторів дозволяють оцінити реальну загрозу здоров'ю й дадуть об'єктивні підстави для впровадження профілактичних заходів.

Співвідношення тих або інших речовин у складі повітря визначає його якість. Від якості повітря залежить здоров'я людей, стан рослинного й тваринного світу, міцність і довговічність будь-яких конструкцій, будинків, споруджень. Склад повітря формується залежно від природних кліматичних умов і під впливом антропогенних факторів.

Мета роботи: вибір і розробка підсистеми комп'ютерного прогнозування шкоди з метою прогнозу встановлення кількісної залежності економічного збитку і захворюваності населення від величини викидів забруднюючих речовин.

Забруднення атмосферного повітря – порушення норм якості повітря шкідливими газоподібними компонентами, пилом і іншими специфічними речовинами, пов'язаними із промисловими викидами. Забруднення може бути локальним, регіональним і глобальним. Масштаби забруднення обумовлені потужністю викиду й характером повітряних потоків.

Моніторинг атмосферного повітря – система спостережень за станом атмосферного повітря, його забрудненням і за природними явищами, що відбуваються в ньому, а також оцінка й прогноз стану атмосферного повітря, його забруднення.

Моніторинг стану атмосферного повітря у м. Северодонецьку здійснюється відповідно до Закону України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», постанови КМУ від 30 березня 1998 р. № 391 «Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля», розпорядження голови обласної адміністрації від 18.06.2001 п. № 334 «Про затвердження Положення про регіональну (обласну) систему моніторингу довкілля» Лисичанською комплексною лабораторією спостережень за забрудненням природного середовища Луганського обласного центру з гідрометеорології, підпроділами санітарно-епідеміологічної служби Луганської області, промисловими підприємствами – основними забруднювачами атмосферного повітря (ПрАТ «Северодонецьке об'єднання Азот»). Мережа постів спостереження за станом забруднення атмосферного повітря міста складається з двох стаціонарних постів СЕС, одного стаціонарного поста Гідрометеоцентру, одного стаціонарного та двох маршрутних постів відомчого контролю. Пости спостереження у прилеглих до міста населених пунктах відсутні.

Аналіз стану забруднення атмосферного повітря у м. Северодонецьку проводився на підставі даних, отриманих у результаті систематичних та епізодичних спостережень за станом атмосферного повітря міста на постах спостережень СЕС та систематичних спостережень на посту Гідрометеоцентру за період 2006-2010 рр.

Наступним етапом є розрахунки економічного збитку від забруднення атмосферного повітря. Для цього використовується Тимчасова типова методика, за якою розраховується зміна економічного збитку щодо наступного року (після зміни рівня викидів забруднюючих речовин). За розрахунковими даними будується рівняння регресії, що показує залежність зміни економічного збитку при зміні рівня викидів. На основі рівняння регресії розраховується прогнозне значення економічного збитку при стабільному зниженні рівня викидів забруднюючих речовин на заданий період часу.

На наступному етапі роботи підсистеми проводиться аналіз зміни рівня захворюваності органів дихальної системи населення міста при зміні рівня викидів забруднюючих речовин. Також за розрахунковими даними будується рівняння регресії, що показує залежність зміни рівня захворюваності при зміні рівня викидів. Використовуючи рівняння регресії, розраховується рівень захворюваності при стабільному зниженні рівня викидів забруднюючих речовин. Тобто проводиться прогнозування на заданий період часу. Для наочності будуються графіки, що відображають наведені вище розрахунки прогнозних значень.

Література

1. Экологический мониторинг. Методы и средства. Учебное пособие. Часть I / А.К. Мурзатов; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. – Рязань, 2008. – 146 с.
2. Деревянко Я.Я. Факторы, влияющие на здоровье населения, и возможные пути снижения их воздействия / Я.Я. Деревянко, Т.Б. Рахимова // Сб. науч. статей XV Междунар. науч.-практ. конф. в 2-х т. - Харьков: Изд-во Сага, 2007. - Т. 1. - С. 3-6.
3. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986. – 93 с.
4. Рюмина Е.В. Оценка экономического ущерба от экологических нарушений при разработке планов и программ // сб. "Проведение оценки воздействия на окружающую

среду в государствах-участниках СНГ и странах Восточной Европы". М.: Государственный центр экологических программ, 2004, с. 33-40.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПЕРЕТВОРЮВАННЯ

Анисовець. О.Г., Барбарук Л.В.

Восточноукраинский национальный университет им.В.Даля.

В последние годы в развитии человечества происходит бурный рост информационных технологий - все больше и больше людей занимаются не переработкой материальных предметов, а обрабатывают информацию. Только наличие полной и правильной информации позволяет принимать правильные решения и действовать наиболее эффективно - так было всегда, но сейчас разнообразной информации становится все больше и, следовательно, возрастает важность ее предварительной обработки, как "вручную", так и с помощью автоматизированных устройств и систем, то есть с применением компьютеров.

Микроконтроллерная техника является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей современной вычислительной техники. Без микроконтроллеров сегодня немислим ни один современный прибор. Микроконтроллеры широко используются в различных изделиях вычислительной, измерительной, лабораторной и научной техники; в системах управления промышленным оборудованием, транспорта и связи; в бытовой технике и других областях.

STM32 - это микроконтроллер, построенный на ядре ARM Cortex-M3. Данное ядро имеет много преимуществ, которые будут перечислены ниже, но его основное преимущество на сегодняшний день - универсальность. За два года Cortex-M3 стал промышленным стандартом. Об этом говорит количество производителей, присоединившихся к данной архитектуре. Все основные производители микроконтроллеров, кроме Microchip, имеют или развивают решения на основе этой архитектуры: STMicroelectronics, Texas Instrument, NXP, ATMEL, Analog Devices, Renesas и т.д. Компания ST одна из первых выпустила свои микроконтроллеры Cortex-M3 (2007 г.) и быстро стала доминирующим игроком на этом рынке. На рис. показано общее количество проданных в мире ядер Cortex-M3 и львиная доля ST: около 80% в 2009 году, и около 70% - в 2010. Это говорит о высоком качестве и привлекательности решений STMicroelectronics. Заметен и значительный рост продаж самих ядер Cortex-M3. В 2008 году их было продано порядка четырех миллионов, а затем три года подряд ежегодный рост составлял 400...500%.

В 32-битном сегменте разработчики редко работают с ассемблером, они в основном используют языки высокого уровня, например, язык C. Поэтому если вдруг понадобится переход с одного производителя на другой (срыв поставок, отсутствие нужных библиотек, новые функциональные требования, увеличения цен, и т.д.), то часть программного кода, связанная с ядром, даже не потребует изменения. Необходима будет только работа на уровне драйверов периферии. В итоге получается, что если писать программный код с четким делением между ядром и периферией, то можно обеспечить условия для очень быстрого перехода с одного производителя на другой.

Cortex-M0 - это Cortex-M3 с усеченным набором команд, предназначенный для более дешевых и менее требовательных с точки зрения производительности решений. Cortex-M0 позволит заменить 16-битные микроконтроллеры и, в меньшей степени, 8-битные микроконтроллеры. Cortex-M4 - это Cortex-M3, обогащенный новыми командами для обработки данных и предназначенный для применений, требующих более высокой производительности, с более сложной обработкой сигнала (операции с плавающей запятой на аппаратном уровне).

Программный код, работающий на ядре Cortex-M0, будет в полном объеме работать и на ядре Cortex-M3, поскольку для Cortex-M3 действуют все инструкции Cortex-M0. Программный код, работающий на ядре Cortex-M3, также будет работать на Cortex-M4, поскольку для Cortex-M4 остаются действующими все инструкции Cortex-M3. То есть, сделав изделие на Cortex-M3, можно будет далее сделать его более дешевые и простые варианты на Cortex-M0 или более дорогие и сложные изделия на Cortex-M4 с минимальными затратами на переработку программного кода. Cortex-M3 уже стал мировым стандартом.

Работа посвящена исследованию методов и алгоритмов реализации измерительных приборов на основе микроконтроллеров.

В ходе работы было сделано следующее:

1. Изучены алгоритмы реализации измерительных приборов на основе микроконтроллеров.
2. Изучены методы преобразования цифровой информации в аналоговую форму. Рассмотрены цифро-аналоговые преобразователи, их способы реализации, основные параметры и погрешности.

Литература.

1. <http://easystem32.ru/stm32vl-discovery/9-acquaintance-with-stm32vl-discovery>
2. http://pcbtech.ru/pages/view_page/141
3. Динц К.М., Куприянов А.А., Прокди Р.Г. Схемотехника и проектирование печатных плат. - Наука и Техника: Санкт-Петербург, 2009. – 322 с.
4. <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/mc33063a.pdf>
5. Datasheet MCP1700.

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ушкало Я.Ю., Барбарук Л.В.

Восточноукраинский национальный университет им.В.Даля.

Стремлением любого человека является минимизация временных затрат для осуществления тех или иных планов, задач. Правильное планирование позволяет контролировать и сокращать как временные, так и денежные затраты.

Немаловажное значение имеет планирование в пути. Для того чтобы спланировать своё передвижение, человеку необходимы средства, которые позволяют определять его координаты и выполнять маршрутизацию, включающую выбор оптимального пути следования.

Все большую популярность набирают мощные мобильные устройства – смартфоны. За один год поставки их увеличились на 67 млн. единиц техники [1], что показало 40% рост количества устройств. А к началу 2013 года уже в обиходе было свыше одного миллиарда смартфонов [2].

В данные устройства интегрированы такие технологии как GPS-навигация; Bluetooth-, WI-FI- и NFC-технологии беспроводной связи и др. Смартфоны обеспечены множеством различных датчиков, например, датчики освещенности, акселерометр.

Интеграция данных технологий позволила решить множество задач потребителя. Так, технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия NFC, интегрированная в смартфон, позволяет рассчитываться за проезд в общественном транспорте, а также в магазинах за покупки.

Интеграция системы глобального позиционирования в мобильные устройства позволило пользователю определять местоположение мобильного устройства, что в совокупности с доступной картографической информацией предоставило широкие

возможности для решения различных задач пользователя. В том числе: отображение текущего положения пользователя на карте местности, предоставление координат различных объектов, построение наилучшего маршрута и др.

Возможности смартфонов позволяют находить новые способы их применения в различных сферах деятельности человека. Поэтому, создано и разрабатывается большое количество программного обеспечения для них. Популярность ПО подтверждается количеством его загрузок. За первый квартал 2013 года, количество загрузок из онлайн-магазинов составило 13,4 миллиарда[3].

Целью магистерской работы является поиск проблемы и, по возможности, внедрение автоматизированной системы, использующей навигацию, для минимизации денежных затрат и времени на решение выявленной проблемы.

Основные задачи:

- выявление области деятельности человека, в которой возможно внедрение системы навигации и проблемы, которую можно решить путем автоматизации с применением смартфона;
- разработка прототипа компьютерной системы в соответствии с определенной моделью процесса разработки;
- выполнение тестирования полученной системы.

Внедрение новых идей применения различных технологий требует выполнения важных этапов разработки: выявление проблемы в выбранной предметной области; обоснование необходимости и возможности решения проблемы; имплементация решения; развертывание и сопровождение.

Разработка КС в первую очередь требует проведения, так называемого бизнес-анализа, который должен включать в себя:

- обоснование необходимости автоматизации выявленной проблемы;
- оценку возможности решения данной проблемы путем автоматизации;
- расчет экономической эффективности разработки;
- выявление конкурентного преимущества.

В процессе создания новых продуктов необходимо обеспечение их качества, уменьшение стоимости, повышение надежности. Для достижения этого существуют различные подходы и модели организации процесса разработки.

Снижение стоимости смартфонов, повышение их функциональности, разнообразие программных платформ и производителей устройств сделало их неотъемлемым аксессуаром большого количества людей. А упрощение процесса разработки ПО и его распространения позволило разработчикам успешно реализовать множество идей применения смартфонов.

1. Worldwide smartphone population (2012) [Электронный ресурс] / Business Wire — Режим доступа: [www / — URL: — http://www.businesswire.com/news/home/20121017005479/en/Strategy-Analytics-Worldwide-Smartphone-Population-Tops-1](http://www.businesswire.com/news/home/20121017005479/en/Strategy-Analytics-Worldwide-Smartphone-Population-Tops-1) — 12.04.2013г. — Загл. с экрана.

2. Wireless smartphone strategies (2012) [Электронный ресурс] / Strategy Analytics — Режим доступа: [www / — URL: — http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/01/28/Android-and-Apple-iOS-Capture-a-Record-92-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q4-2012.aspx](http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/01/28/Android-and-Apple-iOS-Capture-a-Record-92-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q4-2012.aspx) — 12.04.2013г. — Загл. с экрана.

3. Downloads of leading app stores (2012) [Электронный ресурс] / Canalys — Режим доступа: [www / — URL: — http://www.canalys.com/newsroom/11-quarterly-growth-downloads-leading-app-stores](http://www.canalys.com/newsroom/11-quarterly-growth-downloads-leading-app-stores) — 12.04.2013г. — Загл. с экрана.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Волкова Ю.С., ст.гр. ІТП-15дм

науковий керівник Барбарук Л.В., старший викладач

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Технічне обслуговування, яке протягом тривалого часу не розглядалося в якості елемента економічної ефективності, сьогодні є найважливішою галуззю, яка дає змогу краще використовувати ресурси підприємства. Діагностика територіально-розподіленого об'єкта дозволяє підвищити його структурну надійність. Таким об'єктом є обчислювальна мережа з її різнотипним обладнанням.

Сукупність різноманітних технічних засобів, є найбільш дорогою частиною. Її можна розглядати як технічну систему. Від надійності мережі більшою мірою залежить успішне здійснення багатьох найважливіших планів та заходів в різних галузях народного господарства.

Розробкою методів діагностики відмов обладнання технічних систем і систем зв'язку займалися різні автори. Активне використання засобів обчислювальної техніки в останні роки дало можливість більш якісно вирішувати завдання діагностики. Завдання вдосконалення процесів на всіх рівнях може бути успішно вирішене лише на основі створення і використання автоматизованих інформаційних технологій.

З огляду на вищевказане, можна зробити висновок, що обрана тема аналізу і пошуку несправностей у мережах є актуальною, особливо при підготовці фахівців які займаються розробкою і експлуатацією комп'ютерних мереж.

Для досягнення поставлених цілей у проекті представлені і вирішені наступні основні завдання: огляд сучасних мережних технологій, поставлене технічне завдання, проаналізовані основні uszkodження мереж, устаткування для діагностики і засоби усунення проблем у лініях зв'язку по типам, структурована інформація для визначення місця і характеру uszkodження, розроблені схеми опитування і алгоритм пошуку несправностей у ВОЛЗ.

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Спас С.А., Ненько М.В..

Институт химических технологий (г. Рубежное)

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Надежность машин и аппаратов химических производств обеспечивается на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации. Для исследования нами был выбран (с учетом возможности определения качественных и количественных показателей надежности) последний этап.

В качестве объектов исследования использовались стальные химические реакторы для проведения гомогенных реакций в жидкой фазе, снабженные рубашками, перемешивающими устройствами, давальными трубами и гильзами для термометров сопротивления. Методика предусматривала учет срока эксплуатации реакторов в промышленных условиях.

В данной работе проводилось исследование работы каждого узла аппарата в отдельности. При фотографии работы фиксировались все случаи простоев по количеству и продолжительности, по видам отказов и методам их устранения. Причем все простои были разделены на четыре вида: 1 – технологические; 2 – связанные с износом и поломкой узлов и деталей аппаратов; 3 – вызванные необходимостью проведения планового ремонта в соответствии с графиком ППР и 4 – аварийные. Методикой предусматривалась также

разделение общего времени простоя на чистое время устранения отказов и время ожидания восстановления

В результате наблюдений было установлено, что наиболее слабыми по конструктивным и технологическим решениям в реакторах являются сальниковые, торцовые и манжетные уплотнения валов перемешивающих устройств.

Полученные результаты говорят о том, что наибольший процент простоев аппаратов по количеству относится ко второму виду, а по времени – к третьему. Причем при последнем типе простоев время ожидания восстановления превышает время устранения отказов.

Простои второго типа наблюдались по причине отказа из-за: износа, поломки и разладки. Наиболее характерной причиной по их количеству является износ деталей.

По результатам исследований были рассчитаны некоторые показатели надежности, характерные для химических реакторов.

РАСЧЕТ КИНЕТИКИ ТВЕРДОФАЗНОГО ЭКСТРАГИРОВАНИЯ

Цымбал В.В., Ненько М.В.

Институт химических технологий (г. Рубежное)

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Широкая распространенность процессов диффузионного извлечения жидкостью целевых компонентов из дисперсной твердой фазы в химической, гидрометаллургической и в других многотоннажных отраслях промышленности, все возрастающий масштаб их применения в пищевой, лесохимической, микробиологической (в том числе гидролизной) отраслях определяют особую важность разработки методик расчета кинетики этих процессов, осуществляемых, как правило, в непрерывнодействующих аппаратах большой единичной мощности. В большинстве случаев в таких расчетах необходимо учитывать анизотропию структуры твердой фазы, определяющую также стохастические изменения кинетических коэффициентов в ходе процесса.

Нами разработана методика расчета многоступенчатых противоточных экстракторов (на примере извлечения сахаров из гидролизованной древесины) с учетом нелинейного изменения профиля концентрации в твердой фазе.

В предложенной математической модели кинетики процесса извлечения эта нелинейность выражается в виде степенной зависимости безразмерной концентрации (b_i) от местной координаты (x_i) в образце во времени (τ):

$$b_i = \begin{cases} \left(1 - \frac{x_i}{\delta_i}\right)^m & \text{при } x_i < \delta_i(\tau), \tau > 0; \\ 1 & \text{при } x_i \geq \delta_i(\tau), \tau > 0; \\ 1 & \text{при } x_i = 0, \tau > 0. \end{cases} \quad (1)$$

где m – некоторое положительное число;

$\delta_i(\tau)$ – глубина проникновения, характеризующая текущий профиль концентрации.

Выражение для диффузионного потока $j_i(\tau)$ -го компонента, проходящего через поверхность призматического образца, обладающего анизотропией диффузионных свойств, следующее:

$$j(\tau) = \theta \sum_{i=1}^3 \alpha_i D_i \Phi_i \frac{m}{\delta_i}, \quad (2)$$

где $\theta = C_{\text{то}} - C_p$ – разность между средней начальной концентрацией раствора в твердой фазе и равновесной;

α или α_i – относительное объемное содержание раствора в твердой фазе, пропорциональное степени доступной для массообмена поверхности каждой из граней призматической частицы с длинами ребер l_i, l_j, l_k ($l_i \neq l_j \neq l_k$);

D_i – эффективный коэффициент диффузии вдоль одного из структурных направлений в образце. При этом

$$\Phi_i = \left(\delta_k \frac{m}{m+1} - l_k \right) \left(\delta_j \frac{m}{m+1} - l_j \right); \quad (3)$$

$$\delta_i = \sqrt{\frac{2\alpha_i D_i \tau}{\alpha P}}, \quad (4)$$

$$\text{где } P = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} C_{m-1}^1 + \frac{1}{4} C_{m-1}^2 - \frac{1}{5} C_{m-1}^3 + \dots + \frac{(-1)^n C_{m-1}^n}{n+2},$$

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

Результаты предыдущих исследований этого процесса свидетельствуют о том, что изменение эффективных коэффициентов диффузии по каждому из структурных направлений в призматическом образце (щепе) линейно связано с изменением в нем средней концентрации целевого компонента.

Для учета степени анизотропности структуры твердой фазы, в частности для определения соотношения значений коэффициентов диффузии в двух ортогональных направлениях (причем коэффициенты являются существенно различными, что соответствует резко выраженной анизотропии структуры гидролизованной древесины), может быть использована модель, построенная на основе решения уравнения (с учетом осевой цилиндрической симметрии):

$$(1-k) \frac{\partial C}{\partial \tau} = D_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_r \left(\frac{\partial^2 C}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial C}{\partial r} \right) \quad (5)$$

с граничными условиями

$$C/x=0 = 0; C/x=1 = 0; \frac{\partial C}{\partial r} / \tau = 0 = 0; C/r=R = 0 \quad (6)$$

и начальным условием

$$C/r = 0 = 0, \quad (7)$$

где k – коэффициент пористости;

r – текущий радиус;

D_x и D_r – коэффициенты эффективной диффузии в осевом и радиальном направлениях соответственно.

На основе полученного решения составлены номограммы, с помощью которых при соответствующих условиях постановки диффузионного эксперимента для конкретного материала образца могут быть определены значения эффективных коэффициентов диффузии. Расчет этих коэффициентов проводится по следующим формулам:

$$D_x = (1-k) \frac{(\Delta l)^2 \beta}{6\Delta\tau}; \quad D_r = (1-k) \frac{(\Delta R)^2 (1-\beta)}{6\Delta\tau}, \quad (8)$$

где $\Delta l, \Delta R, \Delta\tau$ – шаги в осевом, радиальном направлениях и по времени соответственно;

β – находимое из сравнения экспериментальных кривых и номограмм соотношение между D_x и D_r .

Полученные в экспериментах значения коэффициентов диффузии сахаров в хвойной древесине, гидролизованной парофазным способом, корреспондируют их величинам, полученным ранее в методически иных диффузионных экспериментах.

В основу алгоритма расчета противоточных многоступенчатых экстракторов положена упомянутая математическая модель (уравнения (1)÷(4)) с учетом соотношений, уточненных по формулам (8).

Литература

1. Романков П.Г., Курочкина М.И. Экстрагирование из твердых материалов.– Л.: Химия, 1983.– 256 с.
2. Аксельруд Г.А., Лысянский В.М. Экстрагирование. Система твердое тело – жидкость.– Л.: Химия, 1974.– 254 с.
3. Аксельруд Г.А., Молчанов А.Д. Растворение твердых веществ. М.: Химия, 1977.– 272 с.
4. Белоглазов И.Н. Твердофазные экстракторы = Инженерные методы расчета.– Л.: Химия, 1985.– 240 с.

ЛЕГКОПЛАВКІ СТЕКЛА ДЛЯ СПАЮВАННЯ ТИТАНОВИХ ВВОДІВ

Рубан А.С., Гордєєв Ю.С., Носенко О.В., Амеліна О.А.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Під легкоплавкими зазвичай мають на увазі стекла, температура розм'якшення яких нижче температури розм'якшення віконного скла, тобто не перевищує 500-600°C. Легкоплавкі стекла дозволяють здійснити вакуумно-щільний спай при низькій температурі. Низька температура спаювання запобігає окисненню та деформації металевих деталей, які знаходяться в області спаю і можуть бути пошкоджені при підвищених температурах [1].

Проблема отримання міцного спаю скло-титан пред'являє цілий комплекс специфічних вимог до фізико-хімічних властивостей склоподібного діелектрика, застосовуваного для цих цілей. Використання стекел для спаювання з титаном вимагає

відповідності коефіцієнта лінійного розширення (ТКЛР). Скло повинне забезпечувати можливість формування спаю при температурах, що не погіршують властивості титану (не вище 600°C). Крім того, скла та склокомпозиції повинні мати низьку здатність до кристалізації і бути стійкими до вологи.

Метою нашої роботи було отримання узгоджено герметичного спаю між з'єднувальними частинами титанових ввідів. Для з'єднання титанової серцевини з титановим кільцем необхідно створити перехідний шар у вигляді скла.

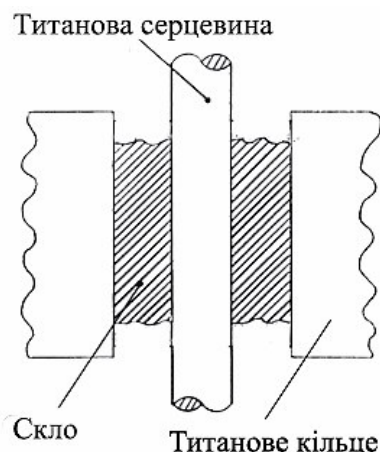


Рисунок 1 – Схема з'єднання

Аналіз літератури [1-4] показав, що практичні основи оксидних легкоплавких стекел базуються на склоутворюючих системах $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ і $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$. Досить широке застосування отримала в якості основи легкоплавких стекел система $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-ZnO-SiO}_2$.

На основі цієї системи нами були досліджено залежність властивостей стекел від їх хімічного складу, згідно обраного симплексного плану. Властивості стекел в досліджуваній області змінювались в наступних межах: $\alpha \cdot 10^7 = 88 \div 100,7 \text{ град}^{-1}$; $t_{\text{п.р.}} = 302 \div 410 \text{ }^\circ\text{C}$; $d = 5,82\text{-}6,37 \text{ г/см}^3$.

Для спаювання титану було обрано легкоплавке стекло №5 [3] до складу якого було введено 3 ваг.% CuO для запобігання відновлення оксиду свинцю до металевого та зниження температури початку розм'якшення. Це скло має низьку схильність до кристалізації та низьку температуру початку розм'якшення (310 °C).

Варку стекел проводили в платиновому тиглі при температурі 750°C з подальшим виливанням на металеву плиту. Скло подрібнювали до порошкоподібного стану, з якого формували склотрубки.

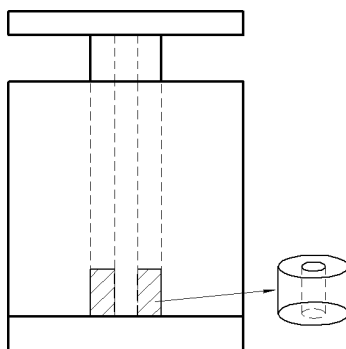


Рисунок 2 – Схема формування склотрубки

Для фіксації з'єднувальних деталей (титанового серцевини та кільця), попередньо була виготовлена форма з жаростійкого графіту. Перед спаюванням, поверхня титану була оброблена розчином оксиду бору розчиненого в спирті, після чого зразки нагрівали для

отримання проміжного слою на поверхні титану у вигляді борної плівки, згідно методу описаного в літературі [74]. Це дозволяло отримати вакуумно щільний спай і покращити якість збірки. Між серцевиною та кільцем розміщували пресовану склоформу. Графітову форму зі зразками поміщали в силітову піч з подальшим нагрівом до температури 450 °С зі швидкістю 5°С/хв. Витримували 20 хв. та повільно охолоджували до температури 200 °С, після чого піч вимикали і залишали зразки до повного їх охолодження.

Отримані спаї титанових введів згідно вище описаної технології проходили успішні випробування в Конструкторському бюро. Розроблені легкоплавкі стекла можуть використовуватися для отримання міцного спаю скло-титан при низьких температурах спаювання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Павлушкин, Н.М. Легкоплавкие стекла [Текст] / Н.М. Павлушкин, А.К. Журавлев. – М.: Энергия, 1970. – 144 с.
2. Роус, Б. Стекло в электронике [Текст]/ Роус Б. – М.: Советское радио, 1969. — 356 с.
3. Носенко, А.В. Легкоплавкие стеклокомпозиционные материалы для спаивания с различными металлами и сплавами / А.В. Носенко, В.И. Голеус, А.А. Амелина, Ю.С. Гордеев и д.р.// Научни трудове РУ”А.Кънчев” – 2015. - № 54. – С. 96-98

ВІЗОК ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

Кучерук Д.В.¹ (група 4-БШМ-1)

Науковий керівник Збітнев П.В.² асистент

¹Київський транспортно-технологічний коледж КДАВТ

²Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Велику роль в організації технологічного процесу підприємств з ремонту рухомого складу автомобільного транспорту, будівельних, дорожніх та сільськогосподарських машин відіграє забезпечення ремонтного виробництва не тільки основним обладнанням, але і допоміжним (візки, кантувачі, гайкокрути, тощо), яке може значно спростувати деякі операції технологічного процесу, зменшувати час на транспортування, перевантаження, закріплення деталей або агрегатів, тощо.

До такого обладнання на дільницях з технічного обслуговування та ремонту акумуляторних батарей відносяться візки для транспортування акумуляторних батарей.

На сьогоднішній день розповсюдження отримали здебільшого візки для транспортування акумуляторних батарей платформеного типу [1], які мають один великий недолік - необхідність додаткових витрат на завантажування та розвантажування акумуляторних батарей на платформу та з платформи візка.

