

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**  
**Черкаський інститут пожежної безпеки**  
**імені Героїв Чорнобиля**  
**Національного університету цивільного захисту України**

**Матеріали ІХ Міжнародної**  
**науково-практичної конференції**  
**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ**  
**ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**18-19 травня 2018 року**

**Черкаси – 2018**

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2018. – 302 с.

**Програмний комітет:**

Садковий В. П. – д. н. з ДУ, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України;  
Тищенко О. М. – к. т. н., професор, в. о. начальника Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України;  
Кропивницький В. С. – к. т. н., начальник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;  
Гвоздь В. М. – к. т. н., професор, начальник У ДСНС України у Черкаській області;  
Коротинський П. А. – заступник директора Департаменту реагування на надзвичайні ситуації – начальник управління організації пожежно-рятувальних робіт, служби та підготовки підрозділів ОРС ЦЗ;  
Лісняк А. А. – к. т. н., доцент, начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України;  
Пархоменко Р. В. – к. т. н., доцент, заступник начальника інституту пожежної та техногенної безпеки з навчально-наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;  
Ковалишин В. В. – д. т. н., професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності;  
Поздєєв С. В. – д. т. н., професор, головний науковий співробітник Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України;  
Славчев Христо – професор, PhD, Габровський технічний університет, Республіка Болгарія;  
Кутателадзе Зураб – професор, Тбіліський державний університет імені Іване Джавахішвілі, Грузія;  
Радомяк Хенрік – д. т. н., Ченстоховський політехнічний університет, Республіка Польща;  
Ясколовський Вальдемар – канд. техн. наук, м. Варшава, Республіка Польща;  
Потеха В. Л. – д. т. н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки і матеріалознавства, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», Республіка Білорусь;  
Вівер Рікардо – професор Академії пожежної безпеки, м. Арнем, Королівство Нідерланди;  
Іванов В'ячеслав – член Ради директорів Відкритого університету Швейцарії «Академія управління бізнесом»;  
Маковчик О. В. – к. пед. н., доцент, заступник директора ИПКиП Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

**Організаційний комітет:**

Маладика І. Г. – к. т. н., доцент, начальник факультету оперативно-рятувальних сил ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (відповідальний секретар конференції);  
Биченко А. О. – к. т. н., доцент, начальник кафедри техніки та засобів цивільного захисту ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
Покалюк В. М. – к. пед. н., начальник кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
Архипенко В. О. – к. пед. н., начальник кафедри спеціальної та фізичної підготовки ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
Мирошник О. М. – к. т. н., доцент, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
Григор'ян М. Б. – к. т. н., доцент кафедри техніки та засобів цивільного захисту ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
Нуянзін О. М. – к. т. н., доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
Шаріпова Д. С. – к. психол. н., доцент кафедри спеціальної та фізичної підготовки ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

Рекомендовано до друку Вченою радою  
факультету оперативно-рятувальних сил  
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України  
**(протокол № 10 від 11 травня 2018 р.)**

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі  
комісією з питань роботи із службовою інформацією  
в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
**(протокол № 6 від 08.05.2018 р.)**

