

Из нее видно, что производственный электротравматизм логично рассматривать как продукт совместного действия многих внешних причин (технических, санитарно-гигиенических, организационных, социальных) и человеческого фактора, включающего психофизические и физические особенности человека.

Такое представление возникновения производственного электротравматизма открывает принципиальную возможность более глубоко и объективно исследовать факторы и их сочетания, приведшие к несчастным случаям. Вместе с тем надо указать, что в железорудной промышленности до настоящего времени не известны сочетания факторов, определяющих возникновение электротравм, хотя наличие связей между уровнем электротравматизма и вышеперечисленными факторами (см. рис. 4) доказано достаточно убедительно в различных отраслях промышленности. Это одна из задач требующая своего решения путем дополнительных исследований.

**Выводы и направления дальнейших исследований.** Предложенная методика анализа и оценки состояний электротравматизма позволяет наряду с оценкой динамики, условий, очагов и обстоятельств произошедших несчастных случаев получить причинно-следственную модель процесса электротравмирования горнорабочих, которая необходима для принятия управляющих решений по обеспечению безопасного процесса потребления электрической энергии в условиях железорудных производств.

#### *Список литературы*

1. **Зеркалов Д. В.** Охорона праці в галузі. Загальні вимоги: навч. посібник / **Зеркалов Д. В.** // К.: Основа, 2011. – 551 с.
2. Комплекс ресурсо- і енергозберігаючих геотехнологій видобутку та переробки мінеральної сировини, технічних засобів їх моніторингу із системою управління і оптимізації гірничорудних виробництв / **А.А.Азарян, Ю.Г. Вілкул, Ю.П. Капленко, Ф.І. Караманиц, В.О. Колосов, В.С. Моргун, П.І. Пілов, В.Д. Сидоренко, А.Г. Темченко, П.Й. Федоренко** – Кривий Ріг: Мінерал, 2006. – 219 с.
3. **Харитонов А.А.** Анализ электротравм для моделирования генезиса электротравм в электротехнических комплексах и системах железорудных шахт / Сборник интернет конференции «Образование и наука без границ», 07 – 15 декабря, 2013 г.
4. **Ляхомский А.В., Синчук О.Н., Харитонов А.А.** Физиологическая характеристика горнорабочих железорудных шахт как элемента эрготехнической системы обеспечения электробезопасности // Вестник Криворожского технического университета. – Кривой Рог: КНУ, 2013. Вип. 35. – С. 152 – 156.
5. **Синчук О.Н., Харитонов А.А.** К вопросу первичных критериев электробезопасности при эксплуатации тяговых контактных сетей железорудных шахт / Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського № 82. 2013г.
6. **Вышинская Н.Я.** Электротравматизм и меры снижения в системе электроустановка – среда – человек. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Всесоюзный научно-исследовательский институт охраны труда ВЦСПС – Ленинград, 1989 – 26 с.
7. **Ляхомский А.В.** Исследования условий и разработка мероприятий по обеспечению электробезопасности в контактных сетях электровозной откатки угольных шахт: автореф. дисс. на получение научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.09.03. – МГИ, Москва, 1977. – 15 с.
8. **Михайлов Р.Н., Самолдин А.А., Лямичева И.И.** Разработка автоматизированной системы обработки информации о несчастных случаях на производстве//Безопасность и гигиена труда: Сборник научных работ институтов охраны труда ВЦСПС. - М, 1980 г. - С. 38 – 39.
9. Основы охорони праці: підручник / **Ткачук К. Н., Халімовський М. О. Зацарний В. В.** [та ін.]; за ред. **К. Ткачука** і **М. Халімовського**. - К.: Основа, 2006 – 448 с.
10. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей: учебник для вузов / М.: – ВШ, 2002г.
11. **Никитенко В.И.** Элементы теории ранговых критериев, работающих в реальном времени / Вестник Военной академии республики Беларусь 2009г. № 2 (23) С. 93-99.

Рукопись поступила в редакцию 17.04.14

УДК 65.012.2

С.О. ПОПОВ, д-р техн. наук, проф., О.О. ПОПРОЖУК, аспірантка  
Криворізький національний університет

### **ПРОБЛЕМА РЕСУРСНОГО ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ РЕМОНТІВ І МОДЕРНІЗАЦІЇ СКЛАДНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

Обґрунтовано необхідність застосування нового підходу до ресурсного планування ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання в умовах сучасних машинобудівних підприємств на основі дослідження су-

часного стану застосування методології управління проектами до реалізації проектів ремонтних робіт. Запропоновано застосування поопераційного підходу до ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання з метою спрощення розрахунків необхідних обсягів забезпечення проекту ресурсами.

