

10. Колоколов С.Б. Определение границы неупругой области вокруг горной выработки / С.Б. Колоколов // Изв. вузов. Горный журнал. – 1988. – № 9. – С. 39 - 41.

11. Мартовицкий А.В. О размерах зоны неупругих деформаций вокруг выработки различной формы поперечного сечения / А.В. Мартовицкий, Р.Н. Терещук, С.Н. Гапеев // Научный вестник Национального горного университета: науч.-техн. журн. – Днепропетровск, 2011. – № 1. – С. 29 – 32.

Надійшла до редакції 04.12.2013 р.

УДК 69.059.018

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНИХ І КАПІТАЛЬНИХ РЕМОНТІВ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД НА АЕС

**М.В. Лапа¹, к.т.н., доц., М.А. Цезарук², інж., І.С. Печонкін³, студ.,
Є.В. Мирошниченко¹, ст. викл.**

¹Севастопольській національній університет ядерної енергії та промисловості

²ОП Хмельницька АЕС, м. Нетешін

³Київській національній університет будівництва та архітектури

В роботі досліджено фактори, які впливають на планування та проведення ремонтних робіт виробничих будівель, споруд на АЕС, удосконалено документацію з планування та проведення ремонтів в виробничих будівель, споруд на прикладі ВП ХАЕС

Вступ

Основним документом для планування ремонтно-будівельних робіт є «Положення про організацію експлуатації виробничих будівель та споруд» (далі по тексту Положення) № 0.ИГ.5665.ПЛ-07 [1], розроблене службою відомчого нагляду і пожежної безпеки (СВНІПБ) ВП ХАЕС (відокремлений підрозділ Хмельницька атомна електростанція). Дане Положення являється документом, на основі якого повинні бути організовані експлуатація і ремонт ВБіС (виробничі будівлі і споруди). В ньому оговорюються питання, більш пов'язані з відомчим наглядом за будівлями і спорудами і лише в одному розділі – коротко викладені вимоги до планування.

Планування ремонтно-будівельних робіт на рік згідно Положення [1] здійснюється РБУ (ремонтно-будівельне управління) енергоремонтного підрозділу (ЕРП) на підставі акту загального весняного огляду ВБіС, заходів, технічних рішень, наказів ВП ХАЕС і вищих організацій, відомостей об'ємів робіт підрозділів, дефектних відомостей, затверджених в цехах – власниках будівель (приміщень), заявок підрозділів.

Для планування та проведення ремонтно-будівельних робіт підприємство використовує також нормативні документи [1, 3 - 8]. Але упущено такий важливий документ, як кошторисна документація на ремонт ВБіС. Адже планувати виконання робіт необхідно в межах кошторису, де чітко визначено трудомісткість робіт та їх вартість. Не підтверджені фінансуванням роботи не можуть бути виконані.

При складанні відомостей об'ємі в робіт підрозділів, дефектних відомостей, актів огляду будівель та споруд часто виникають питання: з ким повинні погоджуватись дані документи і ким затверджуватись. В Положенні ці питання не обумовлено.

У відомостях об'ємі в робіт підрозділів досить великий перелік ремонтно-будівельних робіт, які необхідно виконати РБУ ЕРП протягом року. Але наявна кількість персоналу РБУ ЕРП не в змозі виконати всі роботи. У річний план-графік по поточному і капітальному ремонту ВБіС слід включати роботи, невиконання яких може негативно вплинути на життя і здоров'я людей, на екологію довкілля, може привести до недовиробітку електро- і теплової енергії, до псування товаро-матеріальних цінностей і т.д.

В річний план-графік також необхідно включити роботи, які виконуються згідно проектів, технічних рішень, по аварійних заявках. Це непередбачені роботи, які виникають протягом року. Тому під час проведення заявочної кампанії на закупівлю товарно-матеріальних цінностей (ТМЦ) слід врахувати те, що для виконання таких робіт повинен бути ліміт засобів на непередбачені, аварійні роботи у розмірі хоча б 10 % загального ліміту витрат на ремонт БіС поточного року.