<i>Мороз І. В., Чемерис І. А.</i> <b>ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ПОБУТОВИХ ПРИЛАДІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН</b> .....	182
<i>Нестеренко А. А., Нестеренко О. Б., Турлак Є. В.</i> <b>ФОРМУВАННЯ ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ</b> .....	184
<i>Новак С. В., Новак М. С.</i> <b>ВАЛІДАЦІЯ ТА ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ</b> .....	186
<i>Нуязін О. М., Сідней С. О., Самченко Т. В., Добростан О. В.</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОМАСООБМІНУ ПРИ ПОЖЕЖІ У ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛІВ</b> .....	188
<i>Олейник В. В.</i> <b>ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВОЙ СМЕСИ НА КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ</b> .....	190
<i>Перегін А. В., Нуязін О. М.</i> <b>МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖІ В КАБЕЛЬНОМУ ТУНЕЛІ</b> .....	192
<i>Поздєєв С. В., Змага Я. В., Новгородченко А. Ю., Луценко Ю. В.</i> <b>МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ-ФРАГМЕНТІВ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК З ВОГНЕЗАХИСНИМ ОБЛИЦЮВАННЯМ</b> .....	194
<i>Покалюк В. М., Романов О. Г.</i> <b>МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ НА РЯТУВАЛЬНИКІВ</b> .....	196
<i>Роянов О. М.</i> <b>ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ОЦІНКИ ЗАЛИШКІВ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРИМУСОВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ</b> .....	200
<i>Савченко А. В.</i> <b>ОПИСАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ</b> .....	201
<i>Сасінко Н. В., Биков Р. О., Клеба А. О.</i> <b>ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ, ЯКІ ДОЗВОЛЯЮТЬ СПРЯМОВАНО РЕГУЛЮВАТИ ВОГНЕЗАХИСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПУЧУВАНИХ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ</b> .....	202
<i>Семерак М. М., Харішин Д. В.</i> <b>ТРУБОБЕТОННІ КОЛОНИ З ВОГНЕЗАХИСНИМ ПОКРИТТЯМ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ</b> .....	204
<i>Семичасєвський С. В., Огурцов С. Ю.</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ МАСЛОНАСОСІВ В МАСЛОСИСТЕМАХ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ АЕС І ТЕС</b> .....	207
<i>Сидоренко В. Л., Азаров С. І., Задунай О. С.</i> <b>РОЗРАХУНКОВА ОЦІНКА УМОВ ЗАЙМАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ</b> .....	209
<i>Трегубов Д. Г.</i> <b>АПРОКСИМАЦІЙНИЙ РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ ПОЖЕЖІ В ОГОРОДЖЕННІ</b> .....	210
<i>Хілько Ю. В.</i> <b>ГІДРОДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖІ В БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ</b> .....	212
<i>Цвіркун С. В.</i> <b>ОЦІНКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ</b> .....	214
<i>Чуб І. А., Михайловська Ю. В., Гудак Р. В.</i> <b>ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ СИЛ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ОСНОВИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПОКРИТТЯ</b> .....	217
<i>Шаршанов А. Я.</i> <b>ВЛИЯНИЕ СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНОГО ХАРАКТЕРА ПОКРЫТИЯ НА ЕГО ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА</b> .....	219
<i>Шкарабура І. М.</i> <b>ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ КОЛОН</b> .....	221
<i>Яцук Л. Б., Лут О. А.</i> <b>ЯКІСТЬ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЯК ФАКТОР ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ УЗИН)</b> .....	223
<i>Яцук Л. Б., Кравчук С. О.</i> <b>ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ В УМОВАХ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	225

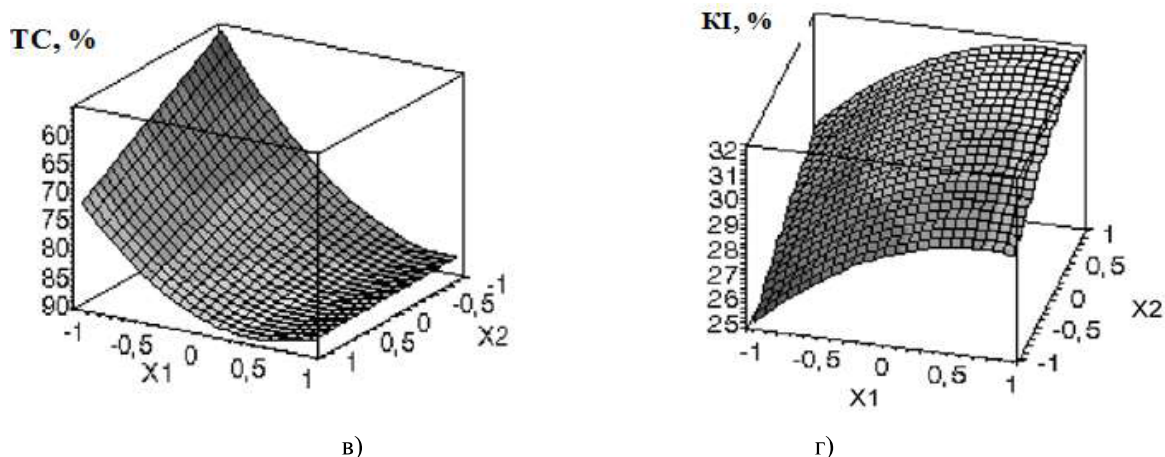


Рис. 1. Поверхні відгуку коефіцієнту спучування (а), механічної міцності утвореного пінококсу (б), термостійкості утвореного пінококсу (в) та кисневого індексу (г) від вмісту МАФ ( $x_1$ ) и SP-пск ( $x_2$ )

Отримані залежності вогнезахисних характеристик дозволяють вибрати раціональне співвідношення наповнювачів для створення вогнезахисних епоксидних композицій, які будуть відповідати вимогам ефективного вогнезахисту та використовувати їх при розробці нових вогнезахисних складів для будівельних конструкцій.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Саутин С.М. Планирование эксперимента в химической технологии / С.М.Саутин. – М., 1984. – 56 с.
2. Браунли К.А. Статическая теория и методология в науке и технике / К.А. Браунли. – М.: Наука, 1977. – 408 с.
3. Яковлева Р.А. Влияние антипиренов на показатели пожарной опасности эпоксиполимерных материалов / Р.А. Яковлева, Е.Ю. Спирина-Смилка, Ю.В. Попов, Н.В. Саенко, С.В. Новак, О.Д. Гудович, Л.М. Шафран // Проблемы пожарной безопасности: Сборник научных трудов. – 2011, Вып. 29. – С 175-181.
4. Яковлева Р.А., Спирина Е.Ю. Влияние коинтерка-лированных соединений графита на показатели огнезащитных свойств вспучивающихся огнезащитных композиций / Яковлева Р.А., Спирина Е.Ю., Попов Ю.В., Саенко Н.В. / Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, – 2010. – Вип. 59. – С. 259-263.