**Проблема та її зв'язок з науковими і практичними завданнями.** Господарська діяльність підприємств завжди здійснюється в умовах обмеженості ресурсів. Особливо гострою ця проблема є для підприємств машинобудівної галузі у зв'язку з тим, що проекти, що реалізуються у цій галузі, є одними з найбільш матеріаломістких і характеризуються тривалим і структурно складним виробничим циклом.

Оригінальність кожного проекту ремонту і модернізації складного технологічного обладнання потребує тривалого процесу планування обсягу необхідного ресурсного забезпечення виробництва кожної складової частини, їх комплексів та агрегату в цілому. Процес ресурсного планування проекту ремонту і модернізації складного технологічного обладнання характеризується високим рівнем складності, значними затратами часу та підвищеною трудомісткістю.

Саме через це виникає необхідність застосування нового підходу до ретельного ресурсного планування реалізації таких проектів та спрощення методичних підходів до розрахунку необхідних обсягів забезпечення проекту ресурсами.

Викладені далі матеріали дослідження розроблені в контексті реалізації Концепції Загальнодержавної цільової економічної програми розвитку промисловості на період до 2020 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 липня 2013 року № 603-р [1], а також державної програми розвитку внутрішнього виробництва, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 вересня 2011 року № 1130 [2].

**Аналіз досліджень та публікацій.** На сьогоднішній день методологія управління проектами застосовується майже у всіх галузях промисловості і економіки.

Важливий внесок у розвиток цієї методології зробили такі вітчизняні вчені як С.Д. Бушуєв, А.В. Шахов, В.А. Рач, В. И. Чимшир, А.І. Білоконь та ін. Саме постійне удосконалення методології управління проектами забезпечує сталий динамічний розвиток вітчизняної та світової промисловості і економіки.

На основі апарату теорії управління проектами здійснюється реформування значної кількості галузей національної економіки, реалізація будівельних та виробничих проектів, розробка проектів енергозбереження та раціонального використання ресурсів, а також організація та управління проектами технічного обслуговування та ремонтів обладнання тощо. Дослідження вітчизняних вчених у сфері управління проектами (С. Д. Бушуєва, А. В. Шахова, В. А. Рача, К. В. Кошкіна та ін.) становлять теоретичну базу подальшого розвитку проектно-орієнтованого управління ремонтними та експлуатаційними стратегіями.

Слід акцентувати увагу на тому, що означеній проблемі застосування проектно-орієнтованого підходу до управління проектами ремонтних робіт присвячено низку досліджень вітчизняних та закордонних науковців, однак основна увага у них відводиться саме обґрунтуванню доцільності застосування методології управління проектами до проектів ремонтних робіт і неповною мірою відображено застосування окремих компонентів проектного менеджменту, наприклад планування ресурсного забезпечення. Тому закономірним продовженням існуючих наукових досліджень є розробка нового підходу до ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання.

**Постановка завдання.** Метою даної публікації є дослідження сучасного стану застосування методології управління проектами ремонтних робіт та обґрунтування необхідності застосування нового підходу до ресурсного планування ремонтів та модернізації складного технологічного обладнання в умовах сучасних машинобудівних підприємств.

Об'єкт дослідження - проекти ремонту і модернізації складного технологічного обладнання.

Предмет дослідження - методологія ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання.

**Викладення матеріалу та результати.** На сьогоднішній день в умовах нестабільності функціонування української економіки однією з перспективних галузей вітчизняної економіки є машинобудування, оскільки саме воно може забезпечити економічне зростання, соціальний розвиток та науково-технічний прогрес у будь-якій країні. Головною особливістю машинобу-

дування у порівнянні з іншими галузями господарювання є його універсальність, багатопрофільність, незалежність від наявності корисних копалин та інших природних умов.

Одним із перспективних напрямків діяльності сучасних машинобудівних підприємств є проведення ремонтів та модернізації складного технологічного обладнання.

Причинами цього є:

значна кількість одиниць складного технологічного обладнання, виготовленого ще за часів Радянського Союзу, яке відпрацювало свій моторесурс та потребує капітального ремонту з модернізацією;

моральне та фізичне старіння вітчизняного обладнання та необхідність його ремонту і модернізації з метою забезпечення ефективності роботи та конкурентоспроможності продукції;

відсутність на вітчизняних підприємствах можливості технічного оновлення виробництва та необхідність підтримки наявного обладнання у робочому стані тощо.

Отже, можна стверджувати, що проведення ремонтів та модернізацій складного технологічного обладнання на сьогодні - це одне з актуальних завдань вітчизняних машинобудівних підприємств.

Необхідно зазначити, що теоретична база вказаного напрямку дослідження розв'язання зазначеного завдання базується на роботах ряду вчених.

Так роботи С.Д. Бушуєва, А.В. Шахова, В. А. Рача, К.В. Кошкіна та ін. становлять теоретичну базу подальшого розвитку проектно-орієнтованого управління ремонтними та експлуатаційними стратегіями.