Постановка мети та завдань наукового дослідження

В процесі планування та виконання ремонтно-будівельних робіт виникає ряд питань, не обумовлених у діючому Положенні. Тому гостро постало питання про створення документу, в якому б чітко, детально висвітлювались усі сторони планування, підготовки та проведення поточних (капітальних) ремонтів виробничих будівель і споруд, забезпечення виробництва необхідними ТМЦ, планування робіт, які будуть виконуватись підрядним способом, контролю якості виконаних робіт. Для цього необхідно провести наступні дослідження:

- провести дослідження процесів планування та виконання ремонтних робіт на ВП ХАЕС;
- удосконалити документацію підприємства з планування та проведення ремонтів шляхом розробки інструкції з планування та проведення поточних (капітальних) ремонтів виробничих будівель, споруд та антикорозійного покриття трубопроводів на ВП ХАЕС.

Дослідження процесів планування та виконання ремонтних робіт на ВП ХАЕС

Одним із головних напрямків діяльності Хмельницької АЕС є добудова 3-го та 4-го енергоблоків. Не менш важливим завданням в роботі атомної станції є забезпечення збереження виробничих будівель і споруд шляхом належного догляду за ними, своєчасного і якісного проведення їх ремонту, а також запобігання виникненню аварійних ситуацій. Першорядним завданням колективу атомної станції є не тільки забезпечення країни електроенергією, ай суворе дотримання ядерної, радіаційної та екологічної безпеки [2]. Керівництво АЕС дбає про створення умов безпечної експлуатації як гаранту здоров'я персоналу, населення, чистоти довкілля.

Виробничі будівлі і споруди в процесі експлуатації, а також у період її тимчасового припинення повинні перебувати підсистематичним спостереженням інженерно-технічних працівників, відповідальних за збереження цих об'єктів. Для цього проводяться технічні огляди ВБіС:

- за обсягом робіт загальні та часткові;
- за періодичністю робіт систематичні та періодичні.

Система планово-запобіжного ремонту виробничих будівель і споруд є сукупністю організаційно-технічних заходів із спостереження, догляду, усіх видів ремонту, що здійснюються в установленому плановому порядку.

Усі роботи, передбачені системою планово-запобіжних ремонтів на виробничих будівлях і спорудах, виконуються за річними планами (графіками), затвердженими власником підприємства. Планування ремонтів ВБіС в системі управління підприємством є однією з головних функцій.

Велику роль ВП ХАЕС приділяє питанням поточних (капітальних) ремонтів виробничих споруд, будівель і антикорозійного покриття трубопроводів. Для цього виділено окремі підрозділи: відділ планування і проведення ремонтів, конструкторсько-технологічний відділ, енергоремонтний підрозділ. Ремонтно-будівельне управління (РБУ) входить до складу енергоремонтного підрозділу (ЕРП), який являється основним підрозділом ВП ХАЕС, та веде самостійно виробничо-господарську діяльність. Структура РБУ ЕРП та підпорядкованість показана на рис. 1.



Рис. 1. Організаційна структура РБУ ЕРП

Основні види робіт, які виконує РБУ ЕРП з технічного обслуговування та ремонту будівель та споруд: всі види покрівельних та ізоляційних робіт; ремонт фасадів; кам'яні роботи; столярно-тепларські роботи; ремонт всіх видів підлог; всі види оздоблювальних робіт; склянні роботи; гідроізоляційні роботи; бетонні роботи; дорожні роботи та інші.

Основними виробничими будівлями, що знаходяться на промисловій площадці ВП ХАЕС, є головні корпуси першого і другого блоку, спецкорпус (СК), резервні дизельні станції (РДС), блочні насосні станції. До виробничих будівель підсобно-допоміжного призначення, що знаходяться на промисловій площадці ВП ХАЕС, відносяться об'єднаний допоміжний корпус (ОДК), адміністративно-побутовий корпус (АПК), об'єднаний газовий корпус (ОГК), азотно-киснева станція, лабораторно-побутовий корпус (ЛПК), матеріальні склади та інші. За промисловою площадкою розміщені будівлі центру ділових зустрічей, зовнішній кризовий центр, будівлі та споруди державної пожежорятувальної частини та воєнізованої охорони, пости радіаційного ко-

нтролю, будівлі спорткомплексу, насосні станції гідротехнічного цеху, очисні споруди комунального господарства, будівлі та споруди рибного господарства, комбінат спеціальних будівельних конструкцій, будівлі та споруди асфальтного та бетонного заводів та інші, на яких РБУ ЕРП також виконує ремонтно-будівельні роботи.