*Семерак М. М., д. т. н., професор, Харишин Д. В.,  
Національний університет «Львівська політехніка»,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

#### ТРУБОБЕТОННІ КОЛОНИ З ВОГНЕЗАХИСНИМ ПОКРИТТЯМ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

Труبوبетонні конструкції на сьогоднішній час широко використовуються для зведення висотних будівель та споруд як за кордоном, так і на території України. Одним з факторів надійності при їх зведенні є вогнестійкість будівлі з жорсткими вимогами пожежної безпеки до труبوبетонних конструкцій. Слід відзначити, що

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожежі і надзвичайних ситуацій

трубобетонні конструкції складаються зі сталеві обійми та бетонного ядра, які під дією теплових факторів пожежі нагріваються та втрачають свої міцнісні характеристики.

Застосування вогнезахисних покриттів є ефективним способом вогнезахисту трубобетонних конструкцій, який запобігає швидкому прогріванню сталеві обійми, що забезпечують нормовану межу вогнестійкості таких конструкцій.

У роботі проаналізовано найбільш поширені вогнезахисні покриття трубобетонних конструкцій (вогнезахисне облицювання мінераловатними плитами, оштукатурювання спеціальним вогнезахисним складом, нанесення вогнезахисного покриття, що спучується). Досліджено нестационарне температурне поле по товщині трубобетонної конструкції, захищеної вогнезахисними покриттями (бетонне ядро – сталеві обійма – вогнезахисне покриття), змодельованої у вигляді трьохшарового циліндра за умови зміни температури зовнішнього середовища за стандартним температурним режимом пожежі.

Кінцево-елементні схеми для розв'язку теплотехнічної задачі трубобетонної колони із різними типами вогнезахисних систем зображені на рис. 1.

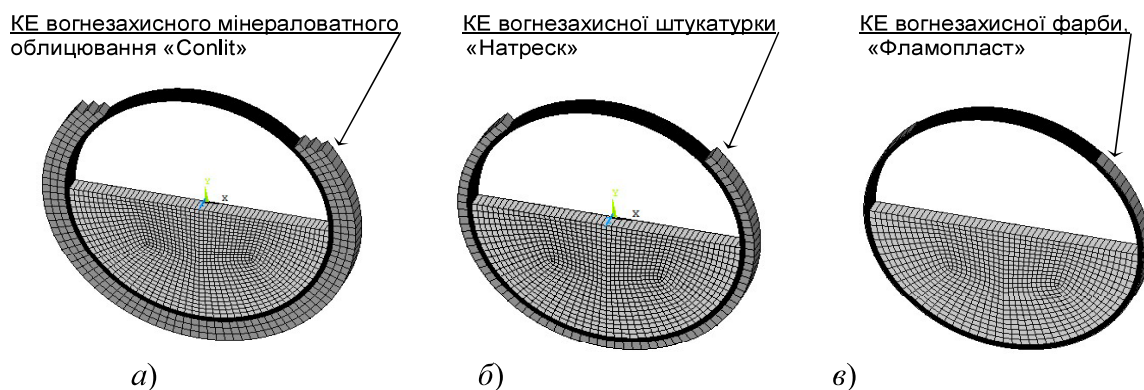
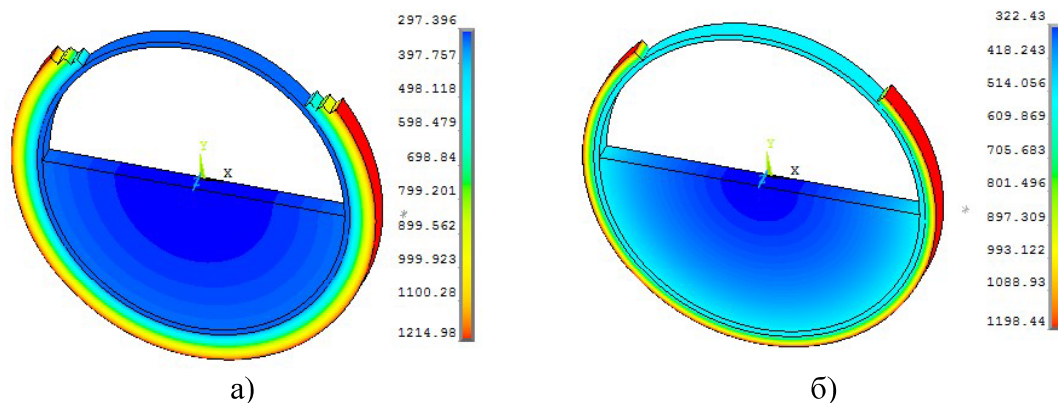


Рисунок 1. Кінцево-елементні схеми трубобетонної колони із різними вогнезахисними системами: а - «Conlit SL150»; б - «Натреск»; в - «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2»

Шляхом математичного моделювання процесу теплообміну між середовищем під час пожежі та трубобетонною конструкцією, методом кінцевих елементів здійснено прогнозування межі досягнення сталеві обіймою критичної температури (рис. 2).