У публікації «Портфельно-орієнтоване управління судоремонтним виробництвом» [4] А. Шахов та О. Шамов доводять, що ремонтна діяльність належить до сфери методології управління проектами, а оскільки ремонтами судів займається промислове підприємство, то важливо приділити увагу саме формуванню його виробничої програми, яку доцільно представити у вигляді портфелю ремонтних проектів.

Таким чином, можна стверджувати, що портфельно-орієнтований підхід до управління ремонтними підприємствами дозволяє комплексно підійти до планування діяльності промислового підприємства, яке виконує оригінальні ремонтні роботи, за допомогою використання методології управління проектами.

Для машинобудівного підприємства важливо не лише систематично підходити до планування його ремонтної діяльності на основі портфельно-орієнтованого проектного підходу, але й доповнити його необхідністю врахування специфічності даної галузі особливо для підприємств, які виконують ремонті різнорідного складного технологічного обладнання. Крім цього, закономірним подальшим розвитком портфельно-орієнтованого підходу до управління ремонтними підприємствами може стати удосконалення системи ресурсного планування вказаних проектів.

Незважаючи на використання вітчизняними та світовими науковцями методології управління проектами для формування організаційно-економічного механізму адаптації систем технічного обслуговування і ремонту устаткування, їх основна увага приділяється саме зменшенню витрат на проведення планових і аварійних ремонтних і відновлювальних робіт. Тому можна стверджувати, що залишаються питання, які потребують подальшого розгляду, та проблеми, які необхідно вирішити.

Розробка методики ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання може стати логічним продовженням використання проектно-орієнтованого підходу до ремонтної діяльності.

Подальшим удосконаленням системи технічного обслуговування і ремонтів обладнання, особливо складного технологічного, може стати досконале ресурсне планування, яке дасть змогу не лише досягти зниження витрат на ремонтну діяльність, а й дасть змогу визначити які саме види ресурсів необхідні на кожному етапі та які операції є найбільш ресурсномісткими і потребують подальшого удосконалення або альтернативної заміни.

А.В. Шахов у своїй дисертаційній роботі «Проектно-орієнтоване управління життєвим циклом ремонтоздатних технічних систем» [5] основну увагу приділив розробці методології управління ремонтоздатними технічними системами на основі використання основних принципів методології управління проектами.

Подальшим розвитком даного напрямку може стати саме удосконалення і більш глибока деталізація окремих компонентів проектного менеджменту, а саме етапу планування ресурсів, оскільки від ефективного управління ресурсами значною мірою залежить результат проекту, можливість його своєчасного завершення та виконання бюджету проекту. Саме розробка інноваційної методики ресурсного планування є одною з актуальних проблем сьогодення особливо для діяльності у сфері ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, характерними особливостями якої є значна матеріаломісткість, тривалий виробничий цикл і велика різноманітність можливих робіт.

Оскільки кількість можливих ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, виготовлення необхідних запасних частин, комплектуючих та цілих вузлів в умовах машинобудівного підприємства є надзвичайно великою, а кількість операцій, які можливо виконати в умовах певного виробництва, обмежена його технологічними можливостями, то з метою спрощення процесу розрахунку обсягів необхідного ресурсного забезпечення доцільно використовувати поопераційний підхід. При його використанні передбачається визначення обсягу необхідних витрат на кожну можливу операцію замість визначення витрат на кожен вид продукції, що виготовляється, чи послуг, що надаються.

У кінці 1980-х років в США було опубліковано книгу професорів Джонсона і Каплана «Втрата актуальності - зліт та падіння управлінського обліку» [3]. Основна ідея цієї книги полягає у тому, що традиційним системам обліку, особливо обліку поглинених витрат, немає більше місця у світі сучасних технологій. У даній книзі вперше було запропоновано термін «поопераційний облік».

Поопераційний облік заснований на ідеї про те, що продукція є не причиною виникнення витрат, а причиною необхідності виконання робіт (операцій), у результаті яких і виникають витрати. Сутність поопераційного методу, в якому витрати слідує за продуктом, полягає в тому, що під час завершення будь-якої операції накопичуються витрати, які переходять у витрати у розрахунку на одиницю продукції.

На відміну від традиційних систем розподілу виробничих витрат поопераційний підхід відмовляється від розподілу непрямих витрат на основі єдиної бази розподілу, якою, як правило, виступає залежність вказаних витрат від обсягів виробництва. Це пояснюється тим, що далеко не завжди невиробничі витрати пропорційні обсягам виготовленої продукції. Особливо це стосується розподілу витрат на технічне обслуговування та ремонт виробничого обладнання.

Проте саме витрати на наладку, технічне обслуговування та ремонт обладнання безпосередньо залежать від особливостей технологічного процесу та тих операцій, які виконуються за допомогою вказаного обладнання.