Збільшення розмірів підприємства та розширення напрямів його діяльності, зростаюче значення часу, обмеженість ресурсів, комплексність господарських завдань, збільшення кількості будівель і споруд та ін. вимагає створення нової виробничої документації, яка б охоплювала всі питання, що виникають в процесі планування та виконання ремонтно-будівельних робіт ВБіС.

Планування ремонтно-будівельних робіт оформляється у вигляді планів, графіків, програм, заходів та інших документів, які відповідають типовим формам і змісту.

Розглянемо взаємозв'язок трудовитрат та об'єму виконаних ремонтних робіт, оскільки їх якість тісно пов'язана із правильним плануванням та побудовою плану-графіку поточних ремонтних робіт (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Планування трудовитрат ремонтних робіт

№ п/п	Назва підрозділу	Штукатурка стін		Шпаклювання стін		Водоемульсійне фарбування	
		Об'єм, м ²	Трудовитрати, чол./год	Об'єм, м ²	Трудовитрати, чол./год	Об'єм, м ²	Трудовитрати, чол./год
1	приміщення 208	2,1	11	5,6	5	65,1	71
2	приміщення 232	1,8	11	6,2	6	82	103
3	приміщення 233	2,2	11	32,2	32	74	82
4	приміщення 218	1,4	7	8,9	8	63	67
5	приміщення 241	2,1	9	9,2	8	54	58
6	приміщення 257	1,8	8	10,1	9	32,9	38
7	приміщення 34/1	2,2	10	32,2	29	74	82
8	сходова клітка № 1	19,1	80	15	14	166	178
9	сходова літка № 4	30,9	139	32	29	248	265
10	сходова клітка № 5	12,6	54	14	12	148	162

Для об'єктивності даного аналізу визначено коефіцієнт кореляції, що характеризує щільність лінійного зв'язку:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_x \cdot S_y}} = \frac{4044,90}{\sqrt{924,68 \cdot 17734}} = 0,99887.$$

Позитивна лінійна регресія свідчить про рівномірний ріст функції залежності трудовитрат від об'єму робіт. Тому важливо аналізувати та планувати проведення поточних ремонтів для рівномірного розподілу трудовитрат, що в свою чергу обумовлює якісне виконання ремонтних робіт, економію трудовитрат, матеріалів, скорочення планових строків виконання робіт, підвищення економічної ефективності робіт.

Розглянемо фактори, що впливають на якість ремонтно-будівельних робіт РБУ. Для визначення факторів, що суттєво впливають на процес планування ремонтних (капітальних) робіт, проведено анкетування [9]. Накопичена сума числа дефектів, процентів до загального та накопичених процентів наведені в табл. 2.

Результати ресстрації даних за типом дефектів для побудови діаграми Каретто

Типи дефектів	Число дефектів	Накопичена сума числа дефектів	Процент числа дефектів за кожним фактором до загальної суми	Накопичений процент
Непрофесіоналізм працівника при плануванні ремонтно-будівельних робіт	16	5	29,63	29,63
Використання недостовірної інформації при плануванні	15	20	27,78	57,41
Несвоєчасне оновлення законодавчо-нормативної бази по плануванню і проведенню ремонтних (капітальних) робіт	10	30	18,52	75,93
Використання застарілого обладнання	7	37	12,96	88,89
Нераціональний розподіл обов'язків працівників при роботі над плануванням ремонтних робіт	6	43	11,11	100,00
Всього	54	—	100	—

На рис. 2 наведено діаграми розсіювання для робіт із табл. 1 для наочного представлення взаємозв'язку даних показників.