Існує також конструкція візка для транспортування акумуляторних батарей, яка дозволяє транспортувати батареї без витрат на завантажування та розвантажування [2]. Однак така конструкція придатна для транспортування акумуляторних батарей лише однієї ширини, в той час як на сьогоднішній день, наприклад, ширини 24-вольтних акумуляторних батарей, що представлені на ринку, коливаються в межах 60 мм.

Метою розробки є створення візка, конструкція якого забезпечує транспортування батарей без витрат на завантажування та розвантажування і можливість простого регулювання його під батареї різних розмірів.

Візок для транспортування акумуляторних батарей, показаний на рис. 1, містить раму 1 на колесах 2, рукоять 3, боковини 4, поворотні важелі-захоплювачі 5, встановлені на вісях 6, жорстко закріплених на боковинах 4. Важіль-захоплювач 5 виконано з упором 7, прижимом 8, роликом 9, та взаємодіє переднім кінцем з обмежувачем 10, а задньою частиною через підпружинений палець 11 – зі скобою 12, закріпленою на боковині 4.

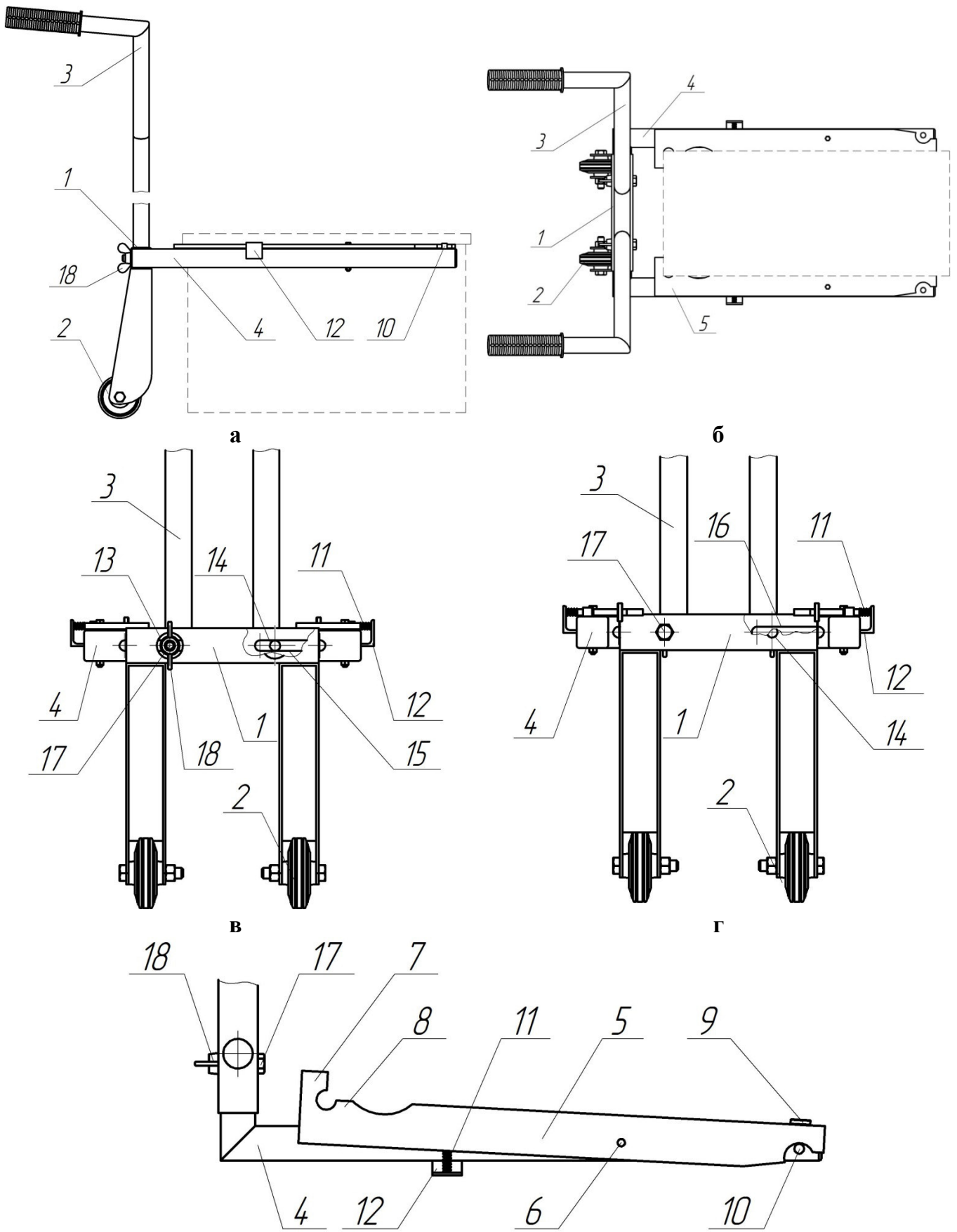


Рисунок 1 – Візок для транспортування акумуляторних батарей:
 а - вид спереду; б – вид зверху; в – вид зліва; г – вид справа; д – важіль-захоплювач, вид зверху.

Раму 1 виконано з труби квадратного перерізу з отворами 13 та 14 у бокових поверхнях. У раму 1 вставляються боковини 4, які також містять отвори у бокових поверхнях 15 та 16 та закріплюються за допомогою болтів 17 та гайок-баранчиків 18.

Візок для транспортування акумуляторних батарей працює наступним чином. Візок наочується на батарею і розведені в сторони кінці важелів 5 захоплюють її під ободом. Бокові стінки акумуляторної батареї, взаємодіючи з важелями, повертають їх навколо вісей 6. Насування візка відбувається до торкання торцевої стінки батареї упорів 7. При цьому прижим 8 та ролик 9 підходять під обод батареї. Далі виконується підйом батареї поворотом рукоятки «на себе» та її транспортування.

При виникненні необхідності транспортування батареї більшої або меншої ширини, ніж ширина останньої перевезеної батареї, регулювання візка відбувається наступним чином. Гайки-баранчики 18 послабляються, а боковини 4 розсуваються на необхідну ширину. Після чого положення боковин 4 фіксується закручуванням гайок-баранчиків 18 і процес транспортування повторюється.

На рис. 2 показана конструктивна 3D модель візка, яка наочно демонструє принцип його роботи.



Рисунок 2 – 3D модель візка для транспортування акумуляторних батарей

Висновок. Таким чином, запропонована конструкція підвищує універсальність візка та забезпечує його придатність для перевезення акумуляторних батарей з будь-яких існуючих на сьогоднішній день типорозмірів.

Література

1. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Справочник / [С.С. Черепанов, А.А. Афанасьев, И.И. Мочалов та ін.]. – Москва: Колос, 1981. – 256 с.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1428648, МПК В62В1/06, опубл.07.10.1988 р., бюл. №37.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ ГАЛЬМІВНИХ ДИСКІВ

Просвірова О.В., Житкевич В.ДГорбунов М.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

У гальмівних пристроях однією з найважливіших проблем є підтримка поверхневих температур їх пар тертя в певних межах. У цих умовах для забезпечення вимог до стабілізації температури до її допустимої величини для матеріалів фрикційної накладки необхідна спеціальна система терморегулювання. Широко використовуваним методом терморегулювання гальмівних дисків у залізничному транспорті є використання вентиляційного апарату диску. Дослідження роботи вентиляційного апарату має велике значення для оцінки експлуатаційних характеристик дискових гальм.

Оцінювати економічність вентиляційного апарату зручно за допомогою показника, який являє собою відношення тепловідвідної здатності охолоджувача до затраченої на охолодження потужності

Удосконалення, що вводяться в конструкцію вентиляційного апарату, можуть призвести не тільки до вирівнювання коефіцієнтів тепловіддачі і збільшення загальної кількості відведеного тепла, але також викликати одночасно зростання вентиляторної потужності, необхідної для охолодження диска. Показник зростання вентиляторної потужності обчислюється як відношення теплової потужності, що розсіюється пристроєм само вентиляції до вентиляторної потужності. Показник розраховується при постійній швидкості руху вагона.

Однією з основних характеристик вентилятора є його видаткова характеристика. Для гальмівного диска вона виражає залежність кількості повітря, що проходить через вентиляційні канали, від числа обертів диска (швидкості руху поїзда).

Для визначення видаткових характеристик використовується експериментальна установка, що представляє собою камеру з наддувом. Модель гальмівного диска, що має натурні розміри прототипу, встановлюється на валу в камері наддуву. Стиковка поверхні тертя моделі диска з камерою здійснюється в районі входів у вентиляційні канали за допомогою обертового ущільнення. При обертанні модель працює як вентилятор, забираючи з камери повітря і викидаючи його через вентиляційні канали в атмосферу. Поповнення запасу повітря в камері здійснюється вентилятором наддуву, на вході якого встановлено витратомірний пристрій. При різниці між атмосферним тиском і тиском у камері, рівній нулю, витрата повітря гальмівним диском дорівнює витраті повітря вентилятором наддуву.

Змінюючи число обертів моделі і регулюючи тиск у камері шляхом зміни числа обертів вентилятора наддуву, можна після обробки результатів випробувань отримати видаткову характеристику у вигляді добутку швидкості руху поїзда та емпіричного коефіцієнту.

Як показали дослідження напружено-деформованого стану гальмівних дисків, при впливі на них температурного поля, наявність ребер, що служать лопатками вентиляційного апарату, ускладнює картину деформаційного процесу, так як під час

гальмування ребра залишаються більш холодними ніж основний матеріал фрикційного кільця внаслідок температурного градієнта й інтенсивного охолодження повітрям. Тому ребра перешкоджають тепловому розширенню кільця і сприяють виникненню складних вигинистих деформацій. З іншого боку, вони є важливим компонентом конструкції, що забезпечує інтенсивний тепловідвід від гальмівного диска. Випробування показали, що водночас з гарним охолодженням така конструкція дозволяє значно зменшити викривлення диска і підвищити його термовтомну міцність.

АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ МЕТОДУ ЛІНЕАРИЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ РУХУ КОЛІСНОЇ ПАРИ

Просвірова О.В., Батурінцева К.А., Горбунов М.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

При русі колісної пари по прямолінійній ділянці шляху мають місце, головним чином, коливання бічного відносу і виляння. Саме функції бічного відносу і виляння розглядаються в математичній моделі звивистого руху, яка описана в даній роботі. Виляння, тобто поперечне переміщення і одночасний обертовий рух відносно вертикальної осі тепловоза в зазорах між колесами і рейками, виникає внаслідок звивистого руху колісної пари, що викликається конусністю бандажів, і поперемінного впливу пружних сил з боку рейок на колеса кожної колісної пари. Боковий відніс, тобто зміщення екіпажу в поперечному напрямку, викликається дією центробіжних сил.

Від характеру руху колісної пари по рейковому шляху залежить безліч параметрів збуреного руху, а також знос коліс і рейок. Тому задача встановлення законів руху колісної пари постійно знаходиться в центрі уваги. Посилений інтерес до цієї проблеми відзначається в останні роки у зв'язку зі значним збільшенням швидкості руху на залізничному транспорті.

Звивистий рух колісної пари є нестійким. Поняття стійкості тісно пов'язане з законами термодинаміки, особливо з другим. Його фізичний зміст фактично зводиться до твердження: в стійкому стані системи швидкість дисипації (розсіювання) енергії мінімальна. Наприклад, у стані рівноваги ізольованої системи ентропія, досягнувши максимуму, перестає змінюватися, тобто в цьому найбільш стійкому стані системи швидкість дисипації енергії дорівнює нулю. У стаціонарному стані близьких до рівноваги відкритих систем швидкість утворення ентропії мінімальна і постійна. Для нелінійних далеких від рівноваги відкритих систем все значно складніше, але принцип мінімальної дисипації енергії також справедливий. Образно це можна ілюструвати схемою, в якій кулька знаходиться на дні пологої долини. Якщо систему вивести з цього стану, то вона прагне повернутися у вихідне положення, причому з мінімальною швидкістю дисипації енергії.

Рух колісних пар, об'єднаних у візки, супроводжується псевдоковзанням, при якому фактичні переміщення колеса не збігаються з кінематичними переміщеннями. Це відбувається внаслідок місцевих деформацій у зоні контакту колеса і рейки в тому випадку, коли дотична сила взаємодії менше сили зчеплення. При не дуже великих значеннях сили її вважають пропорційною відносному пружному проковзуванню.

Саме гіпотеза псевдоковзання призводить до лінійної системи диференціальних рівнянь, стосовно якої була поставлена задача аналізу точності наближення цієї системи до оригінальної нелінійної системи диференціальних рівнянь.

Враховуючи використані значення параметрів системи та початкові умови, можемо зробити висновок про те, що лінійна система дуже добре наближає нелінійну, і використання лінійної системи, яка базується на гіпотезі псевдоковзання, при дослідженні

звивистого руху колісної пари припустиме. Перевагою використання методу степеневих рядів є те, що одержуються аналітичні вирази для досліджуваних функцій.

Аналізуючи рішення, отримані методом степеневих рядів для обох систем, можна зробити висновок про те, що лінійна система дуже добре наближає нелінійну, і використання лінійної системи, яка базується на гіпотезі псевдоковзання, при дослідженні звивистого руху колісної пари припустиме. Отримані результати підтверджуються і при контролі за допомогою чисельних методів.

ВІЗОК ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ АГРЕГАТІВ

Ларіонов О.А.¹ гр.а 4-БШМ-2

Науковий керівник Збітнєв П.В.² асистент

¹Київський транспортно-технологічний коледж КДАВТ

²Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Велику роль в організації технологічного процесу підприємств з ремонту рухомого складу автомобільного транспорту, будівельних, дорожніх та сільськогосподарських машин відіграє забезпечення ремонтного виробництва не тільки основним обладнанням, але і допоміжним (візки, кантувачі, гайкокрути, тощо), яке може значно спростувати деякі операції технологічного процесу, зменшувати час на транспортування, перевантаження, закріплення деталей або агрегатів, тощо.

До такого обладнання на дільницях з технічного обслуговування та ремонту, агрегатних дільницях відносяться візки для транспортування агрегатів.

При транспортуванні агрегатів для забезпечення безпеки праці та уникнення травматизму використовують візки з можливістю надійного закріплення транспортованих об'єктів.

Існує конструкція візка, яка забезпечує можливість закріплення агрегатів при транспортуванні [1], яка має недоліки: складність конструкції та необхідність живлячої пневмомагістралі, що обмежує застосування даного візка.

Існує також конструкція візка для транспортування агрегатів, яка відрізняється простотою та надійністю конструкції [2]. Однак даний візок придатний для транспортування лише невеликої номенклатури деталей та агрегатів.

Метою розробки є створення візка, конструкція якого забезпечує можливість простого регулювання його для транспортування більшої номенклатури транспортованих об'єктів.

Візок для транспортування агрегатів, показаний на рис. 1-3, містить раму 1, виконану у вигляді двох пластин-ресор, що жорстко закріплені до поперечних пластин 2, до яких у свою чергу кріпляться вісі 3, на яких закріплені колеса 4.

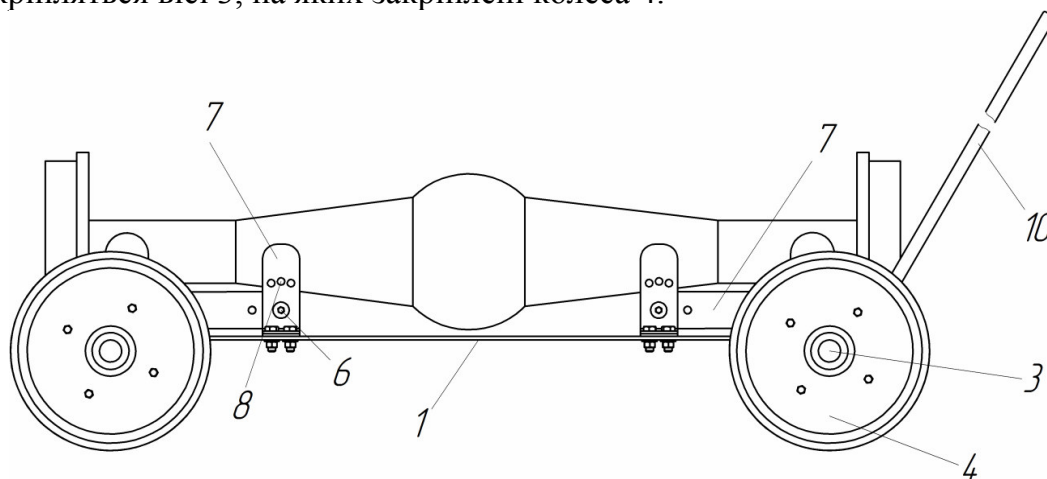


Рисунок 1 – Візок для транспортування агрегатів при транспортуванні заднього моста

На ресорах жорстоко встановлені кронштейни 5, на яких за допомогою осей 6, встановлені Г-подібні прихвати 7, Крім того кронштейни 5 забезпечені стопорами 8, а підхвати радіальними отворами (не показані) під стопори 8 і ложементами 9. Візок також містить рукоять 10, а пластини-ресори мають отвори 11 для регулювання положення Г-подібних прихватів 7. Візок працює наступним чином. Спочатку проводиться заміна моста транспортного засобу. Попередньо прихвати 7 розфіксуються стопорами 8 і укладаються на раму 1. Потім візок підводиться під задній міст так, що б балка моста лягла в центр ложемента 9 на підвратах 8. Після цього проводиться транспортування агрегату.

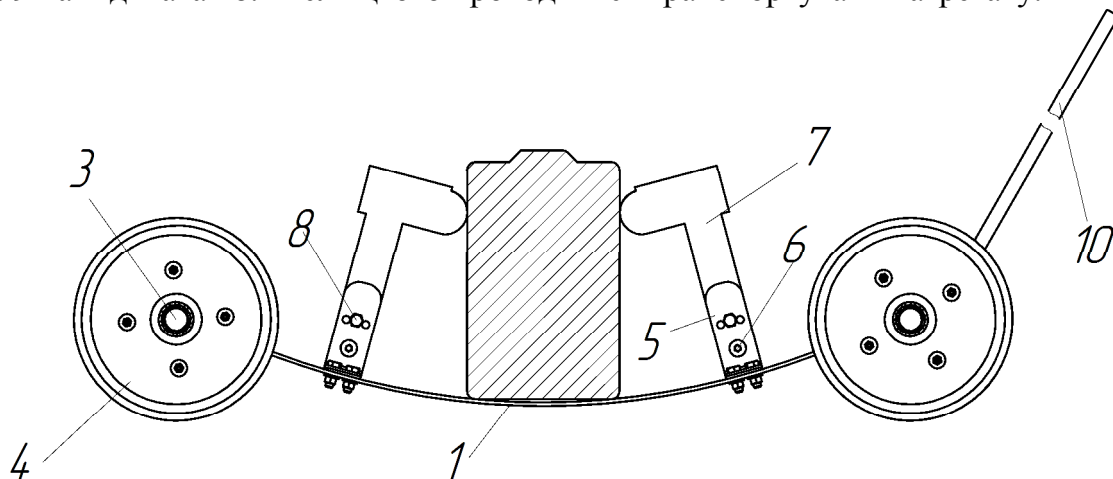


Рисунок 2 – Візок для транспортування агрегатів при транспортуванні коробки передач

Для транспортування коробки перемиї передач попередньо зводяться прихвати 7 до відстані між ними, дещо більшої ширини коробки передач, та фіксуються в цьому положенні стопорами 8. Після цього візок підводиться під коробку передач так, щоби її дно опустилось на ресори 1, а підхвати 7 вперлись в бокові стінки коробки передач. При цьому пластини прогинаються і відбувається транспортування.

При виникненні необхідності транспортування об'єктів більшої або меншої ширини, ніж ширина останнього перевезеного об'єкту, регулювання візка відбувається наступним чином. Прихвати 7 відкручуються від балки, встановлюються на відповідній відстані один від одного у спеціальні отвори 11 в рамі 1 за допомогою болта з гайкою.

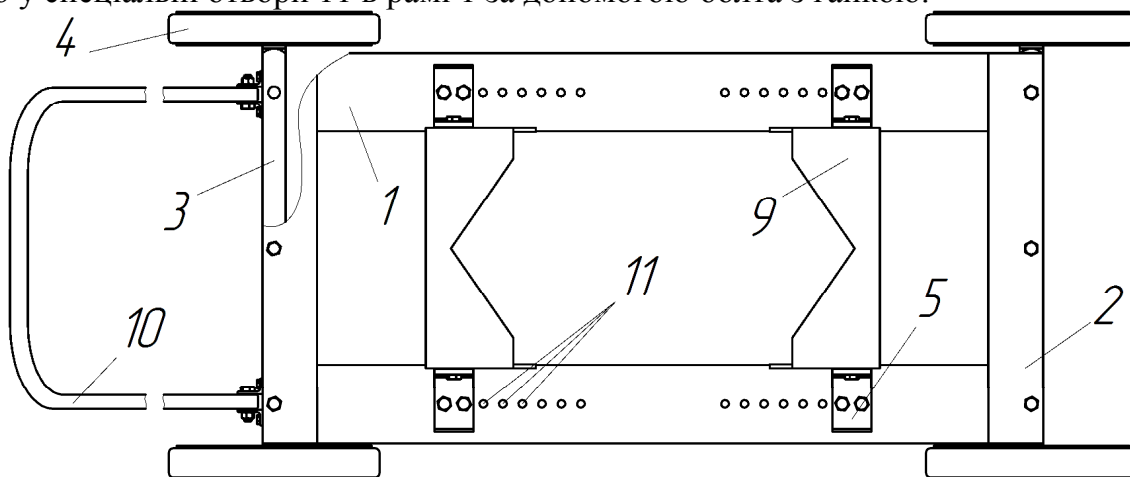


Рисунок 3 – Візок для транспортування агрегатів, вид зверху

Надамо спрощену методику розрахунку візка.

Габаритні розміри візка підбираємо, виходячи з розмірів транспортованих агрегатів. Товщину пластин-ресор розрахуємо, представляючи їх як балки на двох опорах згідно з розрахунковою схемою (рис. 4).

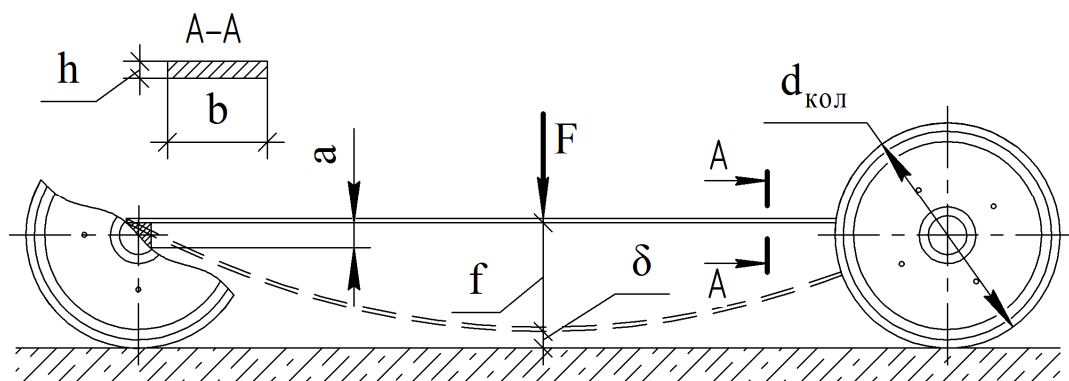


Рисунок 4 – Схема для розрахунку пластин-ресор

Мінімальний момент інерції перерізу знайдемо, виходячи з допустимого прогину двох пластин, м⁴:

$$I_x = \frac{1}{2} \cdot \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot f} \quad (1)$$

де F – вага транспортованого агрегату, Н ($F = m \cdot g$, m – маса агрегату, кг; g – прискорення вільного падіння, м/с²);

l – довжина пластини-ресори, мм;

E – модуль поздовжньої пружності матеріалу (модуль Юнга), МПа;

f – допустимий прогин ресори, мм. Згідно зі схемою (рис. 4):

$$f = \frac{1}{2} \cdot d_{\text{кол}} + \frac{1}{2} \cdot a - \delta \quad (2)$$

де $d_{\text{кол}}$ – діаметр колеса візка, мм;

a – діаметр (для квадратного перерізу - довжина сторони) вісі колеса, мм;

δ – величина, що враховує можливі нерівності поверхні підлоги, мм.

Тоді, з загальновідомої формули для моменту інерції прямокутного перерізу розрахуємо мінімальну товщину пластин-ресор, м:

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_x}{b}} \quad (3)$$

де b – ширина однієї пластини-ресори, мм.

Округлюючи отримане з формули (3) значення товщини до більшого з ГОСТ 19903-74 отримуємо остаточну товщину пластин-ресор.

Тоді дійсне значення моменту інерції перерізу та максимального прогину пластин-ресор складе:

$$I_{x1} = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad (4)$$

$$f_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_{x1}} \quad (5)$$

Висновок. Таким чином, запропонована конструкція підвищує універсальність візка та забезпечує його придатність для транспортування більшої номенклатури деталей та агрегатів.

Література

1. Авторське свідоцтво СРСР № 613934, МПК В60Р7/06, опубл.05.07.1978 р., бюл. №25.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1094787, МПК В62В3/04, опубл.30.05.1984 р., бюл. №20.
3. Портаев Л. П. Техническая механика: Учеб. для техникумов / Л. П. Портаев, А. А. Петраков, В. Л. Портаев. – Москва: Стройиздат, 1987. – 464 с.

THE STATE OF TOMORROW: SUPER COMPUTERS, GLOBAL DEMOCRACY AND CYBEROCRACY

Dmytro Pacholchenko

Institute of Special Communications and Information Protection, NTUU "KPI"

History shows that political systems have certain features that allow them to appear and disappear. Rapid development of technologies makes us feel confident that in the future states can start working anew in the way we haven't even imagined yet. So we would like to offer some theoretical types of state order which may seem strange, scaring, hopeful, but might become a reality.

The first to be presented is one country for the whole planet, so called global democracy. This state rule form is not a new one but now it has become overblown to enormous extent. The core framework of global democracy is a single country in the world which keeps to liberal, democratic rules. A lot of scientists think this scenario is possible, eventually; there are many worldwide initiatives and organizations which perform and are above some governments. Economic and cultural globalization is well under way; just one small thing is lacking which is political globalization. Moreover, universal parliament is no more a dream. From history we see that people in general tend to disappearance of borders (remember association of China in times of Qin Dynasty, emergence of the USA or European Union). To unite people into one country only one problem is needed, it might be global warming.

The second type is autocracy of artificial intelligence where computer rules the world. If people manage to design a super powerful artificial intelligence, for instance, inside a computer it may happen that it will set a new world order, which it will control. It is possible to do that public or privately: using armies of robots, controlling human brains (with the use of information in particular) or simply threatening to destroy humanity. On the one hand the power of AI is one of the popular scenarios to destroy the universe, on the other hand, a super computer may turn "human", solve problems people couldn't have solved themselves, coordinate people and direct them along a new way of development we wouldn't have chosen ourselves.

The next comes demarchy which refers to a democracy on the principle of the lottery. It is a state where deputies (people making political decisions on the behalf of the whole country population) are chosen at random, by means of lottery. The lot can fall upon everyone (like trial jury in the USA) and they will have to work as politicians for certain time. The bottom line is that ordinary people will serve common interests not their own, which can prevent and decrease corruption or political pressure.

Now we would like to focus on cyberocracy. Cyberocracy is a form of the state rule based on the effective use of information and built according to the principle that every citizen has an access to a network that gives him a lot of advantages. A network is fast access to information, instantaneous financial operations and combination of extraordinary freedom with the extraordinary degree of control. Users get huge amount of bonuses (cheap connection with relatives and friends, news, rapid payments for services, access to information every time, everywhere). What is more important the roles of these users are assumed by both citizens and organizations, including governmental.

Fundamental feature of cyberocracy is an instantaneous important information transfer from a source of problem to the people that can decide the problem. It will come true by means of the computer programs able to recognize and sort information. For example, if there is a fire somewhere, firefighters get to know about it instantly, etc. People at cyberocracy accept the minimum participating in state management and are responsible only for the most important decisions and deal with the most unusual problems.

The beginning of such system is modern centralized databases and governmental networks. An instantaneous exchange gives economic advantages information due to a greater operationability and less of errors.