З іншого боку, враховуючи те, що коефіцієнти розподілу непрямих виробничих витрат сприяють спотворенню реального обсягу витрат на одиницю продукції, необхідно відмітити, що на сьогоднішній день завдяки стрімкому розвитку техніки і технології ці спотворення значно поглиблюються. Це в свою чергу призводить до недостовірності інформації, на основі якої приймаються управлінські рішення.

Для машинобудівних підприємств, на яких обсяг непрямих виробничих витрат подекуди сягає 40-45% загальної собівартості виготовлення, проблема їх розподілу є однією з провідних. Проте розподіл фактичних витрат є значно легшою проблемою, аніж їх планування, оскільки існують категорії витрат, які досить складно передбачити та спрогнозувати. У випадку, коли ми розглядаємо здійснення машинобудівним підприємством ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, яке належить до проектно-орієнтованої діяльності підприємства, дана проблема посилюється унікальністю виконуваних робіт та необхідністю виготовлення значної кількості різноманітних, а подекуди і оригінальних деталей, вузлів чи навіть цілих агрегатів.

Переваги поопераційного методу обліку витрат полягають в тому, що, як правило, визначення обсягу витрат при даному методі потребує менше зусиль і є більш економічним, ніж інші. Той факт, що витрати при поопераційному методі збираються за період, а не відносяться на певне замовлення, дозволяє мати певний запас часу у діяльності працівників, що здійснюють облік. Крім того, при використанні даного методу потоки витрат можна легко прослідкувати. Це сприяє більш чіткому визначенню меж відповідальності.

Значною перевагою поопераційного методу ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання є його безпосередній зв'язок з технологічним процесом виробництва машинобудівного підприємства.

Щодо недоліків даного методу варто відмітити, що усереднення витрат, прийняте при поопераційному методі, іноді може призвести до неточності у розрахунках. Крім цього, запаси незавершеного виробництва, які є невід'ємною складовою реалізації проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, повинні оцінюватися за ступенем завершеності. Ця оцінка тягне за собою неточності, які переходять через різноманітні операції на сумарний показник кількості необхідних ресурсів, загальну вартість проекту і показник чистого прибутку підприємства.

Отже, поопераційний облік витрат дозволяє не лише спланувати необхідний обсяг ресурсного забезпечення, а й визначити шляхи його зниження. Використання даного методу на підприємствах машинобудування дає змогу визначити не лише загальну кількість необхідних ресурсів, але й виявити, протягом яких саме операцій спостерігаються найбільші їх витрати і яким чином можна скоротити дані витрати.

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** На основі аналізу вище викладеного матеріалу, можна стверджувати, що на сьогоднішній день розробка нового підходу до ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання є актуальною і повинна здійснюватись за такими напрямками:

- подальше удосконалення методів ресурсного планування у галузі машинобудування;
- рішення гострої проблеми раціоналізації використання ресурсів (фінансових, трудових, матеріальних, енергетичних, інформаційних тощо);
- розробка нових та удосконалення існуючих теоретичних та методологічних основ ресурсного планування проектів машинобудівництва;
- узагальнення методологічних положень теорії ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання і подальший її розвиток;
- пошук нових підходів до розробки формалізованих процедур обґрунтування управлінських рішень в сфері ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання з використанням поопераційного підходу;
- систематизація досліджень проблеми ресурсного планування на основі поопераційного підходу на підприємствах машинобудівної галузі в ринкових умовах господарювання в нашій країні.

#### *Список літератури*

1. Концепція Загальнодержавної цільової економічної програми розвитку промисловості на період до 2020 року [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – К. 2013. – № 603-р. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/603-2013-%D1%80>.
2. Державна програма розвитку внутрішнього виробництва [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – К. 2013. – № 1130. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1130-2011-%D0%BF>.
3. Каплан Р. Потеря актуальности - взлет и падение управленческого учета / Р. Каплан, М. Джонсон. – М.: Гарвардский университет, 1989. – 185 с.
4. Шахов А. В. Портфельно-ориентированное управление судоремонтным производством / А. В. Шахов, А. В. Шапов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2010. – с. 34-36.
5. Шахов А. В. Проектно-орієнтоване управління життєвим циклом ремонтоздатних технічних систем : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук : 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / А. В. Шахов. – Одеса, 2007. – 38 с.

Рукопис подано до редакції

УДК 004.93+57.087.1

А. И. КУПИН, д-р техн. наук, проф., Ю. А. КУМЧЕНКО, аспирант,  
Криворожский национальный университет

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ БИОМЕТРИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ**

Приведена мультимодальная информационная технология для распознавания объектов, которая объединила две биометрические характеристики: голос и лицо. Предложен жесткий порог фильтрации для снижения шума в спектрограмме голоса и алгоритм расширения динамического диапазона, чтобы оптимально отобразить максимальное количество деталей изображения лица.