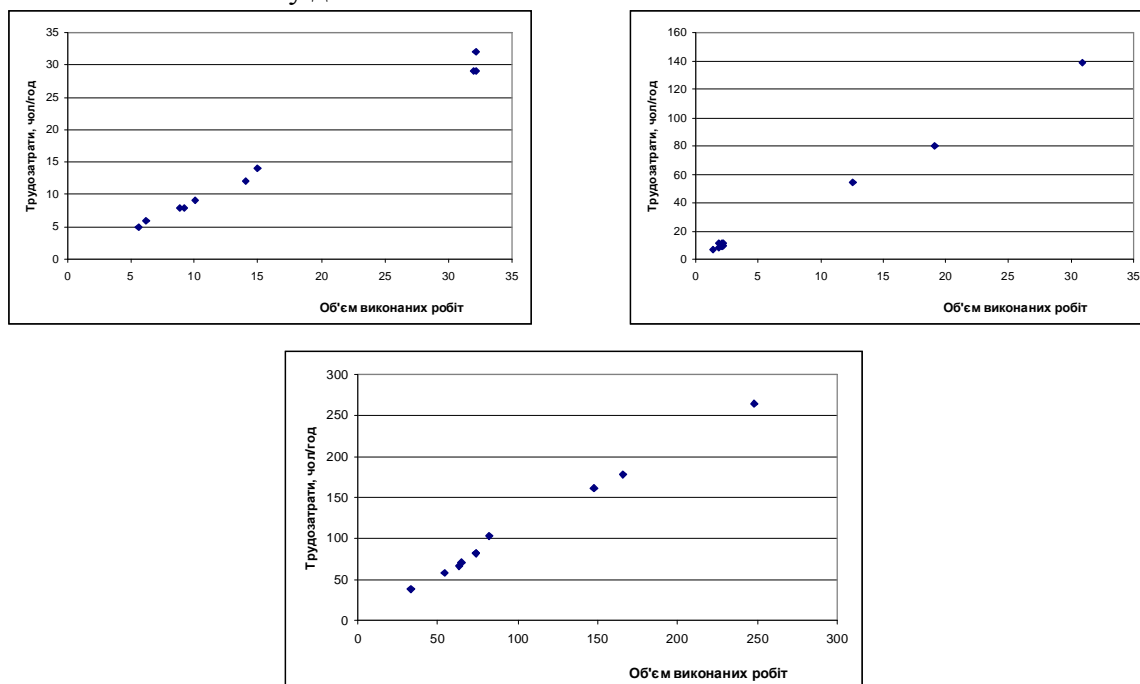


Рис. 2. Діаграми розсіювання: а – штукатурка стін; б - шпаклювання стін; в - водоемульсійне фарбування

Вдосконалення документації ВП ХАЕС з питання планування та проведення ремонтів

За результатами проведених досліджень розроблено інструкція з планування та проведення поточних (капітальних) ремонтів виробничих будівель, споруд та антикорозійного покриття трубопроводів на ВП ХАЕС.