Cyberocracy will substitute existing government. Everybody has a vote not simply during elections but at approving every bill. There isn't parliament any more, there are no "servants of people", there are only people and there is the system of votes counting.

In general, cyberocracy is traditional bureaucracy vice versa. It is maximally rapid, comfortable and logical system of cooperation of man and state, with the human factor taken to the minimum.

References:

1. Arquilla J., Ronfeldt D. (1999). The emergence of noopolitik. Toward an American information strategy. Santa Monica: RAND Corporation. 102.

2. Держава майбутнього: суперкомп'ютери, старі люди та інші сценарії. (2014). Available: <http://ukrainianblog.info/derzhava-majbutn-ogo-superkomp-yutery-stari-lyudy-ta-inshi-stsenariyi/>. Last accessed 10th March 2015.

3. Почепцов Георгій . (2011). Трансформації теорії журналістики під тип суспільства. Available: <http://zgroup.com.ua/article.php?articleid=4597>. Last accessed 17th March 2015.

4. Ronfeldt D., Varda D.. (2013). The prospects for cyberocracy (revisited). Available: // papers.ssrn.com. Last accessed 05th march 2015.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ КРИТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СМАРТ-КАРТ

Щірова Є.С., Скарга-Бандурова І.С.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Розвиток інформаційних технологій у останні роки відбувається швидше, ніж будь-коли раніше. Разом із розвитком технологічних систем зростає і рівень небезпеки загроз. Тому актуальним є пошук та розробка нових рішень, програмних та апаратно-програмних систем, що дозволять посилити рівень захищеності, особливо для критичних об'єктів. Іноді прийнятним та несподіваним рішенням може стати застосування вже існуючих інструментів новими шляхами, що значно прискорить розроблення такої системи.

Об'єкти критичної інфраструктури потребують особливої уваги в питанні забезпечення захисту, враховуючи постійну появу нових загроз та посилення рівню їх небезпеки [1]. Вразливості, що наявні в системах підприємств критичної інфраструктури, можна класифікувати наступним чином: уразливості в політиці безпеки; уразливості в розробці та архітектурі системи; уразливості в налаштуванні і обслуговуванні; фізичні уразливості; уразливості в розробці програмного забезпечення; уразливості в комунікації та налаштуванні мережі [2].

В роботі проведено комплексне дослідження актуальності створення апаратно-програмного комплексу, що дозволить значно підвищити рівень захищеності критичних об'єктів, із використанням в якості ключа доступу смарт-карт. Розроблено алгоритм роботи такого комплексу, у якому враховується необхідний рівень захищеності об'єкту та наявні можливості для встановлення такої системи.

Створення такого комплексу є можливим завдяки розмаїттю смарт-карт та комбінації з їх застосуванням у системі безпеки.

Смарт-карти нового покоління відповідають всім вимогам та стандартам безпеки. Використання смарт-карт в якості додаткового ключа доступу, завдяки різноманітності їх типів, дозволить зробити апаратно-програмний комплекс достатньо гнучким та надасть можливість враховувати важливість та необхідний рівень допуску на кожній конкретній ділянці критичного об'єкту. Рівень надійності такого комплексу є достатнім для забезпечення необхідного рівня захищеності критичних об'єктів, враховуючи наявні на сьогодні загрози. Завдяки можливості розроблення великої кількості комбінацій смарт-

карт з іншими інструментами мультифакторної системи аутентифікації, можна забезпечити градацію ступеню захищеності об'єкту залежно від вимог, що висуваються. Це дозволить значно заощадити кошти замість впровадження системи найвищого рівня захищеності на всіх рівнях, як особливо критичних, так і менш значних.

Література: 1. Гольд Р. Stuxnet: война 2.0 [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/105964>. – дата звернення: 24.11.2016). 2. Каменских А.Н., Бортник Д.А. Анализ рекомендаций по защите атоматизированных систем управления с целью выявления типичных уязвимостей / А.Н. Каменских, Д.А. Бортник // Вестник ПНИПУ. – 2016. – Вип.17. С.29-36.

ОБГРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ БЕЗПРОГРАШНИХ УМОВ ПРИ УКЛАДЕННІ ПАРІ

Тетервак І. Р., Халанчук Л.В.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. У 1974 році Мартін Гарднер у статі «Парадокс, що виникає при не транзитивних відношеннях» познайомив читачів журналу Scientific American з грою, яку він назвав найкращим парі для простаків [1]. Ця гра була схожа з грою орел чи решка, тільки гравці замислювали слова не з однієї букви, як у грі орел чи решка, а з декількох букв. Наприклад, гравець А замислює слово ОРО та повідомляє про це гравцю В; В у свою чергу замислює якесь слово такої ж самої довжини, наприклад, ООР. Звісно, обрані слова не повинні співпадати, тому А і повідомляє про свій вибір гравцю В. Після цього гравці починають підкидати монету, записуючи результат кожного підкидання. Наприклад, після 6 підкидань з результатами: решка, орел, решка, решка, орел, решка, буде записана послідовність РОРРОР. Гра завершується у той момент, коли у записаній послідовності літер виникає слово, яке обране А або В.

Таким чином, виграє той, чие слово з'явиться раніше. Наприклад, якщо на сьомому кидку монети випадає О, то виграє А, оскільки буде написано РОРРОО (виділено у послідовності слово, вибране гравцем А). Якщо на сьомому кидку випадає Р, то гру потрібно продовжити (оскільки в РОРРОРР немає ані ОРО, ані ООР); при цьому у випадку, коли на 8-ому, 9-ому та 10-ому кидках випадають О, О, Р, виграє В – адже буде написано РОРРОРРО.

Якщо ви граєте в гру орел-решка, то вибір орла чи решки – справа смаку, оскільки слова О та Р рівноправні. В 1969 році засновник цієї гри Вальтер Пенней виявив нерівноправність слів [3]. Для багатьох пар слів вибір одного з них («найсильнішого») забезпечує перевагу тому гравцю, який зробив такий вибір: цей гравець виграє частіше, ніж його суперник, гра виявляється нечесною.

Таким чином виникає необхідність дослідження нетранзитивних відношень на прикладі парадокса Пенні з використанням формули Конвея, та на основі цього розробити математичну модель задачі вибору оптимальних стратегій виграшу при укладенні парі.

Мета дослідження: побудувати і обгрунтувати стратегію безпрограшних умов при укладенні парі.

Завдання дослідження:

- дослідити парадокс Пенні;
- за допомогою формули Конвея виявити, яку перевагу має другий гравець, що знає обрану першим гравцем комбінацію, при підкиданні монети для кількості символів, що дорівнює чотирьом;
- побудувати таблицю переваг для чотирьохрозрядних комбінацій;
- проаналізувати отриману таблицю переваг;
- провести експериментальні досліди для підтвердження отриманого результату.

Для досягнення мети і виконання завдань були використані такі методи дослідження:

- метод моделювання для отримання математичної задачі;
- метод аналізу і синтезу для отримання висновків роботи.

Ступінь новизни та оригінальність ідей, покладених в основу роботи полягають у тому, що вперше доведено, з використанням формули Конвея, про існування безпрограшних стратегій на етапі формування і прийняття умов парі між двома гравцями для випадку чотирьохлітерного «слова» за результатами досліджень не транзитивних відношень, що виникають в теорії ймовірностей, на прикладі гри Пенні, та проведеного аналізу можливих виграшних комбінацій для двох- і трьохлітерних «слів» в грі «орел – решка».

Основні наукові результати: розроблено і обґрунтовано стратегію безпрограшного укладання парі на етапі формування і прийняття умов парі між двома гравцями для випадку чотирьохлітерного «слова», обчислено і складено таблицю 1 переваг для комбінацій з 4 символів, проведено аналіз і порівняння отриманої таблиці із вже існуючою для меншої кількості символів.

Таблиця 1

Порівняльна оцінка можливих переваг для всіх чотирьохлітерних слів

A B	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000		1	2/3	2/3	3/7	5/7	4/7	4/7	1/15	3/5	3/5	3/5	1/3	3/5	7/15	1
0001	1		2	2	1	5/3	4/3	4/3	1/7	1	9/7	9/7	5/7	9/7	1	15/7
0010	3/2	1/2		1	3/2	5/2	1	1	5/7	5/7	9/7	9/7	5/9	1	7/9	5/9
0011	3/2	1/2	1		3/4	5/4	2	2	5/7	5/7	9/7	9/7	1	9/5	7/5	3
0100	7/3	1	2/3	4/3		1	1	1	7/5	7/5	5/9	1	7/9	7/9	7/9	5/3
0101	7/3	3/5	2/5	4/5	1		1	1	7/9	7/9	1	9/5	7/9	7/9	7/9	5/3
0110	7/4	3/4	1	1/2	1	1		1	1	1	9/7	5/7	7/5	7/5	1	5/3
0111	7/4	3/4	1	1/2	1	1	1		1	1	9/7	5/7	7/5	7/5	7	15
1000	15	7	7/5	7/5	5/7	9/7	1	1		1	1	1	1/2	1	3/4	7/4
1001	5/3	1	7/5	7/5	5/7	9/7	1	1	1		1	1	1/2	1	3/4	7/4
1010	5/3	7/9	7/9	7/9	9/5	1	7/9	7/9	1	1		1	4/5	2/5	3/5	7/5
1011	5/3	7/9	7/9	7/9	1	5/9	7/5	7/5	1	1	1		4/3	2/3	1	7/3
1100	3	7/5	9/5	1	9/7	9/7	5/7	5/7	2	2	5/4	3/4		1	1/2	3/2
1101	5/3	7/9	1	5/9	9/7	9/7	5/7	5/7	1	1	5/2	3/2	1		1/2	3/2
1110	15/7	1	9/7	5/7	9/7	9/7	1	1/7	4/3	4/3	5/3	1	2	2		1
1111	1	7/15	3/5	1/3	3/5	3/5	3/5	1/15	4/7	4/7	5/7	3/7	2/3	2/3	1	

Даний висновок підтверджено результатами 73 практичних дослідів для обраної в якості виграшного варіанту чотирьохрозрядної комбінації з двох літер, які позначають можливі наслідки кидання монети в грі «орел-решка».

Встановлено, що безпрограшна стратегія для другої сторони-учасниці парі включає п'ять наступних умов:

- перша сторона не повинна знати про парадокс Пенні;
- завжди першою буде говорити свою комбінацію «слова» перша сторона;
- комбінація повинна складатися з послідовності для 4 варіантів випадіння монети, що забезпечує більшу перевагу для другої сторони (якщо відома таблиця переваг для більшої кількості варіантів, то краще взяти більшу з відомих);
- друга сторона повинна знати напам'ять всі найбільші переваги для кожної комбінації;
- для збільшення ймовірності виграшу запропонувати грати кілька разів, виражених непарним числом, а за явної переваги мати можливість закінчити достроково (остання умова про достроковість не є обов'язковою, але є логічною і стандартною для подібних ситуацій).

Практична значущість роботи має:

1. Математичний аспект прикладного характеру. Результати науково-дослідної роботи можна застосовувати для розробки математичного забезпечення експертних систем при аналізі і виборі безпрограшних стратегій виходу з критичних станів або створення найбільш сприйнятливих умов до ефективного рішення конфліктів в різних сферах; для вирішення аналогічних задач з більшим числом літер в «слові» та формулювання узагальненої математичної задачі про вибір оптимальних стратегій виграшу при укладенні парі або при розв'язанні інших суперечливих проблем на користь однієї зі сторін;

2. Методологічний аспект. Результати науково-дослідної роботи можна впроваджувати в навчальному процесі при вивченні теорії ймовірностей, на факультативних та індивідуальних заняттях з вищої математики при вивченні нетранзитивних відношень.

Список використаної літератури:

1. Мельников С. Прыжок через козла / Сергей Мельников // Наука и жизнь. – 1997. – Вып. 5. – С. 62-64.
2. Певзнер П.А. Лучшее пари для простаков / Певзнер П.А. // Квант. – 1987. – № 5. – С. 4–15.
3. Филатов О. Расчёт численностей поисковых шаблонов в парадоксе Пенни / Олег Филатов // Проблемы современной науки и образования. – 2015. – Вып. 11 (41). – С. 40-50.
4. J. M. Cargal. Chapter 35. Mixed Chains / J. M. Cargal // Discrete Mathematics for Neophytes: Number Theory, Probability, Algorithms, and Other Stuff. –1988. – Режим доступу: <http://cargalmathbooks.com/35%20Mixed%20Chains%20.pdf>
5. Daniel Felix Optimal Penney Ante Strategy via Correlation Polynomial Identities / Daniel Felix // The electronic journal of combinatorics. – 2006. – Вип. 13.
6. Walter Penney Problem 95: Penney-Ante / Walter Penney // Journal of Recreational Mathematics. –1974. – С. 321.
7. Raymond S. Nickerson Penney Ante: Counterintuitive Probabilities in Coin Tossing / Raymond S. Nickerson // The UMAP Journal. – 2007. – Вип. 4. – С. 503–532. – Режим доступу: <http://bact.mathcircles.org/files/Summer2010/PenneyAnte.pdf>

СПЕЦИФІКА ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Березовський О.О.

Науковий керівник: Самчинська Я. Б., доцент

Херсонський Державний Університет

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ - інформування абітурієнтів, студентів вищих навчальних закладів сучасними технологіями електронної комерції.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ – інформування абітурієнтів та студентів ким вони виступають в даній системі (B2B та B2C), які перед ними виступають функції, визначення електронних грошей, яким чином повинен працювати інтернет-магазин коли ми знаходимося на ньому. Отримання інформації згідно функцій інтернет-магазину.

Електронна комерція – це сфера цифрової економіки, що включає всі фінансові та торгові транзакції, які проводяться за допомогою комп'ютерних мереж, та бізнес-процеси, пов'язані з проведенням цих транзакцій. (<https://uk.wikipedia.org>) (Див. Рис. 1)

Комп'ютерна мережа може виступати в ролі середовища для електронної комерції. Суб'єктами цієї комерції можуть бути фізичні та юридичні особи. За допомогою цієї комерції з'являються нові ринки та нові гроші – електронні. За допомогою яких здійснюються різноманітні розрахунки.

Електронні гроші не могли б функціонувати в мережі без банківських рахунків транзакцій. Вони застосовуються в мережі для здійснення платежів на користь банків та емітента.

Модель електронної комерції спрямована на залучення фізичних осіб. Саме цьому вона отримала назву “компанія-споживач” – торгівля між компаніями та споживачами яка відбувається в режимі онлайн. В цій сфері найбільш розповсюдженні інтернет-магазини.



(Рис. 1)

Моделі електронної комерції поділяється на два типи:

- B2B (Business-to-business) (Бізнес для бізнесу) – означає процес обміну товарами або послугами між компаніями, не включає кінцевого фізичного споживача.
- B2C (Business-to-consumer) (Бізнес для споживача) – означає процес взаємодії компанії з кінцевим споживачем.

Ці моделі тісно взаємодіють між собою і входять в одну глобальну систему (рис 2 та 3).



Рис 2

Інтернет магазини – місце в інтернеті, де відбувається прямий продаж товарів споживачеві (юридичні або фізичній особі), враховуючи доставку. При цьому розміщення споживацької інформації, замовлення товару і угода відбуваються там само, всередині мережі (на сайті інтернет-магазину). (<https://uk.wikipedia.org>)

Маса інформації та універсальний підхід до кожного відвідувача є основними відмінностями між Інтернет-магазином та звичайним. Проблема Інтернет-магазинів в тому, що споживач не може оцінити товар візуально. Але продавець в звичайному-магазині не може надати той об’єм інформації який надається в режимі онлайн.

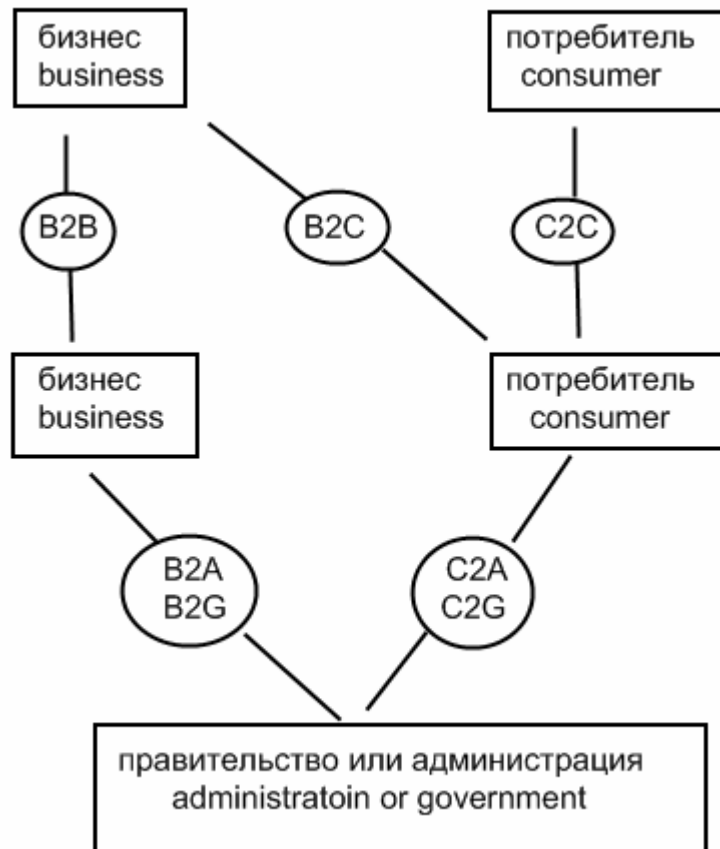


Рис 3

Інтернет-магазин виконує певні функції:

- Надає інформацію за товари та послуги які знаходяться на продажі.
- Приймає та обробляє замовлення.
- Збирає свою інформаційну статистику.
- Забезпечує персоналізацію споживачів.

Інтернет-магазин має надати споживачеві великий об'єм інформації, з метою щоб рішення було за ним. Саме цьому, йому слід представляти наступну інформацію:

- Обсяг та асортимент товарів.
- Ціни на товари та послуги.
- Якнайбільший об'єм інформації про товар.
- Гарантії та підтримку сервісу.
- Вибір способів оплати.

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Свістяк Б. Р., студент 4 курсу, гр. ТР-13-1

Науковий керівник: канд.географ.н., доц. Побігун О.В.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Зважаючи на те, що туристична галузь в процесі своєї діяльності охоплює величезний спектр послуг з надання житла, харчування, розваг та використовує великий об'єм інфраструктурного забезпечення, яке в свою чергу потребує великих енергозатрат та несе велике навантаження на рекреаційні території, доцільно використовувати альтернативні джерела енергетичного забезпечення для туристичних комплексів [1].

Метою є дослідити та проаналізувати вже створені та працюючі нетрадиційні джерела енергетичного забезпечення у різних сферах життя та відшукати найцікавіші, найбільш атрактивні та енергозберігаючі для туристичних комплексів задля їх екологізації та зацікавлення туристів.

Туристичний комплекс, як галузь економіки, є постійним і досить інтенсивним користувачем природних ресурсів. При цьому індустрія туризму не тільки широко використовує природні ресурси, але і забруднює оточуюче середовище. Подальший розвиток туристичного комплексу взагалі можливий тільки по шляху його екологізації.

Екологізація енергетичного комплексу – це насамперед розвиток нетрадиційних національних екологічно чистих енергоресурсів та значне підвищення енергоефективності, перехід на нові моделі екологічно безпечного енергоспоживання.

Однією з найголовніших проблем є раціональне використання енергії на туристичних комплексах та перехід до альтернативних джерел [2].

Відновлювальна - "зелена" - енергетика становить стратегічні цілі держав: забезпечує їхню енергетичну незалежність, здешевлює енергію, зумовлює збільшення робочих місць, зберігає довкілля. Тому вона у пріоритеті 144 країн світу, серед яких є й Україна. У 98 державах існують пільги для виробників альтернативної енергії.

Потенціал альтернативних або «зелених» джерел енергії є високим: використовуючи 1/100 % енергію сонця, можна уникнути використання нафти, газу та інших традиційних ресурсів. Енергія вітру може надати 72 ТВт енергії, враховуючи, що світове споживання складає близько 15 ТВт. Геотермальна енергія може забезпечити світ 13 ТВт енергії при впровадженні відповідних технологій [3].

Дані види альтернативних джерел енергії є «найтрадиційнішими» з нетрадиційних, тобто про них знає велика кількість людей та є велика база користувачів та впровадників даних систем на своїх будівлях та підприємствах, зокрема туристичних комплексах. Та специфікою туризму є потреба в постійних інноваціях, вона змушує шукати нові і цікаві засоби екологізації.

Проаналізувавши міжнародну практику даного напрямку, можна побачити наступні модерні заходи та впровадження на різного роду підприємствах, які можна використати у туристичних та готельних комплексах.

1. У комуні Тенна (Швейцарія) розпочав роботу у 2011 році унікальний канатний підйомник SolarliftTenna. Він є одночасно геліоенергоустановкою, 246 фотоелектричних панелей якої закріплені на тросах над підйомником. Це забезпечує його енергією, великі надлишки якої йдуть до електромережі. Загальна потужність системи - 60,27 кВт, а потреби самого підйомника - 35 кВт. Підігріваються навіть сидіння підйомника. Передбачена система поворотів крил електростанції для очищення їх від снігу та для руху за сонцем. Є датчики вітру для мінімізації вітрової атаки на крила системи.

2. Сміття. На смітниках можна збирати метан та перетворювати його на природний газ. По суті, метан є основною частиною природного газу і його нескладно отримати в результаті хімічних реакцій. Але найцікавіше те, що метан утворюється під час життєдіяльності живих організмів - в якості побічного продукту. Також досить багато метану виділяється при різних процесах гниття і анаеробного розкладання органічних мас. Видобувати метан з органіки нескладно – достатньо лише переобладнати існуючі сміттєзбірні та каналізаційні системи, встановивши там спеціальні модулі з насосами для відкачування метану.

3. У Гамбурзі (Німеччина) починаючи з квітня 2013 року працює "Енергетичний бункер" - унікальна споруда Другої світової війни, перетворена на комплекс відновлювальної енергетики. Його потужність - 22500 МВт теплоенергії (забезпечує 3000 квартир) та 3000 МВт електроенергії (забезпечує 1000 будинків міста). "Енергетичний

бункер" дає тепло- та електроенергію, поєднуючи різні джерела: геліотермічну конструкцію з вакуумними колекторами у 600 МВт/рік; теплоелектростанцію на біогазі у 3750 МВт/рік; котел номінальною потужністю у 10500 МВт/рік використовує тріску (відходи деревини); вісім газових котлів у 450 МВт/рік; когенераційне тепло у 4000 МВт/рік йде від міської ТЕЦ через 7,5-кілометрову трубу. Завдяки цій системі кількість вуглецю в повітрі міста зменшиться на 6600 тонн за рік.

4. В Австрії - в Штубайських льодовиках Альп - з 2013 року готель "DresdenerHette" користується сонячною енергією. Розташована на висоті 2302 метрів над рівнем моря аквасистема успішно працює в умовах тривалих низьких температур. Теплоносієм у цій геліоустановці є вода. Система з восьми вакуумних колекторів та чотирьох баків-накопичувачів акумулює 1800 літрів води. Таким чином, забезпечується щоденна потреба в гарячій воді.

5. У місті Сент-Омер (Франція) пішохідні доріжки біля залізничного вокзалу покрили високотехнологічною плиткою: ідучи тротуаром, людина продукує кінетичну енергію, яка стає електричною. І ця енергія йде на потреби вокзалу. Містяни вираховували, що це дозволить зекономити 30% енергії, яка використовується вокзалом.

6. У Копенгагені (Данія) в готелі "CrownePlaza" пропонують безкоштовний обід кожному відвідувачу, який на спеціальному велотренажері-генераторі за 15 хвилин катання "виробить" 10 Вт/год [4].

Бачимо, що саме активність територіальних громад у питаннях використання альтернативних джерел енергії відіграє вирішальну роль у світовій практиці енергозбереження, тобто на туристичних комплексах можна залучати їхніх же клієнтів для енергозабезпечення приміщень шляхом встановлення різноманітних інтерактивних приладів для продукування електроенергії.

Значна площа та велика місткість туристичних комплексів тягне за собою численні відходи від виробництва різних функціональних зон туристичного комплексу: ресторану, житлових приміщень, які при правильній утилізації можна перетворити на знаряддя часткового енергозабезпечення.

Дане дослідження показує нові напрямки у створенні альтернативної енергетики, яку можна застосовувати на туристичних комплексах, екологізувати їх та зменшувати традиційні енерговитрати.

Література.

1. Адаменко О. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2000. – 270 с.
2. Майоров К.К. Проблемы энергосбережения // Энергосбережение. – 2005. – №2. – С.2-3.
3. Ніколаєв К.Д., Ісаєнко В.М. Екологізація туристичної галузі, її роль у зменшенні впливу на біорізноманіття та навколишнє середовище // Агроекологічний журнал, спецвипуск. – К., 2009. - С. 228–232.
4. www.eco-live.com.ua - Екологія життя, 2015.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ

Бережной А.С.

Восточноукраинский Национальный Университет им. В. Даля

Одной из задач обеспечения безопасности железнодорожных перевозок является диагностика наиболее аварийно-опасных узлов поезда – букс и колес, основным показателем исправности которых является их температура. Различные типы вагонов имеют различные типы подшипников букс, а значит - и различные допустимые температуры нагрева. Поэтому для систем диагностики важно определить тип вагона во время прохождения железнодорожным составом контрольного участка. Также разделение

поезда на вагоны позволяет упростить и ускорить поиск найденных поврежденных узлов. Все существующие системы диагностики состояния букс и колес могут идентифицировать вагоны по их межосевым расстояниям.

Общий принцип работы алгоритмов идентификации по межосевым расстояниям одинаков: по сигналам от путевых датчиков определяется межосевое расстояние, в базе вагонов итеративно ищутся подходящие вагоны с учетом погрешностей при измерении, пока не будет определен тип вагона. В литературе описаны различные способы идентификации подвижных единиц, но они не учитывают нестандартные подвижные единицы – ассиметричные и двуосные, которые вносят свои особенности в процесс идентификации, а также возможность прохода неизвестной, отсутствующей в базе вагонов, подвижной единицы. В нынешних системах такой неизвестный вагон может вызвать ошибку, которая не позволит определить все последующие вагоны. Недостатки существующих алгоритмов идентификации приводят к необходимости к разработке более надежных алгоритмов.

В начальном этапе проектирования алгоритма не будет учитываться идентификация неизвестных вагонов. Она будет целью дальнейших исследований и будет добавляться в алгоритм и его программную реализацию на следующем этапе разработки. Расчет погрешности измерений в зависимости

Информация об известных используемых подвижных единицах должна храниться в базе вагонов, которую мы будем использовать для определения типа проходящего вагона. Для идентификации по межосевым расстояниям для каждого вагона нужна следующая информация: идентификатор вагона, тип вагона (электровоз, тепловоз, цистерна, автомотриса, пассажирский и т.п.), количество осей в вагоне, расстояние от сцепки до первой оси, расстояния между осями, расстояние от последней оси до сцепки. Все межосевые расстояния должны храниться в миллиметрах, а не в метрах, для экономии памяти и точности вычислений. При разработке программы база вагонов будет храниться в файлах CSV для простоты в редактировании и обработке данных. В реальной системе данные могут храниться в другом виде в зависимости от устройства, в котором будет проводиться идентификация – микроконтроллер или компьютер.

База вагонов может отличаться для различных парков подвижных единиц, а также дополняться новыми локомотивами и вагонами. Для идентификации подвижных единиц по межосевым расстояниям такая база может быть избыточной. Нельзя отличить одинаковые по межосевым расстояниям вагоны, а так как подшпипники в буксах не могут быть разными для одинаковых вагонов, то базу вагонов можно сократить, устранив дублирования по межосевым расстояниям. Например, в базе может быть больше сотни 4-осных цистерн, которые отличаются перевозимыми грузами, но неотличимы при идентификации, поэтому можно оставить в базе только одну цистерну. Исключением могут быть только вагоны совершенно разные по типу. Разные типы грузовых вагонов с одинаковыми расстояниями – также не редкость, и их тоже можно объединять. Для идентификации ассиметричных вагонов необходимо создать их копии в базе, но с обратным порядком межосевых расстояний. Для того, чтобы ускорить поиск возможные реальные межосевые расстояния по измеренному с некоторой погрешностью следует отсортировать базу вагонов по межосевому расстоянию между первой и второй осью вагона. При идентификации не придется сравнивать измерение с каждым вагоном в базе, а бинарным поиском найти позиции значений (измерение – погрешность) и (измерение + погрешность). Это позволит найти подходящие на данной итерации вагоны в базе из N вагонов в среднем не за N проверок, а за $2\log_2 N + 2$ (2 бинарных поиска). Для базы в 500 вагонов – около 20 проверок бинарным поиском. Поскольку сортировка базы производится один раз до идентификации, то время сортировки не влияет на время идентификации. Для

идентифікації по відстаням між наступними осями вагонів можна заздалегідь при підготовці бази к експлуатації відсортувати вагони по другим міжосевим відстаням і по результатам сортировки скласти масиви ідентифікаторів вагонів, упорядковані по вікстуванню.