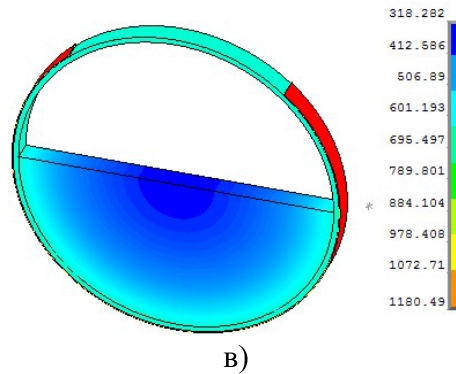


Рисунок 2 – Розподіл нестационарного температурного поля по товщині трубобетонної конструкції, захищеної вогнезахисними системами: а – «Conlit SL150»; б – «Натреск»; в – «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2»

На рис. 3 наведені графіки прогріву внутрішніх шарів колон.

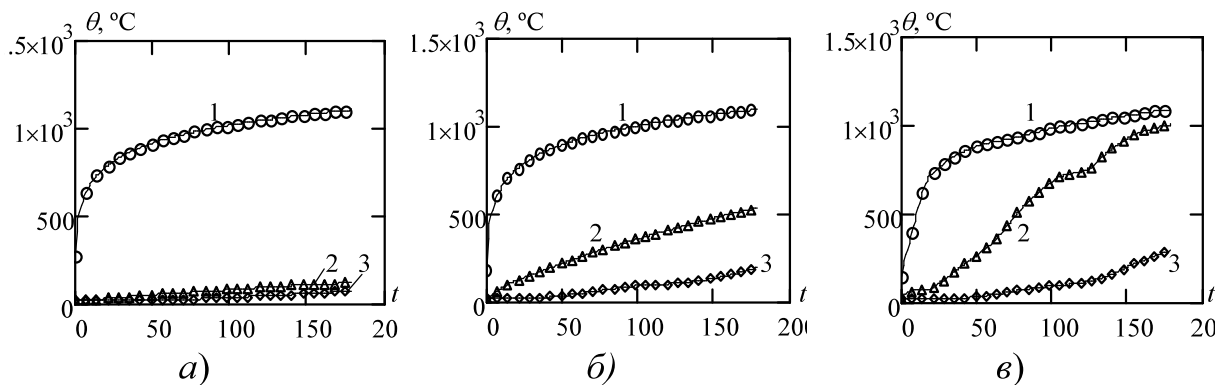


Рисунок 3 – Залежність температури поверхні колони (1), сталеві оболонки (2) та середини бетонного ядра колони (3) із різними вогнезахисними системами: а – «Conlit SL150»; б – «Натреск»; в – «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2» від часу

Залежності, зображені на рис. 3, свідчать, що найбільш ефективною є вогнезахисна система на основі мінераловатних плит «Conlit SL150», оскільки температура сталеві оболонки колони не піднімається вище 200 °С. Деяко меншим вогнезахисним ефектом володіє система на основі вогнезахисної штукатурки «Натреск». При застосуванні такої системи температура сталеві оболонки не піднімається вище 510 °С. Найменший вогнезахисний ефект спостерігається для системи на основі вогнезахисної фарби, що спучується «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2».

**Висновок.** З використанням вогнезахисних систем на основі мінераловатних плит «Conlit SL150» та «Натреск» клас вогнестійкості трубобетонної колони підвищується з R 15 до R 180, а вогнезахисної системи на основі фарби «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2» – з R 15 до R 90.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семерак М.М. Напружено-деформований стан трубобетонних елементів за умов нагрівання / Семерак М.М., Харишин Д.В. // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2016. №29. С. 136-141.
2. Семерак М.М. Математична модель процесу нагрівання трубобетонних колон за умов пожежі / Семерак М.М., Некора О.В., Харишин Д.В., Поздєєв А.В. // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2017. №30. С. 148-158.
3. Цвіркун С.В. удосконалення методу визначення вогнезахисної здатності покриттів металевих конструкцій: дис. Кандидата техн. Наук : 21.06.02 / Цвіркун Сергій Вікторович. – Черкаси, 2006. – 146 с.