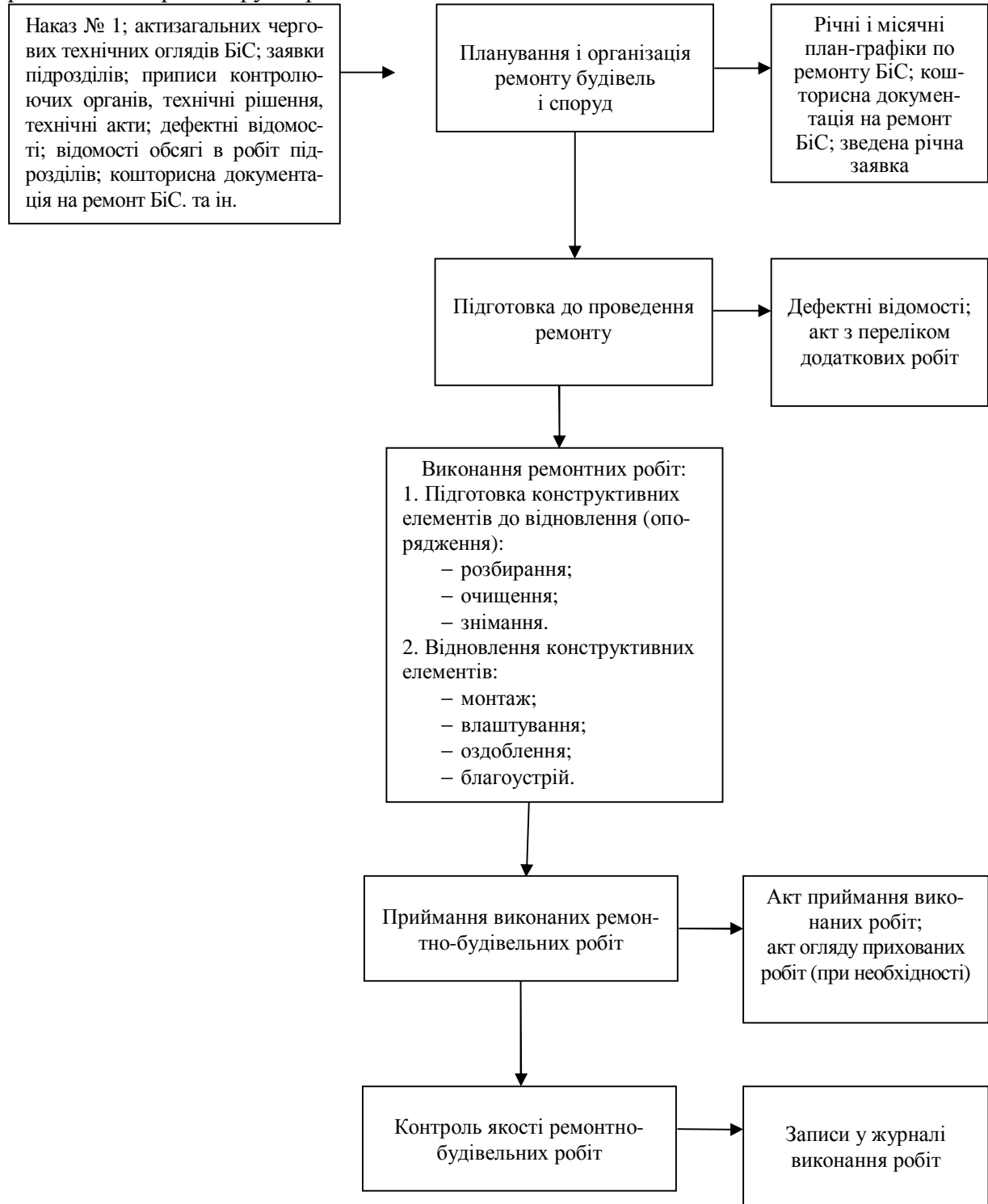


Рис. 3. Процес планування та проведення ремонтів виробничих будівель, споруд та антикорозійного покриття трубопроводів на ВП ХАЕС

На рис. 3 зображено блок-схему процесу планування та проведення поточних (капітальних) ремонтів виробничих будівель, споруд та антикорозійного покриття трубопроводів згідно розробленої інструкції.

Економічна ефективність розробки інструкції полягає в економії часу, що використовується на погодження та затвердження документів (дефектних відомостей, актів виконаних робіт, матеріальних звітів на виконані роботи та ін.), які оформляються під час виконання та приймання робіт. Це вдалося досягти завдяки конкретному та чіткому опису порядку оформлення документації. Витрачаючи менше часу на оформлення документації, майстер та виконавець робіт мають змогу більше часу знаходитись безпосередньо на виробництві, контролювати якість виконання ремонтно-будівельних робіт виробничих будівель та споруд, вчасно забезпечувати підлеглий ремонтний персонал необхідними ТМЦ. Завдяки чіткому контролю за ходом виконання робіт скорочується розхід матеріалів, які раніше ішли на усунення дефектів.

Також суттєвим в даному випадку є психологічний фактор. Тісна співпраця з цехами-замовниками, виробничі відносини між співробітниками вимагають терпіння і поваги у спілкуванні. Викладені в інструкції чіткі вимоги, встановлені терміни, чіткий розподіл функцій позитивно впливає на культуру спілкування. Економія трудовитрат дає можливість більше часу приділяти контролю якості виконання робіт, що безпосередньо впливає на загальний вигляд відремонтованого приміщення. Персонал залишається задоволений дизайном і комфортно себе почуває на робочому місці.