Аналіз бази вагонів, використовуваних в Укрзалізниці по стану на 2002 рік, показав, що в парку використовуються вагони з 2, 4, 5, 6 і 8 осями. Вагони в цьому парку можна розрізнити по типу між собою при ідентифікації на 1, 2, 3 або для 8-осних вагонів на 4 ітерації (внутрішній міжосевий відстані), крім 2-осних подвижних одиниць. Звичайно внутрішній міжосевий відстані 2-осних вагонів значно перевищує відповідні відстані у інших вагонів, але в деяких випадках воно може бути співпадати з відстанями у інших по осности вагонів. В такому випадку необхідно передбачити ознаки того, що після ідентифікації по першому внутрішньому міжосевому відстані серед можливих вагонів є 2-осні вагони, а також використання відстаней між сцепкою і осями 2-осної одиниці для ідентифікації.

В наступних дослідженнях для формування остаточної версії алгоритму ідентифікації планується розглянути доцільність застосування «швидкої» ідентифікації для коротких поїздів (з 7 і менше осями), яка застосовувалася в реальних системах, і рішення проблеми ідентифікації невідомих подвижних одиниць (кількість осей в них без визначення типу) в час проходження поїзда без поширення помилки ідентифікації на наступні подвижні одиниці.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВИСОКОПОТЕНЦІЙНОГО ТЕПЛА ВИРОБНИЦТВА АЦЕТИЛЕНУ

Прапро О.О. ст. гр. ОХП-11дм

науковий керівник Москалик В.М. к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

Технологія одержання ацетилену методом піролізу вуглеводної сировини характеризується великою енергоємністю. Температура 1400 – 1500 °С, яка необхідна для утворення ацетилену, забезпечується за рахунок попереднього підігріву вихідних компонентів та згорання частини природного газу у реакторі. На утворення ацетилену витрачається тільки 33 % теплової енергії. Останнє тепло не використовується та витрачається при гартуванні та охолодженні реакційних газів.

Корисне використання ентальпії газів піролізу ускладнено за наступними причинами:

- необхідність забезпечити максимально високу швидкість гартування для запобігання втрати ацетилену;
- налипання сажі та смол, а також утворення коксу, при стиканні потоку газів піролізу з теплообмінною поверхнею, що значно знижує ефективність теплообміну.

У нафтохімічних виробництвах олефінів задача утилізації тепла ефективно розв'язується за допомогою гартувально-випарного апарату, який представляє собою кожухотрубчастий котел для одержання пари.

Враховуючи практичний досвід роботи виробництва етилену та більш жорсткі температурні умови одержання ацетилену, пропонується провести процес у дві стадії. На першій стадії передбачається охолодження газів піролізу на виході із реакційної зони реактору з 1500 °С до 800 °С прямим впорскуванням води. При цьому процес теплозйому проходить за малими витратами води, завдяки тонкому її розпилу та швидкому випаровуванню. На другій стадії інтенсивне охолодження пірогазу повинне здійснюватися в трубах гартувально-випарного апарату за рахунок випаровування киплячої води, що циркулює у міжтрубному просторі. Для запобігання полімеризації продуктів реакції

температура стінки охолоджувальної поверхні задається не нижче 400 °С. Цією умовою визначається високий тиск водяної пари порядку 13 МПа. Лінійна швидкість газу в трубах вибирається достатньо високою, як засіб протидії відкладення на стінках часток сажі та коксу. Однаково вона лімітується перепадом тиску в межах 0,01 – 0,03 МПа. Рекомендована величина швидкості повинна складати в межах 50 – 60 м/с. При цьому досягається малий час пробування 0,01 – 0,008 секунд потоку в зоні високих температур, де рівновага зрушувана в сторону прискорення побічних реакцій.

Виконані техніко-економічні розрахунки показали, що при такому методі утилізації тепла можливо одержати 2,7 Гкал водяної пари на 1 тонну ацетилену, а витрата води у оборотному циклі зменшаться у два рази. Наявність водяної пари високого тиску дозволить використовувати турбіну для приводу компресору, що значно скоротить споживання електроенергії та зменшить викиди димових газів. Зниження собівартості ацетилену становить 10%.

Література.

1. Антонов В.Н., Лapidус А.С. Производство ацетилена [Текст] / В.Н. Антонов, А.С. Лapidус. – М.: Химия, 1970. – 415 с.

2. Мухина Т.Н., Барабанов Н.Л., Бабаш С.Е. Пиролиз углеводородного сырья [Текст] / Т.Н. Мухина, Н.Л. Барабанов, С.Е. Бабаш. – М.: Химия, 1987. – 240 с.

СУЧАСНА МЕТОДОЛОГІЯ СКЛАДАННЯ КАРТИ ГІДРОІЗОГІПС

Бездоля А.Г., Шпарбер М. Є.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Як мета дослідження прийнято вивчення сучасної методології складання карт гидроизогипс.

Інженерна геологія – наука, що застосовує геологічні знання при рішенні завдань інженерного (будівельного) освоєння території або іншого господарського використання геологічного середовища.

Гідроізогіпса – плавна крива лінія, що з'єднує точки з однаковими абсолютними позначками поверхні (дзеркала) ґрунтових вод

Карта гидроизогипс і глибин залягання ґрунтових вод знаходить широке застосування в меліорації земель, комплексному освоєнні міської території, гідротехнічному будівництві, охороні підземних вод від забруднення і виснаження

Для побудови карти гидроизогипс ділянка розбурюється свердловинами. В ході буріння свердловин ведуться тшательные спостереження за складом розкритих порід. Глибиною появи ґрунтових вод, глибиною залягання водотривкого шару. При необхідності тривалих (стаціонарних) спостереженням за положенням рівня ґрунтових вод стінки свердловин закріплюються обсадними трубами. Нижня частина колони обсадних труб обладналася сітчастим фільтром, що забезпечує надійний зв'язок свердловини з водоносним горизонтом (рис. 1).

Для напірних (артезіанських) вод аналогічні лінії називають п'єзоізогіпсами; вони з'єднують точки з однаковими абсолютними позначками напірного (п'єзометричного) рівня підземних вод.

Карта складається у заздалегідь обумовленому масштабі.

На листі міліметрівки наноситься в умовних позначках (окружність діаметром 2 мм) кількість свердловин по квадратній сітці одна від одної на відстані згідно даних. Біля кожної свердловини в чисельнику вказуємо номер свердловини та у знаменнику – абсолютну позначку рівня ґрунтових вод.

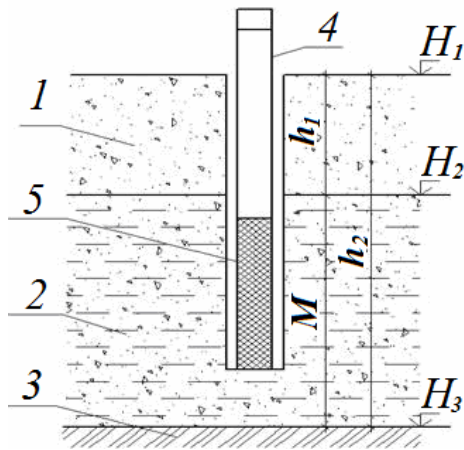


Рис. 1 Схема свердловини спостереження:
 1 - зона аерації; 2 - зона насичення (горизонт ґрунтових вод); 3 - водотривкий шар (глина); 4 - обсадні труби; 5 - фільтр; h_1 - глибина залягання ґрунтових вод; h_2 - глибина залягання водоупору; M - потужність водоносного горизонту; H_1 - абсолютна відмітка поверхні вод; H_2 - відмітка поверхні ґрунтових вод; H_3 - відмітка поверхні водотривкого шару

Побудова карти починається з визначення точок між двома сусідніми свердловинами по кожній стороні квадрата, через які повинні пройти гідроізогіпси.

Напрямок ґрунтового потоку показується у вигляді стрілок перпендикулярних до гідроізогіпс у бік їхнього падіння.

Величина напірного градієнта чи ухил ґрунтового потоку обчислюється як різниця позначок між двома обраними гідроізогіпсами, поділена на відстань між ними за перпендикуляром.

$$I = \frac{\text{різниця позначок}}{\text{відстань за } \perp}$$

У завданні необхідно визначити чотири-п'ять характерних напрямків, по яких розрахувати напірний градієнт і швидкість руху ґрунтового потоку. Швидкість ґрунтового потоку (швидкість фільтрації підземних вод) обчислюється за формулою Дарсі.

$$V = K \times I$$

де K – коефіцієнт фільтрації, м/добу.

Карта гідроізогіпс широко використовується для встановлення напрямку потоку ґрунтових вод, величини напірного градієнта, глибини залягання води, вибору місця під колодязі та дренажні пристрої. Карта дає можливість знайти найбільш сприятливі ділянки для будівництва будівель із фундаментами, що глибоко залягають. По куполоподібним підняттях дзеркала можна встановити місця, де відбуваються інтенсивні витoki з підземних водоводів.

Побудова гідрогеологічних карт (карт гідроізогіпс) аналогічно побудові топографічних карт.

Основні результати дослідження: проведено аналітичний огляд наукової літератури і розглянута сучасна методологія складання карти гидроизогипс.

Карта изогипс дозволяє виявити області живлення, розвантаження підземних вод, визначити характер зв'язку цих вод, знайти ухил поверхні підземних вод, а при відомому коефіцієнті фільтрації швидкість їх руху. Гідроізогіпси дають можливість точніше побудувати карту глибин залягання ґрунтових вод, визначити напрям руху забруднених підземних вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. – М.: Высшая школа, 2000. – 298 с.
2. Андреев Б.А. Геофизические методы в региональной структурной геологии. – М.: Недра, 1980. – 136 с.

3. Живаго Н.В., Пиотровский В.В. Геоморфология с основами геологии. – М.: Недра, 1987. – 245 с.
4. Всевожский В.А. Основы гидрогеологии. – М. Изд-во МГУ, 1991.- 342 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ

Віноградов О.В., Проценко Д.В. група МФ-231

Науковий керівник: Уваров П.Є. к.т.н., доц.,

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Сучасний етап розвитку України, як країни з ринковою економікою, потребує нових підходів до вирішення проблеми забезпечення населення житлом, експлуатації та відновлення житлового фонду населених пунктів, особливо житлових будівель перших масових серій.

За час експлуатації виявилася велика кількість містобудівних, морально-естетичних і фізичних недоліків застарілого житлового фонду.

Кожне нове індустріальне покоління житлових будівель відрізнялося від попередніх поліпшенням якості житла за рахунок удосконалення об'ємно-планувальних рішень, оснащення більш сучасним інженерним обладнанням тощо. Проте фізичний і моральний знос та зростаючі вимоги до якості житла визначають необхідність проведення невідкладних комплексних заходів з відновлення житлового фонду, зокрема капітального ремонту і реконструкції існуючих будівель, знесення непридатних для житла будівель і вторинної забудови житлових кварталів (мікрорайонів).

Разом з тим для стійкого розвитку і вирішення житлової проблеми міста відчувають потребу в вільних територіях. Однак оцінка ситуації, яка склалася, показує, що у більшості міст територіальні ресурси вичерпані, а вільні земельні ділянки потребують значних витрат на інженерну підготовку.

Достатній залишковий ресурс застарілого житлового фонду, наявність розвинутих інженерної, вулично-дорожньої та соціальної інфраструктур підвищують значення проблеми комплексної реконструкції житлової забудови.

За прогнозом, розвиток житлового будівництва буде здійснюватися в напрямі реконструкції житлової забудови з її ущільненням та реновацією існуючого житлового фонду, з доведенням споживчих якостей квартир за показниками комфортності та економічності до рівня, що відповідає нормам для різних категорій житла.

Таким чином, в сучасних умовах основним напрямом перетворення і розвитку міст стає комплексна реконструкція житлових кварталів (мікрорайонів) з максимальним використанням існуючих будівель та інфраструктури міських територій. Це є краща альтернатива будівництву нових будівель, яка забезпечить продовження життєвого циклу житлового фонду, зниження експлуатаційних витрат і надання житловим будівлям сучасних споживчих якостей.

Метою дослідження є аналітичний огляд теоретичних положень, методичних підходів і практичних рекомендацій щодо організаційно-технологічного проектування комплексної реконструкції житлової забудови, що забезпечують ефективне використання ресурсів та спрямовані на скорочення тривалості виробництва робіт і зниження вартості будівельної продукції.

До найважливіших елементів, які відіграють значну роль при розробці та управлінні проектом комплексної реконструкції житлової забудови, належать:

– початкові умови, обмеження та вимоги до проекту, які є необхідною частиною вихідних даних для розробки та обґрунтування концепції проекту і характеризують існуючий стан системи (передбачуваного проекту комплексної реконструкції житлової

забудови); існуючий стан навколишнього середовища системи (передбачуваного проекту комплексної реконструкції житлової забудови); вимоги до результатів проекту комплексної реконструкції житлової забудови (тривалості виконання робіт і вартості будівельної продукції, кількості житла, що буде отримано, й об'єктів інфраструктури) та способів їх досягнення; обмеження щодо мети та результатів проекту, які визначають кількісні характеристики та допустимі межі обсягів робіт, якості результату, витрат проекту, тривалості виконання робіт, використовуваних ресурсів, ризиків проекту;

– область допустимих рішень проекту, якою є множина організаційно-технологічних рішень комплексної реконструкції житлової забудови, що задовольняють заданим обмеженням щодо проекту;

– оцінка та вибір альтернатив проекту.

Наявність обмежень на вхідні параметри та критеріїв, яким мають задовольняти вихідні параметри рішення, обумовлює багатоваріантність завдання та можливість вибору раціонального організаційно-технологічного рішення. При цьому необхідно відобразити наявність зовнішніх впливів в кількісному та якісному виразі, а також управляючих і регулюючих впливів.

В узагальненому вигляді структуру взаємодії елементів процесу комплексної реконструкції житлової забудови представлено на рис. 1.



Рис. 1. Взаємодія елементів процесу комплексної реконструкції житлової забудови: x_1, x_2, \dots, x_m – значення вхідних параметрів проекту комплексної реконструкції житлової забудови; e_1, e_2, \dots, e_l – значення вихідних параметрів проекту комплексної реконструкції житлової забудови; z_1, z_2, \dots, z_k – значення зовнішніх впливів; u_1, u_2, \dots, u_n – значення управляючих і регулюючих дій.

Вихідний сигнал повинен задовольняти певним критеріям: тривалості, вартості. Кількість критеріїв не зводиться до єдиного критерію, а завдання вибору раціонального варіанту організаційно-технологічного рішення комплексної реконструкції житлової забудови розглядається і вирішується як багатоваріантне з урахуванням його багатокритерійності

За результатами проведеного аналітичного обзору, виявлено систему параметрів, що відображають специфічні особливості комплексної реконструкції житлової забудови, які були формалізовані в наступні організаційно-технологічні та економічні фактори, що впливають на ефективність ухвалюваних організаційно-технологічних рішень комплексної реконструкції житлових кварталів (мікрорайонів): фактор поліпшення житлових умов, фактор достатності центральних інженерних комунікацій, фактор оновлення забудови, фактор термореновації, фактор оновлення вулично-дорожньої мережі, фактор модернізації

системи соціально-побутового обслуговування населення, фактор достатності елементів благоустрою житлової забудови, фактор стисненості.

Для узагальненої оцінки впливу факторів на показники ефективності організаційно-технологічних рішень комплексної реконструкції житлової забудови доцільно скористатися безрозмірними факторами, значення яких змінюються в межах від 0 до 1 в залежності від їх впливу на результативний показник, при цьому найкращою оцінкою прийнято 0, найгіршою – 1.

Фактор поліпшення житлових умов (F_1) має наступний вигляд:

$$F_1 = \frac{S_i}{S_p}, \quad (1)$$

де S_i , S_p – кількість m^2 загальної площі, що припадає на одного мешканця, відповідно до і після комплексної реконструкції.

Фактор достатності центральних інженерних комунікацій (F_2) може бути визначений за допомогою наступної формули:

$$F_2 = \frac{K_n}{K_p}, \quad (2)$$

де K_n – витрати на підведення нових центральних інженерних комунікацій, грн.;

K_p – витрати на реконструкцію існуючих центральних інженерних комунікацій, грн.

Фактор оновлення забудови (F_3) формалізований у наступному вигляді:

$$F_3 = \frac{V_z}{V_p}, \quad (3)$$

де V_z , V_p – будівельний об'єм відповідно будівель, що зносяться і реконструюються, при здійсненні комплексної реконструкції, m^3 .

Фактор зниження термовтрат (F_4) розраховується за формулою:

$$F_4 = \frac{t_i}{t_p}, \quad (4)$$

де t_i , t_p – теплові втрати відповідно до і після комплексної реконструкції, $Gcal/m^2$ загальної площі на рік.

Фактор оновлення вулично-дорожньої мережі (F_5) може бути визначений за допомогою наступної формули:

$$F_5 = \frac{D_p}{D_z}, \quad (5)$$

де D_p – площа побудованих та реконструйованих доріг, m^2 ;

D_z – загальна площа доріг після комплексної реконструкції, m^2 .

Фактор модернізації системи соціально-побутового обслуговування населення (F_6) визначається наступним чином:

$$F_6 = \frac{C_p}{C_z}, \quad (6)$$

де C_p – площа побудованих і реконструйованих об'єктів системи соціально-побутового обслуговування населення, m^2 ;

S_3 – загальна площа об'єктів системи соціально-побутового обслуговування населення після комплексної реконструкції, м².

Фактор достатності елементів благоустрою житлової забудови (F_7) дорівнює:

$$F_7 = \frac{Z_p}{Z_3}, \quad (7)$$

де Z_p – площа побудованих і реконструйованих елементів благоустрою житлової забудови, м²;

Z_3 – загальна площа елементів благоустрою житлової забудови після комплексної реконструкції, м².

Фактор просторової обмеженості (F_8) може бути визначений за формулою:

$$F_8 = 1 - \frac{S_2}{S_1}, \quad (8)$$

де S_1 і S_2 – відповідно площа будівельного майданчика і площа об'єкту, що реконструюється, м².

Висновки. На підставі виконаних досліджень: 1. складено алітичний огляд теоретичних положень, методичних підходів щодо організаційно-технологічного проектування комплексної реконструкції житлової забудови; 2. виявлено систему організаційно-технологічних та економічних факторів, які відображають специфічні особливості комплексної реконструкції житлової забудови та впливають на тривалість виробництва робіт і вартість будівельної продукції.

Література:

1. Концептуальные основы региональной политики развития комплексной реконструкции объектов жилой недвижимости с максимальным использованием существующих зданий и инфраструктуры городских территорий: Монография / [В.М. Кирнос, Е.П. Уваров, П.Е. Уваров, Б.С. Дамаскин, и др.]; под общ. ред. В.М. Кирноса. – Днепропетровск: Наука и образование, 2010. – 121

2. Кравчуновська Т.С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно-технологічні аспекти: Монографія / Т.С. Кравчуновська. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2010. – 230 с.

3. П.Е. Уваров. Модель ситуационного анализа решений в системе задач инвестиционно-строительного проектирования и управления проектами / В.М. Кирнос, Т.С. Кравчуновская, П.Е. Уваров, Л.Ю. Дьяченко, М.Е. Шпарбер // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2009. – № 11. – С. 44-53.

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Воржев А.Н., гр. МФ-241, Набока С. А., гр. МФз-241

Научный руководитель: Уваров П.Е. к.т.н., доц., .

Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля

Потребность в ликвидации жилых зданий возникает при исчерпании объектом строительства своего адаптационного ресурса и инновационной восприимчивости объекта. Адаптационный ресурс определяется потенциальной возможностью развития всех его конструктивных и инженерных подсистем на основе принципов технологичности строительной части здания (пассивной части основных фондов). Инновационная восприимчивость определяется потенциальной готовностью к реинжинирингу всех

организационных процессов инженерных систем здания и инфраструктуры кварталов и микрорайонов (активная часть основных фондов) [1, 2, 9].

В условиях резкого увеличения морального и физического износа основных фондов программно-целевые задачи разборки, демонтажа, сноса зданий и сооружений, утилизации строительных отходов и строительной рекультивации освобождаемой территории, как и максимальное использование существующих зданий и инфраструктуры городских территорий становятся все более значимыми в ряду критических проблем национальной безопасности городов и регионов Украины [4, 9].

Практика показывает, что не предусмотренный в проектах 50-60 годов ликвидационный цикл даже таких простых сооружений как пятиэтажные панельные дома типовых массовых серий составляет сложную инженерно-экономическую задачу.

Организационно-технологические, социально-экономические и экологические проблемы ликвидационного этапа жизненного цикла жилых зданий и модернизации инфраструктуры городских кварталов и комплексов в странах СНГ накапливались десятилетиями и по своей значимости стали определяющими в современном инвестиционно-строительном комплексе.

В связи с этим проектирование и строительное производство столкнулось с необходимостью решать новые задачи, организовывать новые строительные процессы и создавать новые технологии- методы и способы комплексной механизации процессов разборки, разрушения и сноса жилых зданий, находить в проектных решениях оптимальные (рационально-экономически обоснованные) решения, дополнительные резервы и средства утилизации конструкций и материалов разборки и повторного использования продуктов переработки. и т.п.

В качестве цели в работе принято определение проблем комплексной реконструкции жилых зданий и описание принципов проектирования ликвидационного цикла.

Современное представление полного жизненного цикла жилого здания в условиях рыночной экономики становятся все более значимым, что законодательно, нормативно и методически уже сейчас предопределено рядом документов [1,2,3,4,8,9] и должно основываться на принципах системного интегрированного проектирования и управления проектом, как представления о совокупности взаимосвязанных последовательных изменений состояния инвестиционно-строительной деятельности и проектов жилых зданий – как готовой производственной продукции, и развивающихся в фазовом пространстве и времени организационно-технологических циклах – процессах-стадиях и этапах жизненного цикла, которым свойственна непрерывность, ритмичность и цикличность [1,2,4,8]. Под строительной ликвидационно-функциональной системой рассматриваем систему обеспечения функций ликвидации «застарелого жилого фонда» зданий и сооружений отслуживших свой физический или моральный срок. Ликвидационный цикл этой системы включает организационно-технологическое проектирование методов и средств ликвидации каждого конкретного объекта типовой серии, изготовление специального оборудования и технических средств, разработку документации по инженерной подготовке и реализации организационных решений и специальных технологий разборки, демонтажа, разрушения конструкций, их вывоз и переработку строительных отходов, строительную рекультивацию нарушенных территорий инфраструктуры городских территорий. В качестве системообразующего фактора (целевой функции) выступает параметр обеспечения эффективной ликвидации строительного объекта по проектным параметрам.

Основные принципы проектирования ликвидационного цикла должны включать:

- проектирование технологичности разборки (демонтажа), разрушения и сноса конструкций и здания в целом и их представление в проектах организации и производства работ;

- разработку организационно-технологических решений по утилизации материалов или их вторичное их использование;
- дополнение ТЭО оценкой, связанных со строительством допустимых физических и химических изменений экосистемы и их мониторинг;
- оценку затрат на рекультивацию территорий нарушенных и техногенно-загрязненных строительством;
- гармонизацию проектирования инвестиционно-строительной деятельности с международными строительными стандартами ISO 9000 и ISO 14000 по качеству продукции, услуг и обеспечению экологической безопасности территорий.

Проектирование полного жизненного цикла, включающего ликвидацию жилых зданий и сооружений, повышает инновационную восприимчивость и адаптационный ресурс зданий и сооружений для последующего развития, модернизации, реконструкции и в конечном счете ликвидации [1,4,9]. Такой подход обеспечивает как народно-хозяйственный эффект, состоящий в сокращении площадей, занимаемых свалками, сохранение природных минерально-сырьевых ресурсов, за счет вторичного использования материалов, повышение эффективности деятельности строительных и эксплуатационных организаций – за счет снижения трудоемкости и стоимости разборки, демонтажа и сноса зданий и вторичного использования материалов. Конечная цель состоит в разработке экологически замкнутого ликвидационного цикла объектов, при котором использованные материалы и сырье будут полностью утилизироваться в последующих строительных и производственных циклах.

Сопоставление эффектов и затрат перехода к замкнутому жизненному циклу, в данных условиях состояния экономики Украины, может включать весьма затратные мероприятия. Однако сохранение сферы жизнедеятельности обеспечивает интегральные и стратегические социально-экологические эффекты, которые в конечном счете перекроют затратные мероприятия.

Выводы:

1. Организационно-технологические циклы ликвидации жилище-систем возможно прогнозировать уже на стадии обоснований и проектирования их комплексной реконструкции. Концептуально-методологическое обоснование всех аспектов ликвидационного цикла кварталов (микрорайонов) жилище-систем первого поколения и дальнейшее развитие прикладных исследований в области экологически замкнутой организации производства позволит преобразовать инвестиционно-строительную деятельность из ресурсопотребляющей в ресурсовоспроизводящую, вывести ее на новый уровень экономико-экологической безопасности и устойчивого равновесия застроенных территорий и окружающей среды

2. В существующей экономической ситуации Украины процессы инвестирования и инновационных приоритетов комплексной (вторичной застройки существующих) и коренной (радикального сноса) реконструкции существующего и строительство нового жилья становятся конкурирующими, порождая сложности и противоречия в градостроительной политике и должны рассматриваться как единый инвестиционно-инновационный процесс обеспечивающий решение задач наращивания площадей, числа квартир, продления жизненного цикла жилых домов и повышения комфортности и энергоэффективности.

Литература

1. Гусакова Е.А. Системотехника организации жизненного цикла объекта строительства / Гусакова Е.А. – М.: Фонд Новое тысячелетие, 2004. - 256 с.
2. Дамаскин Б.С. Рекомендації з вибору прогресивних архітектурно-технічних рішень для реконструкції житлових будинків різних конструктивних систем./ Меньяло В.А., Дамаскин Б.С., Нечепорчук А.А.. –К.: Нора-Принт, 2001. -262 с.

3. Закон України. "Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду" № 525-V від 22.12.06.
4. Концептуальные основы региональной политики развития комплексной реконструкции объектов жилой недвижимости с максимальным использованием существующих зданий и инфраструктуры городских территорий. – К.: Академия строительства Украины, «Академпромжилреконструкция», 2008. -94 с.
5. Кирнос В.М Использование отходов при реконструкции жилья./Кирнос В.М., Кравчуновская Т.С.. //В сб. научных трудов «Реконструкція житла» Вип.5. 2004. С. 169-177
6. Олейник П.П. Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного использования / Колосков В.Н., Олейник П.П., Тихонов В.П. –М.: АСВ, 2004. - 200с.
7. Проблемы и инструментарий исследования строительной технологичности проектов реконструкции жилых зданий / [Уваров П.Е., Дамаскин Б.С., Меняйло В.А., Уваров Е.П.] // Матеріали третьої міжнародної науково-практичної виставки – конференції “Реконструкція житла” (RG/ Київ, 2001). м. Київ, 22-25 травня 2001 р. – К. : Нора-Прінт –2001. -С. 2-1-2-10.
8. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів (ДБН В.1.2-5:2007). –Офіц. вид. — К. : Укрархбудінформ : Мінрегіонбуд України, 2007. – 14 с.
9. Шутенко Л.Н. Технологические основы формирования и оптимизации жизненного цикла городского жилого фонда. –Харьков: Майдан, 2002. -1054 с.

СКАНИРУЮЩАЯ ИОННАЯ МИКРОСКОПИЯ

Золотарева Я.С., ст.гр. ПН-251м

Научный руководитель: Татарченко Г.О., д.т.н., проф.,

Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля

Нанотехнологии в последние годы стали одной из наиболее важных и захватывающих областей знаний, которые открывают большие перспективы при разработке новых материалов, совершенствовании связи, развитии биотехнологии, микроэлектроники, энергетики, здравоохранения и вооружения. Развитие элементной базы нанотехнологий невозможен без контроля и диагностики технико-эксплуатационных характеристик этих элементов. Без сомнения самыми перспективными среди таких методов контроля являются методы микроскопии, которые завоевали лидерство в направлении неразрушающего контроля и диагностики нанометрических материалов и позволяют наиболее точно описать фундаментальное понимание явлений и механизмов наномасштабных элементов и структур.

Цель работы –определение методов регистрации наночастиц.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задания:

- рассмотреть основные методы исследования структуры материалов, параметры микроструктуры и способы ее визуализации;
- рассмотреть метод сканирующей электронной микроскопии и сканирующей ионной микроскопии. Провести сравнение этих методов и выделить преимущества;
- ознакомиться с современными экспериментальными средствами исследования материалов с нанометровым пространственным разрешением на примере СГИМ (сканирующий гелий ионный микроскоп).

В настоящее время (начало 2016 года) сканирующая электронная микроскопия, фактически исчерпала возможности своего дальнейшего развития, поскольку, на протяжении 50-летнего процесса непрерывного совершенствования методов и техники, вплотную подошла к фундаментальному ограничению предельного разрешения, которое заключается в невозможности дальнейшего уменьшения диаметра сфокусированного пятна электронного

пучка за счет эффекта дифракции. Поэтому прорывной технологией, отвечающей такой проблематике, является сканирующая ионная микроскопия.

Актуальность данной темы раскрывает исследование материалов с нанометровым разрешением с помощью сканирующего гелий ионного микроскопа, так как множество исследований во множестве областей ведутся именно на этом приборе. Технология, положенная в основу сканирующей ионной микроскопии постоянно совершенствуется.

Литература:

1. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии: учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 184 с.

2. Келсалл, Р. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учеб.-монография / Р. Келсалл, А. Хэмли, М. Геогеган; пер. с англ. Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2011. – 528с.

3. Батаев В.А., Батаев А.А., Алхимов А.П. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА КОАГУЛЯЦИИ

Кобельнюк Д.С., Ковальов А.А., ст.гр. ТЛ-841

Научный руководитель: проф., д.т.н Татарченко Г.О.

Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля

Сточные воды многих химических и фармацевтических производств представляют собой низкоконцентрированные эмульсии и суспензии, содержащие мелкодисперсные частицы размером 0,1–10 мкм и более, а также коллоидные частицы размером 0,001–0,1 мкм. Применяемые методы механической очистки сточных вод позволяют обычно выделять 10–50 мкм[1]. Для очистки сточных вод от мелкодисперсных и коллоидных частиц используют методы коагуляции и флокуляции, обуславливающие слипание частиц с образованием крупных агрегатов, которые удаляются из воды механическими методами[2].

Цель работы – изучение теоретических основ процесса коагуляции.

Эффективность и экономичность процессов коагуляционной очистки сточных вод определяются устойчивостью дисперсной системы, которая зависит от ряда факторов: степени дисперсности, характера поверхности частиц, величины электрокинетического потенциала, наличия в сточной воде других примесей (например, электролитов, высокомолекулярных веществ), концентрации частиц и других примесей и т.д.

Сточные воды бывают, загрязнены твердыми частицами (волокна, пластмассы, цемент, каолин, глина, каучук, фосфор, кристаллы солей и др.) или жидкими частицами (нефть, нефтепродукты, смолы). Поверхность этих частиц может быть гидрофобная или гидрофильная, может иметь значительную шероховатость или быть сравнительно гладкой.

Частицы примесей обладают различной плотностью, а размеры колеблются в широких пределах. Например: плотность частиц, диапазон размеров г/см³ частиц, мкм

Нефтепродукты.....	0,8–1,1	от 0,01–0,1
Полистирол.....	1,02	0,06–0,6
Фосфор.....	1,8	1,6–5,4
Каолин.....	2,4	0,5–5,0

Чаще всего концентрация мелкодисперсной и коллоидной фазы в сточных водах относительно невелика (0,2–1%), поэтому сточные воды, как правило, могут быть отнесены к свободнодисперсным коллоидным системам. Присутствующие обычно в сточных водах органические вещества, электролиты поверхностно-активные вещества существенно влияют на устойчивость дисперсных систем, а также на процессы их коагуляции.

Существует несколько способов коагуляции дисперсных систем (сточных вод), целесообразность применения: которых обуславливается действующими факторами

устойчивости систем, а также экономическими соображениями. Особенностью коагуляционной очистки сточных вод является необходимость применений коагулянтов, не вызывающих вторичного загрязнения воды.

К основным методам коагуляционной очистки относятся: коагуляция электролитами, гетерокоагуляция, в том числе взаимная коагуляция коллоидов, а также коагуляция под действием физических или химических факторов (перемешивания, нагревание, замораживание и др.).

Следует отметить, что гетерокоагуляция – взаимодействие коллоидных и мелкодисперсных частиц с агрегатами, образующимися при введении коагулянтов (солей – алюминия, железа и т.п.) в воду, является основным процессом коагуляционной очистки сточных вод.

Принципиальное отличие новых современных коагулянтов от уже известных состоит в существенно ином подходе получения новых коагулянтов. Новые коагулянты, выполняя свои функции, фактически является в большей степени адсорбентами и при этом на поверхности частиц суспензии происходит адсорбция растворенных в воде как ионов тяжелых металлов, так и их гидроксидов и основных солей.

По сути частицы дисперсной фазы суспензии являются центрами хлопьеобразования и одновременно утяжелителями, благодаря чему происходит ускорение процесса коагуляции и как следствие в целом повышается эффективность очистки вод.

Для очистки сточных вод флокулянты могут применяться на различных шагах процесса: в первичных или вторичных баках или отстойниках, но чаще используются для обезвоживания осадков при фильтрации или центрифугировании.

Применение флокулянтов при обработке воды позволяет ускорить в камерах хлопьеобразования и отстойниках формирование хлопьев и их декантацию, повысить эффект осветления воды и увеличить скорость ее движения в сооружения. В осветлителях со взвешенным осадком они увеличивают концентрацию частиц во взвешенном слое и уменьшают их вынос из него при одновременном повышении скорости восходящего потока воды. Флокулянты могут также значительно улучшить качество очищенной воды, если эксплуатируемые технологические сооружения по типу или расчетным параметрам не соответствуют загрязняющим воду примесям. В ряде случаев применение флокулянтов позволяет увеличить производительность действующих комплексов в 1,5 раза, а при правильном сочетании с простейшими мероприятиями по реконструкции сооружений еще больше; сократить размеры сооружений и снизить на 15-20% стоимость очистки воды.

Литература:

1. Гетманцев С.В., Нечаев И.А., Гандурина Л. В. Очистка производственных сточных вод коагулянтами и флокулянтами: научное издание. Изд-во АСВ – 2008. - 272с.
2. Бабенков Е.Д. Очистка воды коагулянтами.-М.: Наука. -1977.355 с.

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ МІСТ (НА ПРИКЛАДІ М. ЛИСИЧАНСЬКА)

Курпас А.О., Мочалов М.О, група МФ-241

Науковий керівник Білошицька Н.І., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

До категорії малих міст належать міста з чисельністю населення до 50000 жителів, середні – до 250000 жителів. Такі міста посідають особливе місце в історичному розвитку України. У них формувалася національна культура, вони є основою прогресу та створення великих виробничих і містобудівних комплексів, гарантом стабільності держави і суспільства.

Метою дослідження є визначення проблем та основних напрямів містобудівного розвитку малих та середніх міст України на прикладі м. Лисичанська.

Лисичанськ – місто обласного підпорядкування в Луганській області України, центр території, підпорядкованій Лисичанській міськраді, одно з найстаріших міст Донбасу і великий індустріальний центр з розвиненою вугледобуваючою, скляною, нафтопереробною, харчовою та легкою промисловістю.

Чисельність населення на 1 січня 2015 р. досягла 119810 чол. [1], тому його відносимо до групи середніх міст.

Основними проблемами малих і середніх міст, в тому числі і Лисичанська, є:

- обмеженість економічної бази, нестабільність функціонування виробничих підприємств;
- технологічна відсталість більшості промислових підприємств, високий рівень зносу основних фондів. І як наслідок – недостатня кількість місць прикладання праці і зростання безробіття, що загрожує зниженням добробуту жителів;
- скорочення чисельності населення більшості малих і середніх міських поселень;
- недостатній рівень соціально-культурної сфери, мережі місцевих доріг, що погіршує зв'язки мале місто – село і, відповідно, обслуговування їм сільських поселень і територій;
- наявність малих міських поселень з монофункціональною спеціалізацією, що ставить ситуацію в цих поселеннях в повну залежність від підприємства, на базі якого вони розвиваються. Більш високий знос устаткування і комунікацій, ніж у великих містах. У багатьох випадках він досяг критичної позначки, погрожуючи стійкості функціонування інженерно-технічного комплексу вже найближчим часом.

Основними напрямками сталого розвитку малих і середніх міст є:

- розробка програм сприяння соціально-економічному розвитку малих і середніх міст на національному та регіональному рівнях з урахуванням специфіки систем державного устрою;
- цілеспрямована і системна розробка містобудівних проектів з розвитку малих і середніх міст в ув'язці з проектами регіонального і національного розвитку;
- підвищення ролі містобудівних проектів в системі стратегічного планування розвитку малих і середніх міст в рамках міжгалузевого, комплексного бачення їх майбутнього;
- активне залучення до процесу розробки програм соціально-економічного розвитку і містобудівних проектів малих і середніх міст на всіх етапах місцевих органів управління, керівників містоутворюючих підприємств, представників малого та середнього бізнесу, громадських структур з метою створення найбільш сприятливих умов для реалізації цих проектів;
- підвищення рівня кваліфікації всіх учасників процесу проектування та реалізації проектів розвитку малих і середніх міст шляхом проведення тематичних семінарів і конференцій в рамках діючих міжнародних програм;
- широке розповсюдження накопиченого позитивного досвіду з розвитку малих і середніх міст країн Європи;
- організація щорічних міжнародних конференцій з питань сталого розвитку малих і середніх міст з залученням представників регіональних і місцевих органів управління;
- проведення спеціалізованих навчальних семінарів в малих та середніх містах з розвитку творчої ініціативи, культури, малого бізнесу, екології, туризму;
- систематичний обмін інформацією в частині розробки містобудівної та нормативної документації, сучасних методик розробки містобудівних проектів і соціально-економічних програм з використанням інтернет-ресурсів.

Висновки. Аналіз проблем соціально-економічного розвитку малих та середніх міст свідчить про те, що серед них найбільш актуальними є: активізація виробництва на основі наявних ресурсів; упорядкування і удосконалення архітектурно-планувальної організації міста; задіяння агломераційного ефекту міста з навколишніми поселеннями через розвиток комунікацій «місто-село».

Література

1. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2015 року // Державна служба статистики України. – К: ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2015. – 111 с.
2. Сайт - <https://ais.by/story/1286>
3. Сайт - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лисичанск>
4. Стратегічне планування на місцевому та регіональному рівнях: [навч. посіб.] / Вакуленко В. М., Мамонова В. В., Шаров Ю. П. – Ужгород: ПАТЕНТ, 2004. – 198 с.
5. Загальнодержавна програма розвитку малих міст: Закон України // Відомості ВВР-2004.

ОТРИМАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРОШКОВОГО БІМЕТАЛЕВОГО МАТЕРІАЛУ

Луценко О.В., Фалько Я.А., група ІМ-931

Науковий керівник Білошицький М.В., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Постійне вдосконалення і створення нових вузлів і механізмів в галузі автомобілебудування пов'язано з підвищенням несучих навантажень в вузлах, що піддаються тертю і зносу. Вимоги, що пред'являються до біметалічних деталей визначаються режимами, характером і умовами їх роботи. У машинобудуванні широко застосовуються деталі з біметалів, у яких основна частина (плакуємий шар) виготовляється з в'язкого матеріалу, робоча частина – з матеріалу, що має високі зносостійкі показники (плакуючий шар). Біметалеві деталі подібного виду володіють більш високою несучою здатністю і можуть витримувати змінні ударні навантаження, що забезпечує збільшення терміну експлуатації вузлів і механізмів. Товщина плакуємого шару визначається розмірами допустимого рівня зносу.

Для отримання біметалевих матеріалів найбільш економічною з точки зору використання металу і технологічною з точки зору серійності виробництва подібної номенклатури деталей є порошкова металургія. Однак, традиційними методами порошкової металургії, а саме, пресуванням і наступним спіканням не завжди можна отримати якісні деталі з досить міцним з'єднанням різнорідних матеріалів. Причиною цього може бути те, що матеріали, які з'єднуються, можуть володіти різними коефіцієнтами лінійного розширення при нагріванні до температури спікання і при подальшому охолодженні, що може привести до розшарування різнорідних матеріалів. До того ж біметалеві деталі, отримані за такою технологією, не володіють достатньо високим комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей, що висуваються умовами експлуатації деталей [1].

Метою роботи є дослідження технологічних параметрів одержання та властивостей біметалевих матеріалів з перпендикулярним розташуванням різнорідних шарів відносно осі навантаження, отриманих гарячим штампуванням.

Методика дослідження. Дослідженням піддавали призматичні зразки розміром 10×10×55 мм. У якості плакуючого шару використовували порошок П80Х9С2М, отриманий з металоабразивного шламу, що утворюється при виробництві автомобільних клапанів із сталі 40Х10С2М [2, 3].

Для поліпшення технологічних властивостей додавали пластифікатор – 20%-й водний розчин полівінілового спирту (ПВС), в кількості 1% по масі при перерахунку на суху речовину. Змішування здійснювали в змішувачі типу «п'яна бочка» протягом 1,5 години.

Плакуємий шар зразків виготовляли з порошку марки ПЖ4М2 ГОСТ 9849-74, гранулометричний склад та насипна щільність якого представлені в табл. 1. Для отримання плакуємої сталі готували шихту, що містить 0,6% олівцевого графіту ГК-1 ГОСТ 4404-78 і 99,4% залізного порошку ПЖ4М2. При цьому враховували, що порошок може містити до 1%

кисню у вигляді оксидів заліза та інших елементів, на відновлення яких витрачається частина введеного до складу графіту. Змішування здійснювали в тому ж змішувачі протягом 2 годин.

Таблиця 1

Гранулометричний склад та насипна щільність порошку ПЖ4М2 за ГОСТ 9849-74

Насипна щільність, $\rho_{\text{н}}$, г/см ³	Вміст часток, %, розміром, мм					
	<0,45	<0,25 до 0,16	0,16 до 0,1	<0,1 до 0,071	<0,071 до 0,045	<0,045
2,3-2,5	0-10	0-1,5	10-30	20-35	20-30	15-30

Пористі біметалеві заготовки пресували в лабораторному штампі на гідравлічному пресі моделі ПД-476 силою 1600 кН.

Гаряче штампування пористих біметалевих зразків, минаючи стадію спікання, здійснювали з температури 1100°C в лабораторному штампі на гвинтовому пресі моделі Ф-1730 з дугостаторним приводом силою 1000 кН.

Після гарячого штампування зразки піддавали термічній обробці при температурах 200, 400 і 600°C.

Результати дослідження. Адгезію двох різнорідних шарів оцінювали за границею міцності при випробуванні на зріз $\sigma_{\text{зр}}$. Випробування здійснювали за схемою, запропонованої в роботі [6].

Випробування на зріз показали, зі збільшенням пористості при підпресовці плакуемого шару якість адгезії шарів поліпшується. Це пов'язано з тим, що зі збільшенням пористості плакуемого шару після попереднього пресування виходить більш розвинена поверхня в результаті остаточного спільного пресування шарів, що сприяє збільшенню площі контакту між ними внаслідок підвищення взаємного перемішування частинок шарів, що з'єднуються.

Відпуск при температурі 200°C не привів до істотного поліпшення адгезії шарів. Очевидно, при цій температурі не відбувається повного зняття внутрішніх напружень в плакуючому шарі, а руйнування зразків відбувається по матеріалу, що плакується. Відпуск при температурі 400°C забезпечив найвищу границю міцності.

Висновки. Розроблено технологію отримання біметалевого матеріалу, що включає попередню підпресовку плакуемого шару, засипку порошку для плакуючого шару і остаточне спільне пресування, нагрівання до 1100°C, штампування біметалевої пресовки до пористості плакуемого шару 2%, плакуючого – 4%. Виявлено оптимальну пористість попередньої підпресовки плакуемого шару, що складає 60%. Визначено оптимальну температуру відпуску – 400°C, при якій досягаються максимальні значення границі міцності при зрізі $\sigma_{\text{зр}} = 320$ МПа.

Література

1. Дорофеев Ю.Г. Динамическое горячее прессование пористых порошковых заготовок / Ю.Г. Дорофеев. – М.: Металлургия, 1977. – 216 с.
2. Рябичева Л.А. Экспериментальное исследование подготовки и прессования металлообразивного шлама стали 40X10C2M / Л.А. Рябичева, А.П. Скляр, Н.В. Белошицкий // Ресурсозберігаючі технології виробництва та обробки тиском матеріалів у машинобудуванні: Зб. наук. праць. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2005. – С. 136-140.
3. Рябичева Л.А. Свойства порошка, полученного из шлифовального шлама стали 40X10C2M / Л.А. Рябичева, А.Т. Цыркин, Н.В. Белошицкий // Порошковая металлургия. – 2007. – №5/6. – С. 111–117.
4. Пат. 11201 А Україна, МПК 7С10J3/18, С10Н1/00. Газогенератор / Цыркин А.Т., Никитин Ю.М., Ковалівський О.В. Білошицький М.В., Стафеев О.І. № 2056559832; Заявлено 05.03.03. Опубл. 15.12.05, Бюл. №12. – 2 с.
5. Цыркин А.Т. Малогабаритная установка для получения синтез-газа / А.Т. Цыркин, Ю.Н. Никитин, Н.В. Белошицкий [и др.] // Ресурсозберігаючі технології виробництва та

обробки тиском матеріалів у машинобудуванні : зб. наук. пр. – Луганськ : Вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2004. – С. 115–120.

6. Плакирование стали взрывом / А.С. Гельман, А.Д. Чудновский, Б.Д. Цемакович, И.Л. Харина. – М.: Машиностроение, 1978. – 191 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ МЕТАЛУ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ЗІ СТАЛІ 08X18H10T

Матвієвський В.В., група ІМЗ-951м, Передерій О.Г., група ІМ-951м

Науковий керівник Білошицький М.В., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Методами оптичної та електронної мікроскопії досліджено структуру в центральній частині зварного з'єднання, околошовної зони і основного металу далеко від зварного з'єднання. Діагностовано фазовий склад, зерен і дислокаційна структура основного металу, околошовної зони і зварного з'єднання. Визначено якість корозійностійкої сталі. Зроблено висновок про те, що отримані експериментально інформативні параметри кристалічної решітки і кількісні характеристики структури свідчать про високі механічні властивості металу зварного з'єднання.

Матеріали і методи дослідження

Методами оптичної та електронної мікроскопії була досліджена структура в центральній частині зварного з'єднання у сталі 08X18H10T, околошовної зони і основного металу далеко від зварного шва (рис. 1), отриманого способом автоматичного імпульсного аргондугового зварювання.

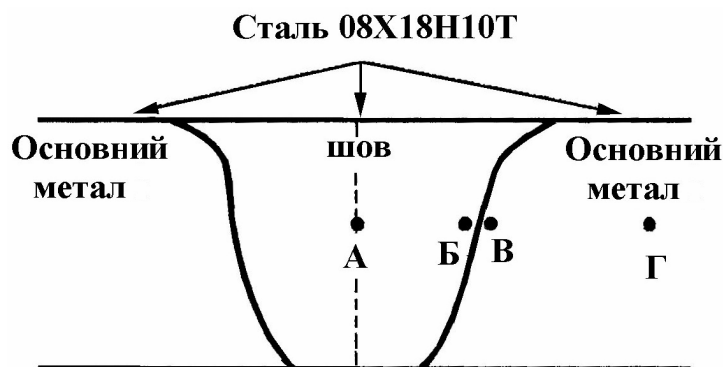


Рис. 1. Схема дослідження зразка із зварними з'єднаннями. Точки А, Б, В, Г – місця, де проводилося дослідження. Точки Б-В – околошовна зона. Точка Г відстоїть від центру шва на відстані 15,9 мм

Зварний шов формувався за рахунок розплавлення і кристалізації власного металу кромки, що зварюються, виконаних без обробки. Було діагностовано: фазовий склад, зерен і дислокаційну структуру основного металу з'єднання, а також зварного шва і околошовної зони.

Метою дослідження було вивчення фазового складу, зерен і дислокаційної структури основного матеріалу і їх зміни внаслідок виготовлення зварного з'єднання. Головним завданням дослідження було визначення якості з'єднання і встановлення його відповідності інформативним параметрам акустико-емісійного контролю процесу зварювання.

Методика дослідження і використовувані прилади

Оптичні дослідження проводилися на мікроскопі МІМ-10 при збільшеннях 100...1000 разів. Поверхня шліфів готували методом електролітичного полірування з подальшим електролітичним травленням за стандартною технологією [1]. Електронно-мікроскопічні дослідження виконувалися на електронному мікроскопі ЕМ-125 «К» при прискорюючій

напрузі 125 кВ. Тонкі фольги готувалися методом електролітичного полірування в насиченому розчині хромового ангідриду в ортофосфорній кислоті при 25°C. Рентгеноструктурні дослідження проводилися на апараті ДРОН-1,5 в монохроматизованому FeK α -випромінюванні із записом на діаграмну стрічку в автоматичному режимі. Усі рефлекси на дифрактограмах проіндицировані з метою визначення основних фазових складових, а потім проведено розрахунок кількісних характеристик.

В ході рентгеноструктурних, оптичних і електронно-мікроскопічних вимірювань визначали параметри кристалічних решіток, присутніх в матеріалах фаз, їх об'ємну частку, причому після виявлення розмірів зерен, фазових прошарків, карбідних частинок, скалярну щільність дислокацій визначали методом січних [1, 2]. Була також досліджена суцільність металу зварного з'єднання, наявність в ньому дефектів і полів напружень.

Висновки

Детально досліджено структуру зварного з'єднання з корозійностійкої сталі 08X18H10T, отриманого способом автоматичного імпульсного аргонодугового зварювання.

Встановлено, що в процесі зварювання відбувається перерозподіл легуючих елементів за об'ємом металу зварного з'єднання і зони термічного впливу, що викликає якісну і кількісну зміну фазового складу в порівнянні з вихідним станом. Зокрема, збільшується кількість карбіду титану і з'являється багато α -фази, що локалізується по межах зерен γ -фази. Дислокаційна структура в металі зварного з'єднання досить низькоенергетична. Це свідчить про низький рівень залишкових напружень.

Отже, вищевикладені фактори поряд зі зменшенням розміру зерен в металі зварного з'єднання обумовлюють його високі механічні властивості. Високу якість зварного з'єднання підтверджено методом рентгенографії і акустико-емісійним методом.

Література

1. Хирш П., Хови А., Николсон Р. и др. Электронная микроскопия тонких кристаллов. – М.: Мир, 1968. – 574 с.
2. Чернявский К.С. Стереология в металловедении. – М.: Металлургия, 1977. – 280 с.

БЕТОНИ З ПІДВИЩЕНИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Міщенко М.М., Курганов О.М.

Науковий керівник Білошицька Н.І., к.т.н.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

З кінця 80-х років минулого століття провідні фахівці в галузі технології бетону розробляють концепцію бетонів нового покоління, яким відводиться важлива роль в сучасних складних інженерних спорудах. Маються на увазі бетони з високими експлуатаційними властивостями, так звані «High Performance Concrete», які вже сьогодні затребувані не тільки через необхідність витримувати зростаючі впливи природного і, особливо, техногенного характеру, а й новими естетичними вимогами, що висуваються до сучасних інженерних споруд.

Метою роботи є аналіз комплексу властивостей, які дозволяють забезпечити довговічність і експлуатаційну надійність споруд в умовах агресивного впливу навколишнього середовища, не ускладнюючи технологію виробництва бетонних робіт.

На теперішній час концепцію бетонів з високими експлуатаційними властивостями (ВЕС) можна викласти наступним чином:

- доступна технологія виробництва бетонних сумішей і бетонів з широким діапазоном властивостей, заснована на використанні виробничої бази, що склалася, і традиційних матеріалів;

- високі фізико-технічні характеристики бетонів – клас за міцністю до В80, низька проникність для води (W12...W20) і газів, низька усадка і повзучість, підвищена корозійна

стійкість і довговічність, тобто властивості, поєднання яких або переважання одного з яких забезпечує високу надійність конструкцій в залежності від умов експлуатації.

Ключовим фактором технології виробництва таких бетонів було комплексне використання високоактивної мінеральної добавки – мікрокремнезема.

Мікрокремнезем є ультрадисперсним матеріалом, що складається з частинок сферичної форми, що отримується як побічний продукт в процесі газоочищення технологічних печей при виробництві кремнійвмісних сплавів – кремнію та феросплавів (Нікопольський і Запорізький заводи феросплавів). Основним компонентом матеріалу є діоксид кремнію аморфної модифікації.

Завдяки комплексному застосуванню суперпластифікаторів і мікрокремнезема стала можливою реалізація концепції бетонів (ВЕС). Оптимальне поєднання зазначених добавок-модифікаторів, а, при необхідності, поєднання з ними в невеликих кількостях і інших органічних і мінеральних матеріалів дозволяє управляти реологічними властивостями бетонних сумішей і модифікувати структуру цементного каменю на мікрорівні так, щоб надати бетону властивості, що забезпечують високу експлуатаційну надійність конструкцій. В основі зміни властивостей бетонів – відбуваються в цементній системі складні колоїдно-хімічні та фізичні явища, які піддаються впливу модифікаторів і відображаються, в кінцевому рахунку, на фазовому складі, пористості і міцності цементного каменю [1]. Приклади вдалого використання бетонів ВЕС при будівництві унікальних об'єктів за кордоном. Найбільш ефектні з них: вежі Петронас і тунель під Ла-Маншем.

Висновки. Модифіковані бетони володіють комплексом властивостей, які дозволяють забезпечити довговічність і експлуатаційну надійність споруд в умовах агресивного впливу навколишнього середовища, не ускладнюючи технологію виробництва бетонних робіт.

Література

1. Каприелов С.С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов / С.С. Капиелов // Бетон и железобетон 1995. – №4. – С.16-20.

СИСТЕМА ЗАДАЧ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Моцпан В.О., группа МФ-231, Сарбизанов М.І. группа МФз-231

Научный руководитель Уваров П.Е., к.т.н., доцент,

Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля

Мировая практика реализации инвестиционно-строительных проектов выявила целесообразность организованно-методологического обеспечения и постоянного инженерного организационно-экономического сопровождения инвестиций на стадии исследования обоснований эффективности инвестиций (ТЭОИ) и технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта-объекта строительства (П-ОС) [3, 4, 5]. Инженерно-экономическое сопровождение инвестиций (инжиниринг) сформировалось как самостоятельный вид организационно-экономических услуг, непосредственно связанных с обоснованиями, созданием и управлением реализацией строительных инвестиционных проектов. [1, 2]

Целью статьи является формирование концептуально-методологического подхода к исследованию проектно-экспериментальных экспертных проработок обоснований целесообразности инвестирования в предполагаемый инвестором проект – объект (организацию выпуска продукции) строительства и его места строительства с определением предварительных условий и примерных технико-экономических показателей и модулей капиталовложений в пределах финансовых возможностей инвестора и периода их использования или с учетом необходимости дополнительных проработок вариантов источников финансирования ИСД и реализации вариантов инвестиционного замысла проекта.

Проведенные исследования показали, что как правило, для инвестиционно-строительных проектов характерна ситуация, когда денежный поток развивается по неординарной ситуации, когда инвестиции, отток капитала чередуются, т. е. описываются разновидностью классической схемы инвестирования, где для каждой стадии инвестирования характерна «вилка» – $\max \div \min$, сначала вложение средств, потом отдача, или рассматриваемые проекты поддаются членению и дроблению в $\min \max$ или $\max \min$ видах критериев оценки.