Висновки

В результаті досліджень визначено головні фактори, що впливають на процес планування ремонтних робіт, що дозволило розподілити можливості та встановити головні фактори, з котрих варто розпочинати дії щодо вирішення проблем якості з метою попередження їх виникнення. Для контролю показників визначено, що такі дефекти, як непрофесіоналізм працівника при плануванні ремонтно-будівельних робіт та використання недостовірної інформації при плануванні, призводять до найбільшої кількості помилок.

На підставі досліджень діючої системи планування та виконання ремонтно-будівельних робіт внесено пропозиції щодо вдосконалення документації підприємства з питання планування та проведення ремонтів. Для підвищення якості планування розроблено «Інструкцію з планування та проведення поточних (капітальних) ремонтів виробничих будівель, споруд та антикорозійного покриття трубопроводів на ВП ХАЕС».

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ НА АЭС

М.В. Лапа, М.А. Цезарук, И.С. Печенкин, Е.В. Мирошниченко

В работе исследованы факторы, которые влияют на планирование и проведение ремонтных работ производственных зданий, сооружений на АЭС, усовершенствована документация по планированию и проведению ремонтов производственных зданий, сооружений на примере ОП ХАЭС

IMPROVING THE QUALITY of PLANNING and CURRENT REPAIR of INDUSTRIAL BUILDINGS, STRUCTURES in NUCLEAR POWER PLANTS

M. Lapa, M. Tsezaruk, I. Pechenkin, E. Miroshnichenko

This paper investigates the factors that influence the planning and repair of industrial buildings, buildings at the plant, improved documentation of planning and carrying out repairs to industrial buildings, buildings for example KhNPP.

Список використаних джерел

1. О.ИГ.5665.ПЛ-07. Положение об организации эксплуатации производственных зданий и сооружений.
2. *Кряжич О.А.* Новые технологии тушения пожаров и локализации радиоактивной пыли в труднодоступной радиоактивной зоне «Фукусимы-2» / О.А. Кряжич, В.Д. Захматов, Н.В. Щербак // Труды Седьмой всероссийской науч.-практ. конф. «Проблемы обеспечения взрывобезопасности и противодействия терроризму», Санкт-Петербург, апрель 2012 г. – СПб.: Любавич, 2012. – С. 204 - 213.
3. ТИ 34-70-049-86. Типовая инструкция по эксплуатации производственных зданий и сооружений.
4. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт и усиление несущих и ограждающих строительных конструкций и оснований промышленных зданий.
5. О.КС.1743.ПЛ-07. Положення з організації виконання господарським способом будівельно-монтажних робіт в новому будівництві, при реконструкції і модернізації об'єктів ВП «Хмельницька АЕС» та відображення освоєних капітальних витрат.
6. О.ЦР.5 326.РК-09. Настанова з якості ремонтно-будівельних робіт.
7. 7.0.ЦР.1233.ПЛ-07. Положення про ремонтно-будівельне управління енергоремонтного підрозділу ВП ХАЕС.
8. О.ПР.6235.ПЛ-07. Положение о порядке подготовки и выполнении ремонтных работ подразделениями ХАЭС в зоне действующего оборудования с привлечением подрядных организаций.
9. *Цезарук М.А.* Підвищення якості планування та проведення поточних і капітальних ремонтів виробничих будівель, споруд та антикорозійного покриття трубопроводів на ВП ХАЕС ДП НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ» / М.А. Цезарук. – Севастополь: СНУЯЕтаП, 2013. – 106 с.

Надійшла до редакції 15.11.2013 р.

УДК 533.17

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЕМКОСТИ РЕАЛЬНОГО ГАЗОВОГО ПОТОКА

В.И. Сиваков¹, инж., И.В. Сиваков², инж., Ю.В. Браславский¹, к.т.н.

¹Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности

²АО «СК Авлита», г. Севастополь

Получена аналитическая формула теплоемкости реального (вязкого) газового потока, дано ее экспериментальное подтверждение.

Введение

В теплотехнических расчетах часто необходимы числовые значения теплоемкости газа, соответствующей условиям расчета. Аналитическая зависимость теплоемкости газа в настоящее время, на наш взгляд, дается в виде сложных эмпирических уравнений, которые неудобны для практических расчетов, ограничены диапазоном использо-