В реальной практике характерна ситуация, когда необходимо сравнивать ОТМ проектов (или одного проекта) с разной (нормативной, расчетной и договорной) продолжительностью каждой стадии (этапа) фазового пространства ИСД, например возведения объекта или этапов монтажа элементов аппаратурно-технологической компоновки производства (АТК). В этом случае рекомендуется находить наименьший общий срок действия жизненного цикла проекта – создания готовой продукции (инвестиционной, проектной, строительной и производственной), в котором каждый из стадий и этапов может быть повторен (наименьший общий срок) целое число раз, методом цепного повтора в рамках общего срока действия проекта, или сравнимых вариантов.

Мы фактически можем описать ситуацию с использованием двух графо-аналитических моделей (графиков модулей) – инвестиционных возможностей на стадии проектного финансирования и распределения предельной цены капиталовложений как функции объема (интенсивности) привлекаемых финансовых ресурсов, на стадии организационно-технологического проектирования. При этом первый график является убывающим, второй – возрастающим.

Точка пересечения графиков показывает предельную цену капитала, которую в принципе можно использовать в качестве коэффициента дисконтирования для расчета чистого приведенного эффекта при комплектовании инвестиционного портфеля.

Составление бюджета капиталовложений может определено с использованием системы параметров организационно-технологической модели и сопровождается, как правило, известными из практики технологиями модулей инвестиционного организационно-технологического проектирования и необходимостью учета ряда ограничений.

Выводы. Исследования системы инвестиционно-строительного проектирования демонстрируют объективную возможность для инвесторов принимать рационально-обоснованные решения по разработке: ходатайства (декларации) о намерениях инвестирования в строительство, для предоставления его в установленном порядке в местные органы исполнительной власти; обоснования эффективности инвестиций в строительство на основании полученной информации в объеме достаточном для принятия заказчиком (инвестором) решения о целесообразности дальнейшего инвестирования; согласования места размещения объекта и проектной документации согласно установленному порядку их разработки.

Литература:

1. Кирнос В. М. К вопросу разработки обобщенной модели оптимизации параметров объекта проектирования и управления решениями инвестиционно-строительного производства (макромодель) / В. М. Кирнос, П. Е. Уваров, Н. А. Родионов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – Вып. 2002–5 (36). – С. 3–13.
2. Кирнос В. М. Методы логико-смыслового моделирования и классификаций в предпроектно-проектных циклах «проектирование–строительство–реконструкция» / В. М. Кирнос, П. Е. Уваров, Е. П. Уваров // Строительство, материаловедение, машиностроение. – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – Вып. 31. – С. 31–41.

3. Уваров. П. Е. Управление инвестиционно-строительными проектами на стадии их реализации / Н. Г. Шамбешова, // Сб. научн. тр. Луганского национального аграрного университета. – Луганск: ЛНАУ, 2004. – № 4 (53). – С. 204–208.

4. Рекомендации по формированию инвестиционного замысла (целей инвестирования) в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – М.: ЦЕНТРИНВЕСТпроект, 1997. – 12 с.

5. Павлов Н. Нормативно-правовое регулирование инженерного сопровождения инвестиций при реализации инвестиционно-строительных проектов / Н. Павлов // Стройинформ. – 2000. – № 11/239. – С.188–194.

ПРОБЛЕМА БЛАГОУСТРОЮ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ (НА ПРИКЛАДІ М. СЄВЄРОДОНЕЦЬКА)

Писаренко М.В., Оберемко С.О., група ТЛ-841

Науковий керівник Білошицька Н.І., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Для всіх розвинених країн світу екологічна ситуація, що складається в містах, а особливо в столицях, є предметом особливої уваги офіційної влади всіх рівнів, політичних партій і громадських рухів, засобів масової інформації та широких верств населення. Екологічна ситуація міст – «дзеркало», в якому відбивається рівень соціально-економічного становища країни, тому не випадково інформація про екологічну ситуацію в розвинених країнах загальнодоступна і займає одне з провідних місць в політичному і громадському житті суспільства.

Актуальність досліджуваної теми обумовлена тим, що благоустрій та озеленення є найважливішою сферою діяльності міського господарства. Саме в цій сфері створюються ті умови для населення, які забезпечують високий рівень життя. Тим самим, створюються умови для здорового, комфортного життя людини за місцем проживання.

Сучасний етап розвитку міського благоустрою та озеленення ставить ряд нових завдань, які неможливо вирішити без широкого використання досягнень науково-технічного прогресу, передового практичного досвіду, без систематичного підвищення кваліфікації кадрів.

Мета даної роботи полягає в узагальненні теоретичних засад щодо організації управління благоустроєм і озелененням території міста, вивчення досвіду зарубіжних країн у даній сфері, і розробці рекомендацій щодо вдосконалення організації управління благоустроєм і озелененням на рівні міста.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання:

- вивчити теоретико-методологічні основи міського благоустрою та озеленення;
- визначити роль благоустрою міста у формуванні міського середовища;
- вивчити процес управління благоустроєм і озелененням на рівні міста;
- вивчити основні напрямки з озеленення та благоустрою міста;
- вивчити сучасну зарубіжну і вітчизняну практику благоустрою та озеленення міст.

У сучасних умовах досить важливою є проблема збереження і оздоровлення середовища, що оточує людину в місті, формування в місті умов, які благотворно впливають на психофізичний стан людини, що особливо важливо в період інтенсивного росту міст, розвитку всіх видів транспорту, підвищення з кожним роком тону міського життя. Зелені насадження впливають на температурно-вологісний режим: навіть невеликий зелений масив знижує температуру влітку на кілька градусів не тільки всередині себе, а й в прилеглих районах. Зелені насадження впливають на іонізацію повітря, також насадження мають велику випаровуючу здатність.

Важливу роль відіграють зелені насадження в процесі газообміну: вони поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Ця їх властивість використовується в умовах

промислового міста. Зелені насадження по-різному беруть участь в цьому процесі. Наприклад, тополя берлінська майже в 7 разів більше ялини звичайної поглинає вуглекислий газ і виділяє кисень, дуб звичайний – в 4,5 рази, липа широколиста – в 2,5 рази. При підборі дерев і чагарників для міських умов враховують активність зелених насаджень в цьому процесі.

Зелені насадження з успіхом можна використовувати для очищення міського середовища від пилу і газу. Цю особливість дерев корисно враховувати при проектуванні посадок, що захищають від пилу.

Насадження загального, обмеженого користування та спеціального призначення разом складають і в цілому характеризують систему озеленення міста. Зелені насадження загального користування є найбільш важливим показником ступеня озеленення міста. Добре озеленим можливо вважати місто, в якому на 1 жителя припадає 20...30 м² і більше зелених насаджень загального користування. Оскільки в даний час містобудування відводить важливе місце зеленому будівництву, то ступінь озеленення міста дає уявлення про успіхи благоустрою при створенні даного населеного пункту.

Архітектурно-художній образ міста, як і якість його середовища, багато в чому залежать від площі озеленення територій, що знаходяться в його межах. Вони роблять також значний вплив на можливості організації повноцінного відпочинку міських жителів, на їх психологічний стан. Жителі оцінюють вигляд міста більш високо, коли є достатня площа озелених територій. Саме тому містобудівні норми завжди передбачали певну площу озеленення на одного жителя, а також ще додаткову кількість зелені у приміській зоні. До цього необхідно додати озеленення санітарно-захисних зон (розміри, яких встановлюються відповідно до класу шкідливості підприємства або транспортної магістралі), а також ботанічні сади, зоопарки, лісопарки.

Загальна площа зелених масивів і насаджень в межах Северодонецька складає 1400 тис. кв. м, що вдвічі менше необхідних норм. У Северодонецьку найменша в області площа зелених насаджень на одного жителя – 10,8 кв. м при нормі в 20 кв. м. За останні роки вирубка перевищує компенсаційні посадки, які неможливо порівняти зі здоровими насадженнями по ряду показників – здатності очищувати повітря, вирівнювати температурні контрасти, створювати сприятливий для людини мікроклімат, поглинати шуми і в цілому поліпшувати екологічну ситуацію.

Крім того, на ділянках, що надаються під забудову, вирубуються сотні дерев, які не заміщуються. Згідно «Правил Благоустрою міста Северодонецька (проект)» розділ 4, п. 4.2.2 «Здійснювати благоустрій та озеленення території житлової та громадської забудови, території наданої їм в вставленому законом порядку, а також прилеглої території з урахуванням вимог використання цієї території відповідно до затвердженої містобудівної документації, регіональних і місцевих правил забудови, а також встановлених державних стандартів, норм та правил».

Поряд с цим ведуться заходи по благоустрою міських територій: проводиться щосені омолодження дерев та посадка нових (каштан, катальпа та в'яз), проводиться реконструкція скверів.

Всі ці проблеми є спільними для промислових міст, де інтенсивно розвивається житлова забудова та інженерна інфраструктура, що її обслуговує.

Висновки. Питання комплексного благоустрою повинні вирішуватися на всіх стадіях містобудівного та архітектурно-будівельного проектування та реалізуватися в повній відповідності з розробленими проектами. Основні ідеї комплексного благоустрою визначаються проектами детального планування житлових територій, а конкретні рішення, обсяги, вартості – в проектах забудови окремих житлових комплексів. Загальним принципом формування житлових територій є забезпечення максимальних зручностей

населенню в задоволенні його соціально-культурних і побутових потреб при раціональному використанні ресурсів і міських земель. Цей принцип реалізується шляхом формування житлових комплексів різного територіального рівня.

Література

1. Гостев В.Ф. Проектирование садов и парков / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич. – М.: Высшая школа, 1991. – 235 с.

2. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» від 06.09.2005 № 2807-IV [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2807-15>

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ЦЕГЛИ ТА ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА НЕЇ

Римарь К.Є., Ямполь О.О., група МФ-231

Науковий керівник Білошицька Н.І., к.т.н., доцент,

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Основним будівельним матеріалом для кладки при будівництві самих різних конструкцій є цегла. У теперішній час цей штучний камінь виробляється з різної сировини і за сировинною ознакою ділиться на кілька видів. В межах виду цегла підрозділяється на різновиди, відповідно до сфери застосування. Незалежно від виду і призначення вся вироблена цегла характеризується марками.

Метою роботи є аналіз механізму руйнування цегли при заморожуванні-відтаванні і зв'язок його з двома характеристиками структури: водопоглинанням і здатністю чинити опір розтягуючим напруженням.

Водопоглинання – непряма характеристика пористості, яка показує здатність матеріалів вбирати і утримувати вологу в період експлуатації. Водопоглинання характеризується коефіцієнтом насичення пор водою, який визначається за формулою

де K_n – коефіцієнт насичення, од.;

W_0 – водопоглинання за об'ємом, %;

Π – загальна пористість матеріалу, %.

Коефіцієнт насичення може змінюватися від 0 (всі пори в матеріалі замкнуті) до 1 (всі пори відкриті і $W_0 = \Pi$). Зменшення коефіцієнта насичення при незмінній пористості свідчить про скорочення відкритої пористості, що значно підвищує морозостійкість структури.

Границя міцності при розтягу залежить від природи хімічних зв'язків і настає при порушенні рівноваги між силами тяжіння і відштовхування з подальшим порушенням зв'язності структури. Ця характеристика є константою для кожного матеріалу. В умовах заморожування, в локальних ділянках пористої структури має місце не класичний осьовий розтяг, а гідростатичний тиск розширення, який змінює характер і механізм руйнування структури.

Морозостійкість цегли – це якість, завдяки якій матеріал здатний витримувати заморожування з подальшим розморожуванням у вологому стані. Вимірюється морозостійкість цегли в циклах. Для того, щоб визначити морозостійкість, проводять лабораторні випробування, в процесі яких цеглу на 8 годин занурюють у холодну воду, а

потім на стільки ж годин поміщається в морозильну камеру з температурою -18°C , після цього упродовж 8 годин відтають за температури $+20^{\circ}\text{C}$. Дана операція називається циклом.

Головною проблемою підвищення морозостійкості пористих матеріалів є зниження розтягуючи напруг при заморожуванні, яке може бути усунуто:

- шляхом зниження водопоглинання, за рахунок створення мікропористої структури з переважно замкнутими порами;
- шляхом залучення повітря, що утворює в матеріалі повітряні резервуари, що гасять надлишковий тиск мігруючої води;
- шляхом введення в структуру матеріалу високодисперсного армуючого компоненту, що збільшує пластичну складову в цілому пружної деформації.

Випробувальні цикли повторюються до того, поки цегла не почне втрачати міцність більше, ніж на 25%, і масу більше, ніж на 5%, після чого випробування завершуються, і на основі результатів робляться висновки про морозостійкості даного виду цегли. Морозостійкість цегли в технічній документації значиться як буква "F". Цифра, що стоїть поруч, вказує на кількість циклів, які матеріал здатний витримати. Так, наприклад, в кліматичних умовах Центрального регіону України рекомендується використовувати цеглу будівельну з морозостійкістю не менше 15...25, а цеглу облицювальну – з кількістю циклів не менше 50.

Таким чином, морозостійкість цегли маркується як F15, F25, F35, F50. Великі цегляні виробництва прагнуть не випускати цеглу з морозостійкістю менше 25 циклів, рекомендованих для зведення будівель в Києві і області. У облицювальній цегли морозостійкість повинна бути вище, ніж у будівельної.

Висновки. Головною причиною руйнування цегли виступає вплив зовнішнього середовища кліматичні умови, що негативно впливають на міцність структури матеріалу. В умовах українського клімату морозостійкість цегли – одна з найважливіших його характеристик. Дана характеристика залежить багато в чому від ступеня водопоглинання, оскільки саме волога руйнує структуру матеріалу в процесі замерзання і відтавання. Отже, чим менше пориста структура цегли, тим краще.

Література

1. Кондращенко О.В. Матеріалознавство: навчальний посібник / О.В. Кондращенко. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 182 с.
2. Строительное материаловедение: учебное пособие / В. И. Большаков, Л.И. Дворкин. – Днепропетровск : РВА «Дніпро-VAL», 2004. – 678 с.
3. Будівельні матеріали / [П. В. Кривенко, В. Б. Барановський, М. П. Безсмертний, Ю. Г. Гасан та ін.]. – К. : Вища школа, 1993.– 387 с.
4. Строительные материалы. Лабораторный практикум: учебное пособие / Я.Н. Ковалев, Г.С. Галузо, А.Э. Змачинский, Т.А. Чистова. – М. : Новое знание, 2013.–632 с.

ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Седова М.Б., Ніжнік А.І., ст.гр. ІМ-941

Научный руководитель: проф., д.т.н Татарченко Г.О.

Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля

Разработанный научно-исследовательским и проектным институтом «Водоочистные технологии» ингибитор «СВОД[®] - БИ» зарекомендовал себя как эффективная антикоррозионная добавка для промышленных оборотных вод. Однако нами однозначно не определена химическая структура ингибитора, не известна кинетика электродных реакций растворения Ст.3, что и явилось целью данной работы.

Потенциостатические и гравиметрические исследования проводили по стандартным методикам. Определение элементного состава ингибитора проводили сжиганием в быстром токе кислорода, а также по микрометоду Дюма.

Согласно элементному анализу ингибитор содержит углерод, водород, серу, азот, кислород. Функциональные группы разной полярности, в том числе NH^+ с SH^- определены по результатам анализа ИК-спектров ингибитора. На основании полученных ИК-спектров наиболее вероятно, что ингибитор представляет собой гетероциклическое соединение ароматического типа, ядро которого состоит из пяти или шести атомов, включая атомы серы и азота [2].

Нами было определено [1], что «СВОД® - БИ» проявляет действие смешанного ингибитора. Поэтому кинетику адсорбции изучали, регистрируя изменения катодного (при + 0,2 В) и анодного (при - 0,6 В) токов во времени при введении ингибитора в модельный раствор. Тафелевский наклон равен 0,115, что соответствует двух электронному механизму. Добавка 40 мг/дм³ ингибитора приводит к снижению логарифма плотности тока в начальный момент введения снижаются до 0,8 А/см² по сравнению с фоновый кривой, и через 50 мин токи становятся анодными, что можно связать с сорбцией аминогруппы на поверхность металла и образованием комплексов железа. Увеличение концентрации ингибитора приводит к дальнейшему торможению анодной реакции коррозии металла. При анодной поляризации Ст3 логарифмы плотности токов снижаются на 0,25 А/см², стационарные токи достигаются через 8-10 мин. Определены скорости коррозии Ст3 гравиметрическим и расчетным (по плотности токов) методами.

Литература:

1. Лищенко Т.А., Кузюков А.Н., Шукайло Б.Н. Влияние ингибитора «СВОД® - БИ» на коррозионно-электрохимические свойства углеродистой стали в оборотной воде промышленных предприятий // II Международ. конф. Электрохимическая защита и коррозионный контроль. Северодонецк, 22-24 мая 2007г., Спец. выпуск №6 «Фізико-хімічна механіка матеріалів» - С.159-164.

2. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений Химия, М. 1967 г. С.19.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ АЗОТУВАННЯ СТАЛІ 38Х2МЮА

Ткаченко С.А., Бегларян К.А., група ІМ-931

Науковий керівник Білошицький М.В., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Процес азотування знайшов особливо широке застосування в тих випадках, коли основною причиною зношування сполучених деталей є сила тертя. Під дією сили тертя відбуваються багаторазові пластичні деформації в зоні контакту і структурні зміни, що призводять до утворення і поширення тріщин і руйнування поверхневого шару. Практика дослідження показала, що після азотування виріб володіє підвищеною твердістю, міцністю, зносостійкістю, контактною витривалістю, стійкістю до задири, опором втомі і корозії.

Процес зовнішнього тертя і зносу складається з трьох послідовних етапів: взаємодії поверхонь, зміни матеріалу поверхневих шарів в процесі тертя і руйнування поверхонь [1].

Поверхня твердих тіл характеризується мікрорельєфом. А його показниками є відхилення форми, хвилястість і шорсткість.

Контакт поверхонь має переривчастий характер, плями контакту виникають в основному на вершинах хвиль.

Можна зробити висновок, що зміна структури при терті відбувається на окремих плямах контакту. Тому структура і властивості поверхневого шару відрізняється від структури і властивостей, характерних для умов об'ємної деформації та термічної обробки [2].

Існує кілька різних підходів до вирішення завдання підвищення зносостійкості: конструктивні методи, підвищення зносостійкості в умовах експлуатації та технологічні методи.

Серед технологічних методів особливе місце займають різноманітні способи хіміко-термічної обробки, зокрема, азотування [3].

Метою даної роботи є вивчення впливу поверхневого азотованого шару на зносостійкість сталі 38Х2МЮА.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувалися наступні завдання.

1. Вивчити фазовий склад азотованого шару сталі 38Х2МЮА.
2. Провести випробування на машині тертя пар азотованої сталі 38Х2МЮА та сталі ШХ15 і виявити кінетику зношування азотованої сталі.
3. Проаналізувати причини впливу азотування на зносостійкість сталі 38Х2МЮА.

Матеріали і об'єкт дослідження

Досліджувана сталь елітного класу 38Х2МЮА є широко поширеною сталлю, що азотується, яка застосовується для виготовлення відповідальних деталей турбін, гільз циліндрів двигунів внутрішнього згорання, зубчастих коліс, різних деталей складної конфігурації, від яких потрібна висока поверхнева твердість, зносостійкість і високий границя витривалості.

З прутка сталі 38Х2МЮА вирізалися великі заготовки, які піддавалися гартуванню з температури 920°C до кімнатної температури у воді з наступним відпуском при 500°C протягом 2 годин. Потім вирізалися зразки у вигляді паралелепіпедів розміром 12×5×4 мм, регламентовані конструкцією вузла тертя.

Після цього зразки піддавалися високому відпуску при температурах 500°C і 650°C протягом 10 годин. Потім поверхні шліфувалися для доведення до точного розміру і видалення безвуглецевого шару.

Безпосередньо перед азотуванням зразки зачищали на тонкій шкiрці і знежирювали. Для всіх зразків були створені однакові умови проведення хіміко-термічної обробки.

Азотування проводилося в середовищі аміаку в лабораторній печі з трисекційними нагрівачами для підтримки однаковою температури

Результати експериментальних досліджень

Дослідження проводилося на восьмипозиційній машині тертя при тиску 10 МПа і середній швидкості ковзання 0,19 м/с у середовищі пластичного мастильного матеріалу «Солідол» в умовах зворотно-поступального тертя ковзання без абразиву і в присутності частинок абразиву.

У табл. 1 представлені основні триботехнічні характеристики.

Таблиця 4

Триботехнічні характеристики

$T_{\text{відп}}$, °C	h_1 , мкм	h_2 , мкм	h , мкм	Коефіцієнт тертя
500	6	8	16	0,05
650	16	52	70	0,05

Де $T_{\text{відп}}$ – температура попереднього відпуску; h_1 – глибина практично беззносності ділянки; h_2 – глибина зони високої зносостійкості; h – глибина працездатних шарів з урахуванням приробки.

На основі проведеного дослідження триботехнічних характеристик, що відображають механізм контактної взаємодії азотованої сталі 38Х2МЮА, можна зробити наступні висновки.

1. У початковому стані структура азотованого шару складається з шару нітриду заліза, представлених переважно ϵ -Fe₂N і дифузійною зоною, що складається з легованого азотом α -твердого розчину і нітридів легуючих елементів.

2. На залежностях зміни інтенсивності зношування від часу випробування і глибини азотованого шару виявлено чотири характерних ділянки: зона приробки; зона практично безносності тертя; зона високої зносостійкості; зона задира.

3. Зі збільшенням температури попереднього відпуску сталі збільшуються зона безносності тертя, зона високої зносостійкості і загальний шлях тертя до задиру.

4. Температура попереднього відпуску зразків азотованої сталі 38Х2МЮА не впливає на величину коефіцієнта тертя ковзання.

5. Інтенсивність абразивного зношування азотованої сталі тим вище, чим нижче температура попереднього відпуску.

6. Шар нітридів заліза типу ϵ , що знаходиться в наноструктурному стані, визначає режим практичної безносності.

Література

1. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчетов на трение и износ. - М.: Машиностроение, 1977. - 526 с.

2. Рыбакова Л.М., Куксенова Л.И. Структура и износостойкость металла. - М.: Машиностроение, 1982. - 212 с.

3. Герасимов С.А., Куксенова Л.И., Лаптева В.Г., Елисеев Э.А. Структура и износостойкость азотированных сталей/учебное пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 48 с.

4. Герасимов С.А., Жихарев А.В., Березина Е.В., Зубарев Г.И., Пряничков В.А. Новые идеи о механизме образования структуры азотированных сталей // МиТОМ, 2004. - С.13-17.

ДАТЧИК РІВНЯ У СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ

Абдуллін О.І., Лорія М.Г.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Одним з найважливіших напрямів розвитку науково-технологічного прогресу нині є розвиток автоматизації. Досягнення електроніки впливають на розвиток суспільства. Електроніка грає провідну роль в науково-технічній революції. Впровадження електронних приладів в різні сфери людської діяльності значною мірою (частенько вирішальною) сприяє успішному рішенню складних науково-технічних проблем, підвищенню продуктивності фізичної і розумової праці, поліпшенню економічних показників виробництва.

У даній роботі пропонується використання рівнеміру для контролю та спостереження роботи експериментальної установки фото-автокаталітичного окислення метану в метанол для можливості керувати її роботою. Експериментальна установка складається з нержавіючого реактора 1, обсягом приблизно 3 літра, який обладнано штуцерами введення газу й води, виводу опроміненої парогазової суміші й кришкою 2, у яку вмонтовано кварцове скло КУ-1 товщиною 4мм 3; джерела УФ – випромінювання 4; пастки для азотної кислоти – 5; холодильника – конденсатора 6; збірника конденсату 7 і електричної печі 8. Крім того, передбачена можливість подачі азотної кислоти HNO₃ всередину об'єму, що опромінюється, у чашку 9 через дозатор, а на його дні встановлено датчик рівня газу (LI).

У даній роботі буде розроблятися рівнемір, призначений для вимірювання рівня рідини в АСК ТП хімічної промисловості. У залежності від обраного режиму роботи, на індикатор виводиться відстань від поверхні рідини до закріпленого над нею датчика або від поверхні до дна резервуару.

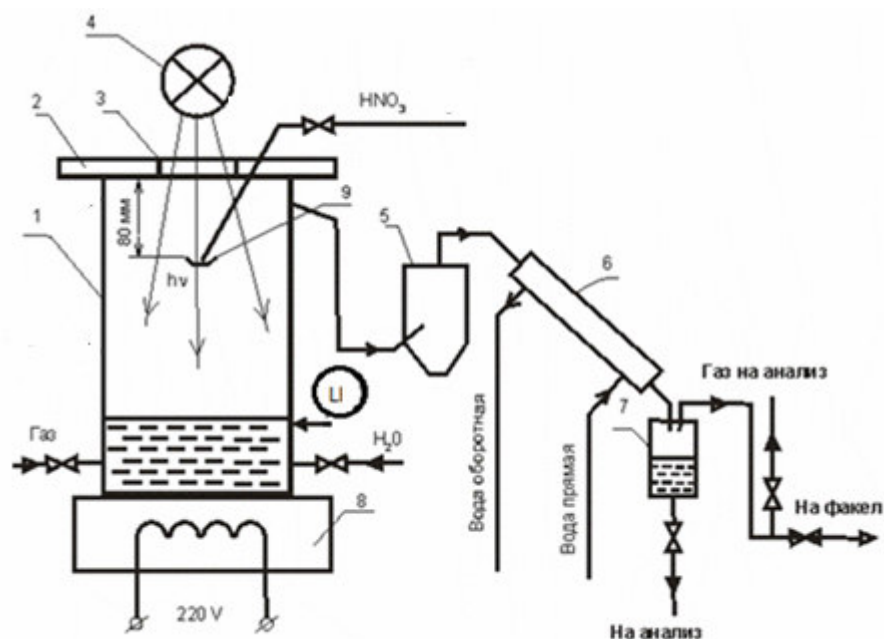


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки фото-автокаталітичного окислення метану в метанол з вказаним датчиком рівня

Ультразвуковий рівнемір повинен бути виконаний окремим конструктивно закінченим пристроєм з максимальним використанням уніфікованих конструктивних елементів. Для захисту від зовнішніх впливів планується передбачити пластмасовий корпус. Електричну комутацію із зовнішніми пристроями здійснювати за допомогою з'єднувачів.

Виготовлення пристрою буде використанням пристрою пайки хвилею припою, оплавленням, ручної та частково автоматичної установки компонентів на друковану плату. При організації виробництва необхідно використати відповідні пристрої, автомати для підготовки виводів начіпних елементів. Розроблюваний електронний рівнемір з конструкторської та технологічної точок зору є пристроєм середньої складності. З огляду на невеликий попит на подібну апаратуру організація окремого підприємства недоцільна. У той же час, виробництво даного апарату неможливо на підприємствах зі слабким технологічним оснащенням. Проектований виріб передбачається випускати на підприємстві, що серійно або дрібносерійно випускає ЕА широкого номенклатури.

Електронну частину блоку реалізувати на друкованій платі, яка потім встановлюється у корпус. Радіоелементи розташувати із двох сторін друкованої плати. Передбачити елементи фіксації, кріплення.

У процесі виконання роботи буде розроблена конструкція і визначена технологія виготовлення датчика рівня, характеристики якого повністю задовольняють необхідним вимогам ТЗ.

На підставі описаних кліматичних і механічних факторів, що впливають на виріб, буде підібрана елементна база.

У конструкторській частині обрані форма і матеріал друкованої плати, а також розраховані елементи друкованого монтажу з урахуванням технологічних можливостей

виробництва для третього класу точності ДП. При виконанні технологічної частини проекту, буде обрана послідовність типових технологічних операцій. Трасування, отримання креслень та конструкторської документації буде виконуватись на ЕОМ за допомогою системи автоматизованого проектування PCAD-2004 та Diptrace.

Література

1. Целіщев О.Б. Математичне моделювання технологічних об'єктів: підруч./ О.Б. Целіщев, П.Й.Єлісеєв, М.Г. Лорія, І.І. Захаров – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту, 2011. – 421с.
2. Автоматизация и механизация сборки и монтажа узлов на печатных платах /Под ред. Журавского В.Г. -М.: Радио и связь, 1988.- 280с.
3. Алексеев В.Г. Технология ЭВА, оборудования и автоматизация: учебное пособие для студентов вузов специальности "Конструирование и производство ЭВА"/ В.Г. Алексеев, В.Н. Гриднев, Ю.И. Нестеров и др. - М.: Высш.шк., 1984.- 392с.

ПРИНЦИП РОБОТИ «РОЗУМНОГО ДОМУ»

Вовк Ю.В., Стефюк П.В. гр. ПІ-15-2

Науковий керівник: доцент, кандидат технічних наук Вовк Р.Б.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Починаючи з найдавніших часів, людина завжди прагнула облаштувати свій будинок так, щоб отримувати максимум комфорту, докладаючи для цього мінімум зусиль. В 21 столітті з розвитком сучасних інформаційних технологій збільшується кількість обладнання та приладів, що забезпечують комфорт та затишок власникам будинку. Дана наукова стаття присвячена функціям "Розумного дому", а саме функціям: контролю освітлення, мікроклімату, електроприладів. А також розглянуті питання безпеки будинку.

До приладів, що створюють комфорт та затишок відносяться побутова техніка, прилади створення мікроклімату автоматизовані розетки, прилади забезпеченню безпеки і т.д.. Зручність централізовано керувати цими засобами, їх взаємозв'язок один з одним, можливість злагоджено працювати разом, збільшуючи тим самим функціональність кожного з них окремо - все це можна назвати «розумним будинком».

Головна відмінність «розумного будинку» від звичайного житла, наповненого сучасною технікою, полягає в тому, що в «розумному будинку» усі пристрої об'єднані в єдину мережу і управляються спеціалізованим програмним забезпеченням та сенсорною панеллю.

Концепція «Smart House» реалізується як система домашніх пристроїв об'єднаних в єдину мережу за допомогою спеціальних контролерів автоматизації, здатних виконувати дії регулювання таконтролю і вирішувати певні завдання без участі людини згідно налаштувань користувача. Найбільш поширеними прикладами цих дій є наприклад автоматичне вмикання і вимикання світла, автоматична корекція роботи опалювальної та системи мікроклімату, автоматичне повідомлення про вторгнення, спалах або витік води, газу і т.п.

Це все робить життя простішим і комфортнішим, наприклад допомагає людям з обмеженими можливостями, їх рідні можуть слідкувати за ними за допомогою камер які знаходяться в будинку, також слідкувати за приладами чи не забули вони їх вимкнути, або ж допомагати налаштувати мікроклімат.

Для самостійної роботи «розумного будинку» не потрібно постійної дії людини. Досить лише одного втручання, щоб налаштувати всі необхідні параметри і інтелектуальна система приступить до роботи. Система управління працює за індивідуальними сценаріями які закладає господар «розумного будинку». Сценарій «ранок» (включення чайника, музики, підняття фіранок на вікнах і т.п.), «відпочинок» (приглушене світло, тиха музика,

м'яке світло від каміна)ці та інші можливості можна прописати для вашої інтелектуальної системи.

Однак, основним призначенням «розумного будинку» є все ж безпеку в будинку. Ефект управління світлом дозволяє імітувати присутність господарів, тим самим зменшувати можливість проникнення в квартиру сторонніх. Якщо раптом у ваш будинок намагаються увірватися, система неодмінно повідомить про це охоронним агентством, за якими закріплений будинок і господарям, а також включить відеоспостереження та запис. «Розумний будинок» завжди стежить за приладами, і звичайно відключить енергоукомплектування під час відсутності господарів.

Розглянемо детальніше принцип роботи «Smart House». В найпростішому випадку дана система повинна містити наступні три модулі(рис.1):

1.Модуль контролю, який включає - керуючий пристрій, що об'єднує всі елементи системи в єдину мережу.

2.Модуль датчиків-пристроїв, які отримують інформацію про навколишні умови та налаштування системи.

3.Модуль виконавчих пристроїв-засобів та приладів які безпосередньо виконують командні дії (дії регулювання). До цього модуля відносяться автоматичні вимикачі, автоматичні старт-розетки, автоматичні клапани для труб, сирени, клімат-контролери і т.п..

Керування «Розумним будинком» може відбуватися різними способами. В першу чергу за допомогою мобільної сенсорної панелі, смартфона або комп'ютера. Базові функції системи «Розумний дім» включають в себе освітлення, клімат-контроль, контроль електроприладів, пожежна та газова сигналізація, система безпека.

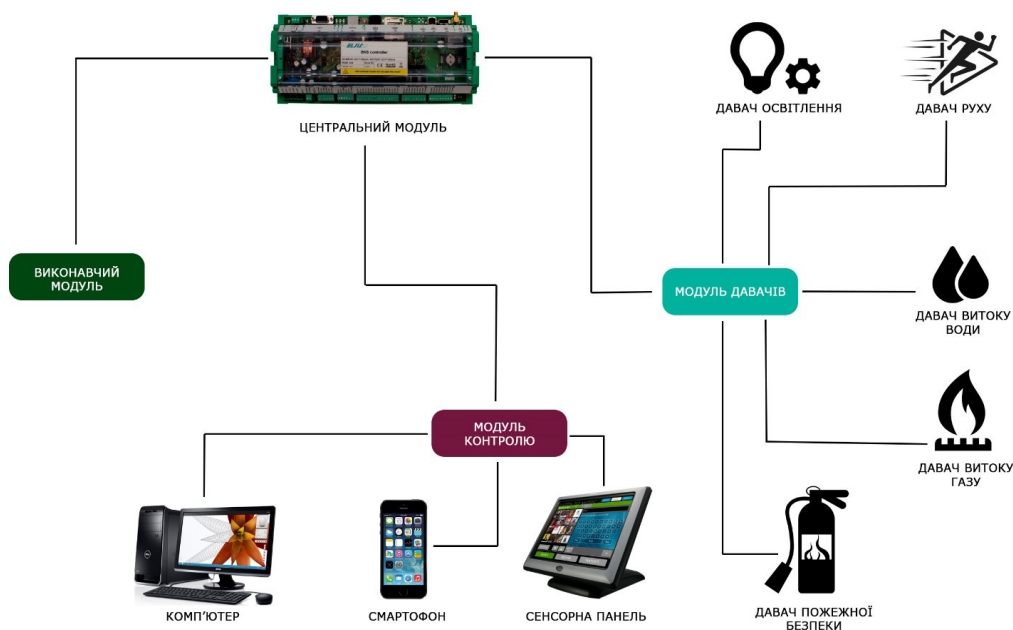


Рис. 1 Схема принципу роботи «Smart House»

Для автоматизації процесу освітлення необхідно датчик руху та датчик освітлення, за допомогою яких система може вмикати та вимикати світло, у випадку коли датчик передає сигнал до контролера при спрацюванні датчика освітлення. Також є можливість корегувати освітлення, щоб в період з 23 до 6 години світло повинно вмикатись плавно, та не бути яскравим. Також «розумний дім» за допомогою цієї функції може імітувати присутність господаря в домі, тобто програмне забезпечення буде вмикати та вимикати освітлення в зазначений період.

До приладів, що створюють мікроклімат відносяться: кондиціонер який під'єднаний до контролера, тепла підлога яка керується за допомогою термостата, а також газові та

електричні нагрівачі. Також за допомогою таймера можна реалізувати автоматичний перехід в енергозберігаючий режим в необхідний період доби.

Для контролю електроприладами потрібно щоб всі розетки були автоматизованими та зв'язаними між собою в єдину мережу (не тільки електричну) та під'єднані до контролера. За допомогою одного натискання клавіші можна вмикати або вимикати усі прилади в будинку.

Протікання води завжди неприємна річ і, в підсумку, досить дорога «пригода», якщо врахувати можливі збитки тільки від однієї такої аварійної ситуації. Автоматичний контроль протікання води системи «Розумний будинок» здатний повною мірою захистити ваше майно і запобігти нанесенню шкоди, пов'язане з ним.

Датчики системи контролю протікань «Розумний будинок» розташовуються в місцях, де витік води можливий з високою ймовірністю (наприклад, у ванній, під раковинами, під пральною машиною, в туалетній кімнаті, в котельних та ін.).

Завдання даних датчиків вчасно виявити підтікання або витоку води в системі опалення або водопостачання. На стояках встановлюються спеціальні клапани, призначені для перекриття холодної і гарячої води.

У разі потрапляння води на підлогу, датчики негайно «вмикаються в роботу». Передані датчиками сигнали передаються в центральний модуль, після чого, вмикають електромагнітні клапани, система припиняє водопостачання, зупиняє роботу насоса і повідомляє власника про інцидент, детально інформуючи про те, який датчик спрацював в будинку.

Smart House» містить особистого дворецького багатофункціональний відеодомофон. «Розумний» відеодомофон завжди напоготові, якщо до вас прийшли гості, та позвонили в домофон, в будинку на сенсорній панелі з'являється відео зображення. Не встаючи з крісла ви можете побачити та почути гостей, та вирішити чи потрібно їх впускати, а зробити це можливо буде натисканням однієї клавіші на сенсорній панелі. Також ви не пропустите жодного гостя, навіть якщо перебуваєте у ванній кімнаті, ваш «дворецький» сповістить про гостя мелодією, яка пролунає у всіх кімнатах одночасно. Також домофон містить функцію автовідповідача та повідомить гостя, що власника немає вдома, та завбачливо запише усіх відвідувачів (фото, відео, аудіо).

Також, «дворецький» стежитиме і за охороною, він зможе зробити знімки всіх, хто натискав на кнопку дзвінка, з відміткою в часі, коли саме це відбулось. Власник завжди може бути спокійним за свою, сім'ю тому що «Розумний» відеодомофон захистить від непроханих гостей, та зробить життя в «розумному домі» ще комфортнішим та спокійним.

Автоматизована система пожежно газової сигналізації забезпечить безпеку своєму користувачеві скільки для контролю задимленості витоку газу використовуються відповідні давачі:

1. давач диму визначає рівень задимленості в приміщенні і при необхідності відправляє тривожний сигнал на блок охоронно-пожежної сигналізації, яка в свою чергу ввімкне системи розпилення води.

2. давач витоку газу визначає концентрацію газу в повітрі і, в разі перевищення допустимої норми, відправляє тривожний сигнал на контролер «Розумного будинку», який в свою чергу ввімкне посилену роботу вентиляційних систем, а також відкриє вікна в будинку, та сповістить власника та органи пожежної безпеки про інцидент.

Питання безпеки вирішується за допомогою добре продуманої системи сигналізації. Дуже часто використовують два рівні сигналізації, а саме: зовнішній до якого під'єднані усі давачі відкриття вікон і дверей та внутрішній що складається з давачів руху які розташовані в будинку. Також можна вмонтувати відеокамери, завдяки яким користувач з використанням мережі інтернет може спостерігати за ситуацією в помешканні.

В якості висновку хотілось б сказати, що автоматизована система «Розумний дім» набуває все більшої популярності серед людей, та задовільняє їхні потреби в заощадженні сил та часу в створенні комфорту в власному помешканні.

Література:

1. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Е.А. Тесля – Санкт Петербург, 2008. – 224с.
2. Марк Э.С. Практические советы и решения по созданию Умного дома. НТ Пресс, 2007 г.
3. http://domsmart.ru/umnyj_dom

ПАРАДОКС МОНТИ ХОЛЛА, В БАЙЕВСКОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Татарченко З.С., студент группы КИ-13аД

научный руководитель: ст. преп. Холодняк В. Н.

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Цель- рассмотреть возможное применение роботов в новых условиях

Двадцать первый век уже успел порадовать нас сильным скачком, в области компьютерной техники и роботостроении. А область применения более новых роботов неудержимо продолжает расти.

Роботы уже научились эмитировать человеческие эмоции, например, робот София, пообещавший уничтожить человечество. И на их возможности человечество возлагает большие надежды, а в частности, на вычисление сверхсложных задач и поиск оптимального решения их. Именно поэтому работа над машинами будущего не прекращается ни на секунду, ведь глобальные перемены на носу и допустить роковую ошибку людям, вовсе, не хочется.

Часто ли вам приходилось оказываться перед серьезным выбором, и принимать сложное решение, полагаясь лишь на себя? Думаю, да, - и не раз. Поэтому, я задумался, а как снять бремя ответственности, с человека, на свой страх и риск, лишь полагаясь на холодный расчет машины? Предлагаю использовать парадокс "Монти Холла", для определения наиболее вероятного события, руководствуясь жесткой логикой, байесовского программирования.

Что же такое "Байесовское программирование"? **Байесовское программирование**— это формальная система и методология определения вероятностных моделей и решения задач, когда не вся необходимая информация является доступной.

Эдвин Томпсон Джейнс предложил рассматривать вероятность как альтернативу и расширение логики для рациональных рассуждений с неполной и неопределенной информацией. Он предложил конструкцию, названную «роботом», который был не физическим устройством, а машиной вывода, автоматизирующей вероятностные рассуждения. Байесовское программирование является формальной и конкретной реализацией этого «робота».

1. Программа строится из описания и вопроса.
2. Описание строится с помощью какого-либо определения, заданного программистом, и идентификации или процесса обучения для параметров, не полностью описанных в определении, с применением набора данных
3. Определение строится из набора значимых переменных, декомпозиции и набора форм
4. Формы являются или параметрическими формами, или вопросами к другим байесовским программам.
5. Вопрос задает распределение вероятности, которое необходимо вычислить.

Парадокс Монти Холла звучит так:

"Представьте, что вы стали участником игры, в которой вам нужно выбрать одну из трёх дверей. За одной из дверей находится автомобиль, за двумя другими дверями — козы. Вы выбираете одну из дверей, например, номер 1, после этого ведущий, который знает, где находится автомобиль, а где — козы, открывает одну из оставшихся дверей, например, номер 3, за которой находится коза. После этого он спрашивает вас — не желаете ли вы изменить свой выбор и выбрать дверь номер 2? Увеличатся ли ваши шансы выиграть автомобиль, если вы примете предложение ведущего и измените свой выбор?"

Перед нами стоит вопрос, о равновероятных событиях, нам кажется, что наши шансы увеличатся, однако это не так. Шансы открыть машину, у нас остаются прежними, как и для любой другой двери, в этом случае, но только при условии, твердого стоянии на своем решении. Если же мы сменим наше решение, мы угадаем дверь, за которой находится машина с вероятностью в два раза больше чем в первом случае, т.к. уменьшением количества дверей, мы увеличиваем наши шансы. Иными словами, для других двух дверей вероятность в 1:3 остается, но до момента открытия одной из них - после чего, вероятность угадать правильную дверь увеличивается т.к. вероятность в 2:3 для двух дверей становится вероятностью в 2:3, для одной, что в два раза больше. чем в первом случае.

В итоге возникает вопрос, что если программировать робота по этому принципу, для определения наиболее вероятного и, соответственно, правильного решения, для пользователя, когда тот (пользователь) оказывается перед каким-либо выбором? Далее, по принципу - отсеивания не вероятных или наименее вероятных событий, в соответствии с алгоритмом байесовской программы - первым шагом отсеиваются все не вероятные события.

Вторым - по решению или пользователя, или компьютера (решать пользователю, по чьему решению, действовать роботу) - отсеиваются наименее вероятные события, используя метод, аналогичный парадоксу Монти Холла. И третьим шагом, когда остаются наиболее вероятные, и наиболее равные события - выбор совершает робот, по средствам его расчета. А почему этим следует заниматься именно роботу? В глобальных масштабах человек не способен производить подобный расчет, в отличии, от машины.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРОХОДЖЕННЯ СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІСОЧНОЇ СИСТЕМИ ЛОКОМОТИВА

Щербаков В.Ю., ст. гр. ТЛ-141

Науковий керівник – Ковтанець М.В., доцент, к.т.н.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Тривалий час залізничний транспорт України не модернізувався у достатній мірі. Необхідні кроки, спрямовані на автоматизацію робіт багатьох систем, пов'язаних в першу чергу з безпекою руху. Особливо слід виділити стрілочний перевід, як один з найбільш вразливих елементів залізничного шляху. За статистикою більше 20% відмов залізничної автоматики припадає на систему електричної централізації на стрілочних переводах, від надійності якої великою мірою залежить швидкість і безпека руху залізничного транспорту [1].

Великої шкоди надає пісок від пісочної системи локомотива, що засмічує механізми стрілочних переводів, тому що при переїзді по залізничному стрілочному переводі форсунки не вимикаються та пісок продовжує розсипатися, що призводить до засмічення та блокування порожнечі між стрілкою та рейкою. Проблема підтримки стрілочних переводів у вільному від піску стані стоїть перед залізницею протягом багатьох десятиліть.

Особливої гостроти вона набула після впровадження систем дистанційного управління стрілочними переводами на розгалуженій мережі рейкових шляхів, якій властиво наявність великої кількості стрілочних переводів.

Засмічення проміжку між вістряком і рамною рейкою, а також перевідного механізму стрілочного переводу вимагає великих витрат на його очищення, а також може призвести до виходу пристрою з ладу і сходу складу з рейок [2, 3].

Проаналізувавши вищезгадані проблеми було прийнято рішення про створення системи, яка б автоматично відключала подачу піску у контакт колеса з рейкою на час проходження локомотивом стрілочного переводу. Така система вимагає достатнього рівня автоматизації, надійності та раціонального використання елементів існуючих систем локомотива для найбільшої економічної доцільності.

Конструкція та принцип дії розробленої системи полягає у наступному: пісочниця локомотива на стрілочному переводі блокується шляхом перекриття електропневматичного вентиля пісочної системи спеціальним блокуючим пристроєм [4]. Блокуючий пристрій перекриває електропневматичний вентиль на час, який дорівнює відношенню стандартної довжини ділянки шляху зі стрілочним переводом до швидкості локомотива. Цей час може бути закладено у блокуючий пристрій при конструюванні або розраховуватися автоматично на кожному переводі, якщо локомотив обладнано електронним спідометром.

У якості джерела інформації про під'їзд до стрілочного переводу вибрано Автоматичну локомотивну сигналізацію (АЛС). Під час дослідження роботи АЛС було виявлено, що при проїзді кожного ізолюючого стику на приймальних котушках АЛС спостерігається достатньо великий стрибок ЕРС, до якого зазвичай не приділяється ніякої уваги. У запропонованій системі дешифратор АЛС розпізнає різкий стрибок ЕРС, як необхідну кількість інформації, для посилення сигналу до блокуючого пристрою електропневматичного вентиля пісочної системи. Як відомо ізолюючі стики розташовані безпосередньо перед ділянкою шляху зі стрілочним переводом.

Використання існуючих елементів локомотива для вдосконалення пісочниці робить запропоновану систему найбільш економічно доцільною для підтримки стрілочних переводів у вільному від піску стані, що значно покращить рівень безпеки на залізниці.

Література

1. Маловічко В.В. Підвищення ефективності технічного обслуговування стрілочних переводів шляхом автоматизації контролю їх параметрів: автореф. дис. На здобуття наукового ступеню к.т.н.: 24.01.2011 / В.В. Маловічко. Дніпропетровськ, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна, 2011. – 20 с.
2. Каменский В.Б. Справочник дорожного мастера и бригадира пути / В.Б. Каменский, Л.Д. Горбов. – М.: Транспорт, 1985. – С. 215-218.
3. Даніленко Е.І. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / Е.І. Даніленко, В.О. Яковлєв, А.М. Орловський, М.І. Карпов та інші. - К.: Транспорт України, 2006. – 336 с.
4. Горбунов Н.И. Обеспечение безопасности эксплуатации железнодорожных транспортных средств созданием инновационных решений песочной системы локомотива [Електронний ресурс] / Н.И. Горбунов, М.В. Ковтанец, Н.Н. Горбунов, В.С. Ноженко, Е.А. Кравченко // Наукові вісті Далівського університету: зб. наук. праць. – 2011. – № 3. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nvdu/2011_3/Tehno/11gnipsl.pdf – Назва з екрану.

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Стукалова А.К., ПН-251м

Хорошун Г.М., доцент, к.ф.-м.н

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля.

Для исследования объектов и процессов нанотехнологий, создания наносистем и развития nanoиндустрии было необходимо разработать эффективные способы получения наноструктур и наноматериалов.

Исходным материалом для наноматериалов являются в первую очередь металлы и их оксиды (например, порошки оксида титана, оксида кобальта и др.), природные и синтетические полимеры. Кроме того, в России имеются ценные отходы производств, переработка которых позволяет получать компоненты, используемые в нанотехнологиях для выпуска продукции с достаточно высокими эксплуатационными свойствами. В частности, при синтезе нанополимерных композиционных материалов с рекордными физико-химическими и эксплуатационными характеристиками. Наносистемы на основе природных полимеров могут служить исключительно эффективными носителями биологически активных веществ, сорбентов и других материалов, которые активно используются в медицине, фармацевтике, при решении экологических проблем, связанных с утилизацией токсичных компонентов почвы, воды, атмосферы, в агропромышленном комплексе.

Таблица 1

Способ получения	Характеристика способа получения	Получаемые объекты
Фуллереновая дуга	Синтез в плазме дугового разряда между графитовыми электродами	Фуллереновая сажа, углеродные нанотрубки
Газофазный метод	Температура 4000°C и выше для получения фуллерена C ₆₀ СНТ	«Гостевые» наномолекулы
Каталитическое разложение углеводородов	Продувка смеси газообразного углеводорода и буферного газа по кварцевой трубке с металлическим порошком и температурой 700-1000°C	Углеродные нити, многослойные нанотрубки, металлические частицы, покрытые графитовой оболочкой
Порошковая технология	Метод Глейтера(газофазное осаждение и компактирование); электроразрядное спекание; горячая обработка давлением; высокие статистические и динамические давления при различных температурах	Металлы, сплавы, химические соединения
Интенсивная пластическая деформация	Равноканальное угловое прессование; деформация кручением, обработка давлением многослойных композитов	Металлы, сплавы
Кристаллизация из аморфного состояния	Обычные и высокие давления	Аморфные металлические покрытия
Пленочная технология	Химическое осаждение покрытий из газовой фазы ;физическое осаждения из газовой фазы; электроосаждение; золь-гель-технология	Металлы, сплавы, полимеры, химические соединения

В таблице 1 суммированы наиболее распространенные способы получения наноматериалов [1]. 12 Таблица 1 Основные способы получения наноматериалов [1] Заметный прогресс в области применения нанотехнологий в последние десятилетия был достигнут при формировании наноструктурных материалов конструкционного назначения. Само по себе создание наноструктурных композиций и металлических материалов, продемонстрированное на огромном количестве чистых металлов и сплавов, открыло перспективу многократного увеличения их прочности при уменьшении удельного веса. Однако вопрос 13 масштабирования образцов с наноструктурой, достаточных для применения в промышленных масштабах, остается до сих пор открытым. Остановимся на рассмотрении основных методов получения объемных нанокристаллических металлических материалов.

Литература

1. Попова Е.А. Урок-лекция «Что такое нанотехнологии»/ Интернет-ресурс (<http://www.informio.ru/publications/id174>).
2. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы. – М.: ИКЦ Академкнига, 2007. –397с.
3. Носкова Н.И., Мулюков Р.Р. Субмикроструктурные и нанокристаллические металлы и сплавы. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 279с.

ПРОБЛЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Мажула Ю.В., Кошара Є.П., Мохонько В.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Целью проводимых исследований является анализ системы и законодательной базы в сфере обращения с отходами в Украине и развитых странах Европы.

Трагедия 28 мая 2016 г. на Грибовицкой свалке подо Львовом в очередной раз напомнила о глобальных экологических проблемах, связанных с отсутствием в Украине действенной системы обращения с твердыми отходами. По оценке Минприроды на территории Украины в настоящее время накопилось около 36 млрд тонн переработанных отходов. В Украине насчитывается 6,5 тысяч законных и около 35 тысяч незаконных свалок, общей площадью более 43 тысяч кв. км, что составляет около 7% территории Украины и вдвое больше, чем территория ее природно-заповедного фонда. По подсчётам лаборатории SENSEable City Lab при Массачусетском технологическом институте киевляне производят наибольшее количество мусора среди европейцев — 600 кг в год на человека (на жителя швейцарского Цюриха приходится 406 кг отходов в год). В то же время на переработку в Украине идет лишь десятая часть собранного мусора. Не лучше обстоит дело и с утилизацией твердых отходов. На сегодняшний день из четырех мусоросжигательных заводов Украины работает только один – киевский завод "Энергия". И с каждым годом ситуация только ухудшается.

Анализ показал, что основными путями решения проблемы твердых отходов в развитых странах, таких как Швеция, Швейцария, Австрия, Германия, Финляндия являются: наличие законодательной базы в сфере обращения с отходами и жестких санкций за ее нарушение, отдельный сбор твердых отходов, введение новых более рациональных технологий их переработки, введение социальных проектов, которые направлены на развитие у населения более сознательного отношения к сортировке и сбору мусора и мотивирующие население к сортировке отходов.

Главной причиной сложившейся в Украине ситуации является отсутствие национальной системы обращения с отходами, которая начиналась бы с предотвращения образования отходов, обеспечивала бы отдельный сбор мусора, его транспортировку и преобразование в материальный или энергетический ресурс. Необходимо создание совершенно новой модели управления в сфере обращения с отходами – распределение ответственности за образованные

отходы, финансирование убыточных этапов обращения с отходами (например, транспортировка), стимулирование граждан к более экологическому поведению в сфере обращения с отходами. Верховная Рада должна принять необходимые изменения в законодательстве, которые обеспечивали бы приоритет охраны окружающей среды в провластных кабинетах в сфере обращения с отходами. Новый законопроект уже находится на обсуждении. Согласно новому законодательству с 2018 г. в Украине будет запрещено захоронение необработанных бытовых отходов.

Важным условием решения проблемы с твердыми отходами является повышение правовой и экологической культуры граждан. Каждый должен понимать, что единственная возможность обеспечить себе здоровую среду для жизни - активное отстаивание своих прав, обращение в правоохранительные органы по фактам нарушений, допущенных в сфере обращения с отходами отдельными гражданами или организациями, занимающимися сбором и вывозом отходов. И конечно же, главное условие для сохранения окружающей среды - стараться меньше мусорить и утилизировать некоторые виды отходов самостоятельно. Например, вместо того, чтобы сжигать листья, можно сделать из них компост и удобрить почву. По прогнозам экспертов, при внедрении новых подходов к проблеме утилизации твердых отходов уже через 5 лет в Украине мусор станет дефицитом.

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА В ІНЖЕНЕРНІЙ ГРАФІЦІ І КУРСОВОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Андрющенко С.В., ст. гр.МБ-14д

науковий керівник ст.викладач Карпюк Л.В.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Розвиток засобів автоматизованого проектування, поступовий перехід від паперового документування до електронного обумовлює необхідність модифікації вивчення дисциплін інженерно-графічного циклу. Відповідно до навчальних планів підготовки бакалаврів технічних спеціальностей вивчення комп'ютерних технологій створення конструкторської документації починається вже з першого року навчання студентів у рамках курсу інженерної графіки. У зв'язку із цим, в програму навчання включені розділи з вивчення і освоєння правил розробки конструкторських документів у середовищі автоматизованої системи проектування AutoCAD.

Комплексна програма навчання розширює можливості викладачів у подачі матеріалу, підвищує інтерес студентів до графічних дисциплін, тому дозволяє добитися кращих результатів в їх засвоєнні. Однак при такому підході виникає ряд проблем. Різний рівень базових знань студентів в області комп'ютерних технологій вимагає більшої індивідуалізації в організації навчального процесу. Із цією метою на кафедрі машинобудування та обладнання промислових підприємств (МОПП) Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля створено два класи графіки, оснащених комп'ютерами, інтерактивною дошкою, плоттером.

Інтерактивна дошка дозволяє викласти матеріал наочно, доступно й у більш повному обсязі. Як показує досвід, впровадження в навчальний процес роботи з інтерактивною дошкою забезпечує позитивні результати в процесі вивчення таких графічних редакторів як AutoCAD, COMPAS та інших програм.

Автоматизовані способи роботи із кресленням і іншими документами не виключають необхідності знання й розуміння теоретичних основ і положень курсу.

Так, у першому семестрі студенти вивчають нарисну геометрію як основу побудови креслення, елементи його оформлення. У другому семестрі програмою дисципліни передбачене виконання ескізів і креслень деталей, вивчення правил нанесення розмірів,

шорсткості поверхонь, позначення різи, зображення рознімних з'єднань, зварених з'єднань, оформлення складальних креслень і специфікацій.

Комп'ютерні технології розробки конструкторської документації використовуються студентами при виконанні ряду індивідуальних графічних завдань і графічної частини курсових проектів з дисциплін «Деталі машин» і «Теорія механізмів і машин», будучи при цьому самостійним об'єктом для вивчення. Таким чином, здобуваються навички виконання креслярсько-графічних робіт традиційним і сучасним, комп'ютерним способом.

Для більш глибокого вивчення структури креслярсько-графічного модуля системи і придбання навичок роботи з його інструментами студентам пропонується виконати ряд вправ самостійно. З цією метою викладачами кафедри МОПІ Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля розроблені методичні вказівки і навчальні посібники, у яких поряд з коротким описом можливостей програми та рекомендаціями з їхнього практичного застосування, включені вправи, що представляють собою покрокові інструкції з виконання тренувальних завдань, які містять типові елементи графічних і текстових конструкторських документів.

Тема з вивчення системи «**Основні поняття графічного редактора AutoCAD. Побудова примітивів**» містить у собі вправи, спрямовані на знайомство з інтерфейсом системи, панелями інструментів, різними налаштуваннями системи, для освоєння основних команд системи та методів створення креслень деталей, збереження і друку документів.

На рис. 1 та рис. 2 наведено фрагменти вправ з цієї теми.

Вправа. Побудувати прямокутник, задаючи точки в абсолютних координатах.

Command(Команда): Line (Лінія)

from point: 30,70 із точки 1

to point: 30,90 в точку 2

to point: 80,90 в точку 3

to point: 80,70 в точку 4

to point: C замкнути

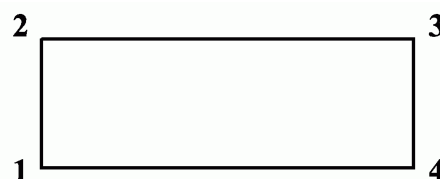


Рис. 1. Побудова прямокутника

Вправа. Виконати побудову кулачка за заданими розмірами. Обвести контур полілінією.

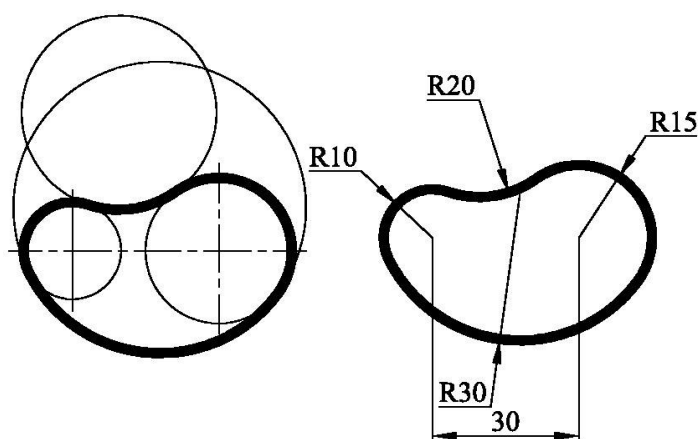


Рис. 2. Побудова кулачка

Тема «**Редагування графічних елементів креслення**» містить у собі вправи, що дозволяють вивчити команди редагування примітивів і створених креслень. Розглядає методи редагування, застосування об'єктної прив'язки, створення та зміни тексту. Виконуючи ці вправи, студенти відпрацьовують різні прийоми одержання зображень, знайомляться з командами системи AutoCAD і принципами роботи з ними. Нижче наведені фрагменти вправ (рис. 3, рис. 4).

Вправа. Побудувати дві дуги, прив'язавши їх кінцеві точки.

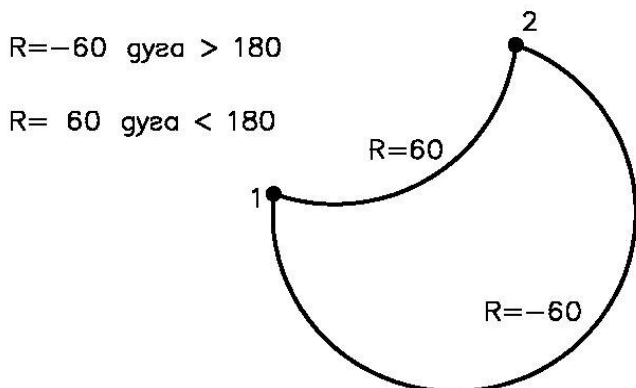


Рис. 3. Побудова дуг

Вправа. Накреслити еквідистанту (подібні примітиви на відстані 5 мм).

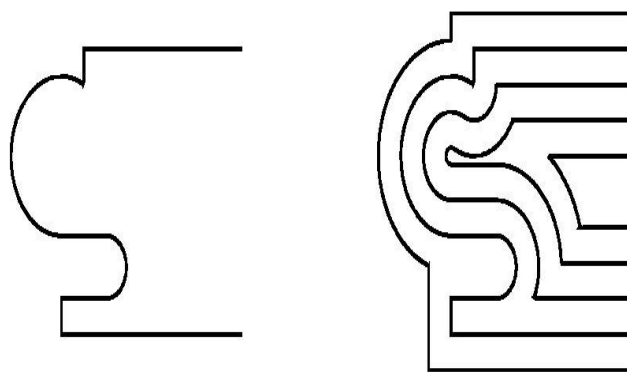


Рис. 4. Побудова еквідистанти

Наступна тема з вивчення графічного редактора AutoCAD «Команди оформлення креслень, рисунків» дозволяє вивчити налаштування розмірних стилів, текстових стилів, зміни масштабу зображення, вікна для нанесення штрихування, засвоїти роботу з утилітами (керуючими перемінними), нанесенням допусків, відхилень, шорсткості поверхні деталі, позначення матеріалу. Нижче наведені фрагменти із вправ (рис. 5, рис. 6).



Рис. 5. Нанесення штриховки

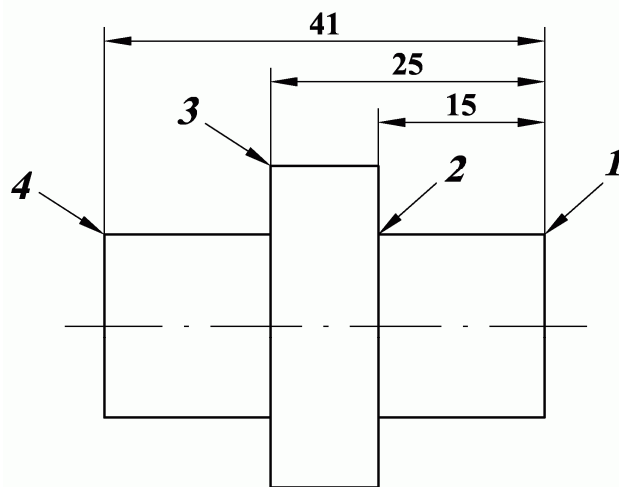


Рис. 6. Нанесення базового розміру

Тема «Властивості примітивів. Створення блоків» містить інструкції з використання таких сервісних можливостей системи, як пошарове конструювання виробу, застосування фрагментів у формуванні креслення, знайомить з прийомами створення параметричних об'єктів і особливостями роботи з ними, дозволяє зрозуміти суть бібліотечних елементів системи і, надалі, формування моделей для власної бібліотеки. За допомогою блоків можна створити свою базу даних, яка може бути використана при створенні креслень.

Наступним етапом у вивченні графічного редактора AutoCAD розглядається тема «Виконання креслення деталі відповідно до вимог ЄСКД». Використовуючи раніше набуті знання студент повинен створити креслення деталі в тій послідовності, яка пропонується в цій темі, оформити креслення згідно з вимогами ЄСКД.

З вивчення наступної теми «Специфікації» студенти набувають навички при складанні специфікацій, як у ручному, так і в автоматизованому режимі. Отримані знання

використовуються при розробці складальних креслень і безпосередньо при виконанні курсового проекту з дисципліни «Деталі машин».

Виконання запропонованого комплексу завдань – лише перший етап навчання студентів комп'ютерним технологіям створення конструкторської документації. Набуті знання, уміння й навички роботи в середовищі системи AutoCAD будуть затребувані при вивченні сучасних засобів тривимірного моделювання.

Виконання креслень із використанням комп'ютерних засобів, безсумнівно, більш привабливе для студентів, у порівнянні із традиційним кресленням. Захоплені студенти самостійно освоюють функції системи, не передбачені для вивчення програмою курсу, і із задоволенням беруть участь в олімпіадах з інженерної і комп'ютерної графіки, які проводяться щорічно на кафедрі МОПП Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

Отриманий досвід дозволить студентам швидко освоїти й більш складні графічні програмні продукти, що використовуються на підприємствах різних галузей промисловості, у науково-дослідних і проектно-конструкторських організаціях.

ІНТЕГРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В ІНЖЕНЕРНУ ГРАФІКУ

Дуйков М.І., ст. гр. ТЛЗ-351м

науковий керівник ст. викладач Карпюк Л.В.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Серед дисциплін, що закладають фундамент інженерної освіти, «Інженерна графіка» займає особливе місце. Неможливо представити інженера, який не знає основ побудови зображень. У всіх навчальних планах технічних і інших спеціальностей вищих навчальних закладів інженерну графіку ставлять на ранню стадію вивчення, тому що вона становить основу багатьох необхідних технічному фахівцеві дисциплін.

Так як основним завданням інженерної графіки традиційно ставилося вивчення методів ортогонального проектування на дві і три площини проєкцій, то й курс був орієнтований на ручний спосіб виконання креслярсько-графічних робіт. У сучасних умовах, коли міняється ідеологія проектування, усе ширше використовуються тривимірне моделювання технічних об'єктів і наступна автоматизована побудова креслень, неавтоматизовані методи проектування виявляються малоефективними. Таким чином випускники вузів повинні вміти працювати в якості користувачів із графічними системами, що дозволяють створювати як креслярсько-конструкторську документацію, так і вирішувати завдання тривимірного геометричного моделювання.

Це привело до того, що в графічні дисципліни влилася нова складова – комп'ютерна графіка. Суть комп'ютерної графіки полягає в створенні інтегрованої моделі на основі геометричного моделювання. В її завдання входить формування навичок роботи з конкретними графічними системами геометричного моделювання; вивчення і практичне освоєння методів комп'ютерного виконання креслень, способів автоматизованої розробки графічної конструкторської документації, автоматизованого проектування креслень із використанням графічних баз даних.

Такий підхід до проблеми викладання комп'ютерної графіки в курсі інженерної графіки існує. Це введення комп'ютерної графіки як заключної частини курсу інженерної графіки. При такому підході комп'ютерна графіка розглядається як окремий розділ, присвячений вивченню техніки виконання креслень із використанням замість олівця і креслярської дошки «електронного кульмана». При цьому робота на комп'ютерах повинна бути побудована так, щоб студенти не просто вивчали графічний пакет (Autocad, КОМПАС і ін.), а продовжували вивчення інженерної графіки, але застосовуючи при цьому інший інструментальний засіб.

Найбільш ефективно організувати процес навчання паралельно, оптимально розумно поєднуючи ручне і комп'ютерне виконання креслень.

В остаточному підсумку комп'ютер у комп'ютерному кресленні повинен стати для студента таким же інструментом, що олівець і лінійка в ручному. Освоюючи способи і правила побудови зображень за допомогою олівця в інженерній графіці, студенти водночас засвоюють базові прийоми комп'ютерної графіки, а саме: настроювання робочого середовища, визначення формату креслення, креслення примітивів, редагування креслення, об'єктні прив'язки, робота із блоками, шарами, текстом і ін. При цьому на будь-якому етапі створення креслення студент може бачити наочне зображення виробу, що досить важливо в процесі навчання.

Розроблені комплекти завдань для виконання креслень на комп'ютері. Базовий комплект складається з наступних завдань.

1. Плоский контур.
2. Сполучення.
3. Побудова трьох видів згідно об'ємної моделі.
4. Побудова третього зображення за двома даними.
5. Розрізи.
6. Створення 3D моделі деталі.
7. Кріпильні з'єднання: болтове, гвинтове і шпилькове.
8. Шпонкові і шліцеві з'єднання.
9. Робочі креслення за ескізами деталей при зйомці з натури.
10. Складальне креслення виробу і специфікація.
11. Деталювання.
12. Схеми технологічні принципів для студентів хімічних спеціальностей і схеми кінематичні для студентів механічних спеціальностей.

Перші три завдання виконуються також як і в ручному кресленні, – лінія за лінією, спеціальні можливості по створенню проєкцій за допомогою створення тривимірної моделі на першому етапі не використовуються. Надалі ці ж завдання виконуються з використанням цих можливостей. При цьому завжди можна перевірити правильність рішення.

Виконуючи завдання 3-5, студенти вивчають утворення креслення. По двом проєкціям будують третю, виконують необхідні розрізи, перетини. При цьому передбачені завдання на перетворення форми деталі, взаємного розташування її елементів, доробки конструктивного рішення за допомогою моделювання внутрішнього або зовнішнього контуру і ін. Розробляючи завдання, ми прагнули максимально оптимізувати і алгоритмизувати процес побудови креслення, використовуючи переваги комп'ютера, такі як легкість переміщення зображень, забезпечення масштабування і копіювання, широкого використання допоміжних побудов.

Особливий інтерес у студентів викликає рішення завдань на моделювання форми, читання креслень із наступним деталюванням, на конструювання відсутньої деталі і ін. Створені студентами креслення надалі використовуються в якості завдань для інших студентів. Як показує практика, навіть слабкі студенти на заняттях з комп'ютерної графіки працюють з більшим інтересом. Однак не враховувати рівень підготовки не можна. Усі завдання індивідуалізовані як за рівнем складності так і за обсягом і характером поставлених завдань. Так одні студенти виконують тільки завдання на сполучення, а інші будують і тривимірну модель деталі, що містить сполучення.

Зрозуміло, що на даний момент повністю ліквідувати «ручне» креслення неможливе. Тому необхідно поєднувати обидва види навчання. Крім того кожний інженер повинен обов'язково володіти креслярським інструментом і вміти виконати креслення вручну.

Таким чином, навчання комп'ютерній графіці в курсі інженерної графіки слід розглядати не як самостійний розділ, присвячений одержанню навичок виконання креслень в електронному виді, а як навчання інженерній графіці іншими засобами. Необхідно, у міру можливості, кожний розділ курсу супроводжувати застосуванням систем автоматизованого проектування, пояснюючи те, як виконати те або інше завдання за допомогою графічних пакетів.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ НПЗ

Данилова О. Г., Суворин А.В, Мохонько В.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Нафтопереробні заводи (НПЗ) відносяться до промислових підприємств із великим споживанням води.

Кількість і якість стічних вод, що утворюються в процесі переробки нафти, залежать від складу нафти, глибини її переробки.

Вода на НПЗ використовується для охолодження нафтопродуктів і устаткування, для знесолення нафти, промивання палива після залуговування, для готування лужних розчинів і для інших технологічних цілей.

Основні технологічні процеси переробки нафти:

- підготовка нафти до переробки (зневоднювання й знесолення на електрознесолюючихустановках ЕЛОУ);
- первинна переробка нафти (атмосферна й вакуумна перегонка нафти);
- вторинна деструктивна переробка нафти (крекінг, риформінг, гідрогенізація, ізомеризація й ін.);
- одержання масел і парафінів;

У складі НПЗ є: товарно-сировинна база (резервуарні парки), ТЕЦ, допоміжні виробництва, де також утворюються стічні води.

Наявність великої кількості груп стічних вод, що мають різні ступінь забруднення й склад забруднень, привело до необхідності поділу їх на дві системи. Самостійне відведення різних видів стічних вод дозволяє забезпечити їхнє ефективне очищення й можливість максимального повернення очищеної води в систему оборотного водопостачання.

I система каналізації служить для відведення й очищення виробничо-дощових нейтральних стічних вод, забруднених нафтопродуктами й механічними домішками.

II система каналізації служить для відведення й очищення емульсійних і хімічно забруднених стічних вод, що містять нафтопродукти, реагенти, сірчисті сполуки, луги, солі й інші органічні й неорганічні речовини.

Технологія очищення нафтовмісних стічних вод визначається фазово-дисперсним станом системи, що утворюється в системі «нафтопродукт-вода». Поведінка нафтопродуктів у воді обумовлена наступними чинниками:

- меншою їхньою щільністю в порівнянні із щільністю води;
- малою розчинністю у воді, яка для важких сортів близька до нуля.

Основні методи очищення нафтовмісних стічних вод:

- Механічне очищення: відстоювання, фільтрування, центригування.
- Фізико-хімічне очищення: флотація, коагуляція й флокуляція, коалесценція, сорбція, електрохімічні методи.
- Біологічне очищення.

Для визначення нафтопродуктів використовують кілька аналітичних методів, що дозволяють судити про сумарний вміст вуглеводнів нафтового походження в стічних водах, різного роду водоймах і питній воді. Це гравіметричні (вагарні) визначення, хроматографічні,

хроматографічні-люмінесцентно-хроматографічні (флуориметрія), спектроскопія в ІЧ-області спектра й хроматографія (газова, високоефективна рідинна й тонкошарова).

Відмітною рисою всіх цих методик є попереднє відділення неполярних і малополярних вуглеводнів (власно нафтопродуктів) від полярних органічних сполук і забруднюючих воду домішок не нафтового походження.

Нафтопродуктами при аналізі вод прийнято вважати неполярні або малополярні сполуки, розчинні в гексані, тобто вуглеводні, що є основний частиною нафти. При аналізі поверхневих вод, як правило, летучі нафтопродукти не визначають, оскільки їх вміст незначний.

ВИСОКОТОЧНИЙ ТЕРМОМАГНІТНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР

Королевський С.І.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Целіщев О.Б.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Оптимальне ведення технологічних процесів, економічне використання сировини й енергоресурсів, якість виробленої продукції в багатьох випадках залежать від компонентного складу газових сумішей (у тому числі і від змісту кисню). Аналіз газових сумішей необхідний у багатьох випадках хімічній, металургійній, нафтопереробній і іншій областях промисловості, а також у медицині, космічних дослідженнях і т.д. Основні вимоги, що висуваються до засобів вимірювання, є експресність і точність вимірювання, а також автоматизація процесу вимірювання і вірогідність вимірювальної інформації. Фізико-хімічні методи в багатьох випадках не задовольняють таким вимогам, тому останнім часом широке поширення знаходять методи автоматичного контролю складу газових сумішей. [1]

Найбільш ефективними приладами для визначення концентрації кисню в газових сумішах є магнітні газоаналізатори. В основу їх роботи покладено парамагнітні властивості кисню, що у даного газу більш ніж на порядок вище, ніж у всіх інших газів (відносна магнітна сприйнятливості кисню – 1.0; повітря – 0.21; двоокису азоту – 0.0616; окису азоту (1) – 0.02; ацетилену – 0.0068 і т.д.). Наслідком цього є той факт, що магнітні засоби вимірювання мають високу чутливість до зміни концентрації кисню в газовій суміші.

З усіх відомих магнітних приладів термомагнітні газоаналізатори (ТМГ) характеризуються високою надійністю, простотою конструкції, відсутністю оптичних елементів і частин, що механічно переміщуються. Вони прості в експлуатації і не вимагають складного технічного обслуговування. Не дивлячись на всі переваги, ТМГ мають істотні недоліки: статична характеристика приладу нелінійна, що унеможлиблює вимірювання концентрації кисню від 0 до 100%, використовуючи один ТМГ; крім того, покази приладу істотно залежать від властивостей і складу неокисневої частини аналізованої газової суміші (АГС), за рахунок чого статичні характеристики цих приладів для різних газових сумішей суттєво різняться між собою. [2] Як показано в роботі [3], основною причиною, що викликає ці недоліки, є кінетична дія молекул кисню в неоднорідному термомагнітному полі (ТМП). Зменшити кінетичну дію молекул кисню можна за рахунок використання перегородки зі слюди.

Для вирішення різного роду практичних задач, що пов'язано з визначенням концентрації кисню в АГС, слід визначити діапазон зміни концентрації кисню, склад неокисневої частини АГС і обрати модель ТМГ, в якій на даній ділянці залежність вихідного сигналу від концентрації лінійна. З іншого боку при виготовленні приладів виникає ряд складностей, пов'язаних з настроюванням і перевіркою приладів, оскільки кожен прилад вимагає використання своєї методики і спеціальних перевірочних сумішей, склад яких залежить від робочого діапазону приладу і складу невимірюваної частини АГС. Усе

перераховане вище значним чином ускладнює процес вибору приладу, його виготовлення, налаштування і перевірку, роблячи ці операції трудомісткими і дорогими.

Мета роботи – розробка високоточного ТМГ шляхом врахування кінетичної дії молекул кисню у ТМП, що дозволить розширити діапазон вимірювання концентрації кисню від 0 до 100 % в АГС, збільшити чутливість і виключити вплив властивостей і зміни складу неокисневої частини АГС на покази приладу та в кінцевому рахунку уніфікувати конструктивні параметри ТМГ.

Схематично високоточний ТМГ з покращеними характеристиками наведено на рис. 1. Конструктивно він складається з двох термоанемометрів 1 (ТА) А та В, що встановлено між системи постійних магнітів 3, хрестоподібної перегородки, що встановлено в зоні максимального ТМП ТА А. Вихідна напруга електричних мостів 5 та 6 є мірою концентрації кисню в АГС. В зоні максимального ТМП виникає «роторний» ефект кінетичною дією молекул кисню та залежить від властивостей неокисневої частини АГС.

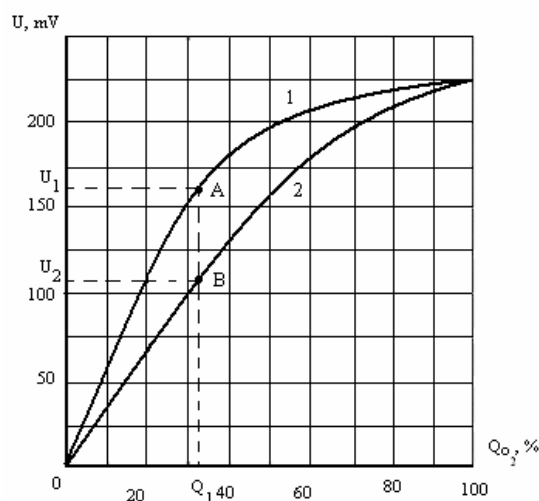
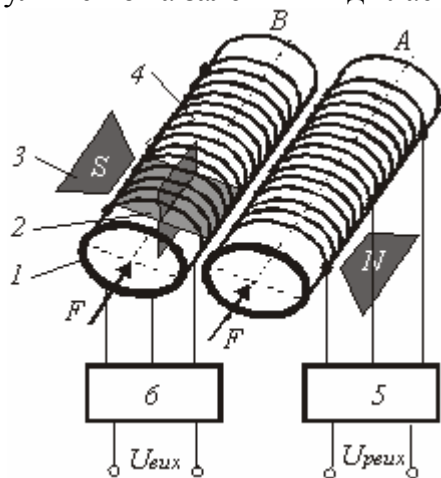


Рис. 1. Високоточний ТМГ з двома ТА

Рис. 2. Статичні характеристики вимірювальних каналів ТМГ

Статичні характеристики вимірювальних каналів ТМГ з повною кінетичною дією молекул кисню (без перегородки) та зі зменшеною кінетичною дією молекул кисню (з перегородкою) наведено на рис. 2 (криві 1 та 2 відповідно). Якщо в АГС з'являється кисень з концентрацією Q_1 , то вихідний сигнал мостової вимірювальної схеми, де чутливим елементом є ТА з повною кінетичною дією молекул кисню (без перегородки), буде дорівнювати U_1 (точка А на кривій 1), а вихідний сигнал мостової вимірювальної схеми, де чутливим елементом є ТА з перегородкою, - U_2 (точка В). Різниця між двома напругами U_1 та U_2 дорівнює величині, на яку зменшено «роторний» ефект. [3]

Статична характеристика ТМГ з повною кінетичною дією молекул кисню (без перегородки) достатньо точно описується рівнянням вигляду [4]:

$$U_1(Q) = U_0 a Q (1 + b(1 - Q)^2), \quad (1)$$

де Q - концентрація кисню в АГС; a - параметр моделі, який враховує вплив температури, тиску, напруги живлення, напруженості магнітного поля; b - параметр моделі, який залежить від природи невимірюваного компонента АГС.

Основною причиною виникнення нелінійності статичної характеристики ТМГ є «роторний» ефект. [2] При використанні ламінеризуючих перегородок для зменшення «роторного» ефекту вигляд статичної характеристики суттєво змінюється (крива 2), а рівняння статичної характеристики набуває вигляду

$$U_2(Q) = U_0 a Q. \quad (2)$$

З (2) визначимо коефіцієнт a та підставимо в (1)

$$U_1(Q) = U_0 Q \frac{U_2(Q)}{U_0 Q} (1 + b(1 - Q)^2) = U_2(Q) (1 + b(1 - Q)^2). \quad (3)$$

З рівняння (3) знайдемо концентрацію кисню в газовій суміші Q . Фактично це цифрове значення буде не чим іншим, як показом приладу Π . Після відповідних перетворень отримуємо рівняння вигляду

$$\Pi = 1 - \sqrt{\frac{U_1(Q) - U_2(Q)}{bU_2(Q)}}. \quad (4)$$

Дане перетворення може відбуватися в проміжному перетворювачі.

За рахунок того, що з вихідної напруги першої мостової схеми $U_1(Q)$ відіймається вихідна напруга другої вимірювальної мостової схеми $U_2(Q)$ і ця різниця ділиться на добуток $bU_2(Q)$, а результат піднесено до ступені $1/2$, статична характеристика стає абсолютно лінійна, повністю виключається вплив зміни температури АГС на вході приладу (зміни температури навколишнього середовища), барометричного тиску, напруги живлення. Значення коефіцієнта b можуть бути розраховані теоретично або практично. При роботі приладу зміна значень коефіцієнта b може відбуватися переключенням відповідних кнопок, в залежності від складу невимірної частини АГС, або за допомогою датчика, вихідний сигнал якого плавно може бути змінено у деяких межах. Отриманні таким чином статичні характеристики приладу мають бути абсолютно лінійними для усіх газових сумішей і співпадають. Тобто запропонований прилад можна використати на всьому діапазоні вимірювань від 0 до 100% кисню в АГС для сумішей різного складу.

Висновки. В роботі запропоновано високоточний ТМГ, в якому за рахунок використання двоканальної вимірювальної схеми можна провести компенсацію «роторного» ефекту. Це дозволяє розробити ТМГ, показання якого не залежать від зміни таких основних параметрів як напруга живлення, напруженість магнітного поля, зміна атмосферного тиску, теплофізичних параметрів АГС, а також від зміни температури навколишнього середовища.

Література

1. Амманозанов А.А. Методы и приборы для определения кислорода (газовый анализ) / А.А.Амманозанов, А.И.Шарнопольский: Справочник. М.: Химия, 1988. 144 с.: ил.
2. Стенцель Й.І. Теплофізичні моделі перетворень в термомагнітному полі / Й.І.Стенцель, О.Б.Целіщев, П.Й.Єлисеєв // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2003. - №1. С. 26-29
3. Стенцель Й. И. Пути уменьшения погрешностей термомагнитных газоанализаторов: Дис. канд. техн. наук: 05. 11. 13. – Львов, 1973. - 130 с.
4. Целіщев О.Б. Математична модель термомагнітного газоаналізатора / О.Б.Целіщев // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2003. - №2. С. 69-72.

Майбутній науковець – 2016

матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції
2 грудня 2016 року
м. Сєвєродонецьк
частина I

Підписано до друку 5.12.2016р.

Формат 60×90 1/16. Папір офсетний.

Друк на різнографі. Умовн. друк. арк. 3,0. Обл. – видав. арк. 0,89.

Тираж 300 прим. Зам. 134.

Поліграфічний центр
видавництва Східноукраїнський національний університет
ім. Володимира Даля
пр. Центральний, 59-а, м. Сєвєродонецьк, 93400