

## РЕФЕРАТИ

УДК 621.762.4.016:669.15

**Структура та властивості спечених матеріалів на основі системи Fe-Si-C, одержаних із застосуванням різних способів легування/ Внуков О. О.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.3–6. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Розглянуто основні способи легування порошкових конструкційних сталей. Досліджено комплекс фізичних і механічних властивостей спечених конструкційних матеріалів на основі заліза, одержаних із застосуванням різних технологічних прийомів легування міддю і вуглецем: механічного змішування, механосинтезу й оміднення. Проведено порівняльний аналіз властивостей одержаних матеріалів і визначений оптимальний спосіб легування. Результати досліджень можуть бути використані при створенні спечених сталей і сплавів з підвищеними експлуатаційними властивостями.

**Ключові слова:** спечені сталі, легування, залізний порошок, мідний порошок, графіт, механосинтез, оміднення.

УДК 661.185-3:677.021.127

**Феноменологічне обґрунтування впливу гідратації фосфогіпсової матриці з рідкоземельним наповнювачем на її радіаційно-захисні властивості/ Булат А. Ф., Іванов В. А., Голов К. С., Ткаченко В. А., Степаненков Є. І.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.6–11. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Обґрунтована адекватність запропонованої феноменологічної моделі, згідно з якою гідратація фосфогіпсової матриці призводить до аномально високого, у порівнянні з класичним законом Бугера, зростання січення взаємодії рентгенівського випромінювання з радіаційно-захисним (РЗ) наповнювачем у вигляді рідкоземельних елементів. Встановлено залежність змін рівня захисту персоналу від рентгенівського випромінювання конструкціями із композиційного матеріалу на основі фосфогіпсу від концентрації РЗЕ в ньому та щільності матеріалу.

**Ключові слова:** фосфогіпсова матриця, гідратація, кристалізація, рідкоземельні елементи, структура, радіаційний захист, ультрадисперсні частинки.

УДК 669.15:669.162.1

**Застосування економнолегованої сталі для деталей, що працюють в умовах абразивного зносу і термоциклічних навантажень/ Панченко Г. М., Суслю П. В., Іванов А. С.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.11–14. – Бібліогр.: 18 назв. – ISSN 2079-5459.

Викладено результати дослідження можливості заміни дорогих високолегованих хромонікелевих сталей для деталей, що працюють в складних термоциклічних умовах і дії абразивного зносу економнолегованими безнікелевими сталями. Запропоновано легування цих сталей марганцем і азотом взаємін нікелю для отримання однофазної аустенітної структури. При визначенні необхідної кількості азоту, врахована його розчинність в економнолегованих сталях, яка становить 0,37 %, що дозволяє отримати в пропонованій сталі аустенітну структуру.

**Ключові слова:** економнолегована сталь, азот, легування, термоциклічні навантаження, абразивний знос, обкотиші, аустенітна структура.

УДК 621.74: 669.14

**Особливості наномодифікування багатокомпонентних сплавів/ Калінін О. В.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.14–18. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Розроблено технологію модифікування алюмінієвих і нікелевих сплавів нанодисперсному композиціями. Побудовано порівняльні гістограми механічних властивостей деформованих алюмінієвих сплавів до і після модифікування. Обґрунтований вибір типу Наномодифікатори і способу його таблетування. Для алюмінієвих сплавів рекомендований нанодисперсному карбід кремнію  $\beta$ -SiC, для нікелевих сплавів - нанодисперсному карбонітрилу титану TiCN фракцією 50 ... 100 нм. У модифікованих сплавах отримано значне подрібнення дендритні і зерен структури. У результаті модифікування досягнуто підвищення механічних властивостей.

**Ключові слова:** Наномодифікатори, хімічний склад, механічні властивості, неметалеві включення, багатокомпонентні сплави, карбонітрида титану, карбід кремнію.

УДК 621.891

**Вплив швидкості охолодження на структуру інструментальних сталей/ Градиський Ю. О., Карпущенко О. В., Явичик О. Г.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.18–21. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2079-5459.

Розглянуто різноманітні методи підвищення експлуатаційних характеристик (зносоустійкості, витривалості, ударної в'язкості), та їх вплив на структуру інструментальних сталей, з яких виготовлено деталі, що перебувають у рухомих станах. Аналіз показав, що одним з факторів який впливає на структуру є швидкість охолодження безпосередньо нанесеного покриття і основи на яку впливає енергія технологічного обладнання. Основними структурними складовими, що впливають на характеристики змішених деталей є аустеніт, мартенсит та карбідні включення. Крім наявних структурних складових великий вплив має їх процентне співвідношення та дисперсність карбідних фаз. В даний час не існує єдиної думки щодо значимості швидкості охолодження в структуроутворенні при нанесенні зміцнюючих покриттів.

**Ключові слова:** експлуатаційні характеристики, швидкість охолодження, структура, фазовий склад.

УДК 669.715: 621.746

**Перерозподіл водню між фазами при кристалізації алюмінію і його сплавів/ Трегубенко Г. Н.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.21–26. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Розглянуто перерозподіл водню між фазами при кристалізації алюмінію і його сплавів. Отримано вирази для розрахунку поточних значень в процесі затвердіння алюмінію і його сплавів концентрацій водню в пограничному дифузійному шарі, на фронті кристалізації, в обсязі, що залишився розплаву, ефективного коефіцієнта розподілу водню, товщини пограничного дифузійного шару, коефіцієнта масопереносу водню, критерію Стентона. Результати досліджень можна застосовувати на практиці з метою оптимізації технологічного процесу отримання якісних виливків з алюмінію і його сплавів.

**Ключові слова:** алюміній, затвердіння, перерозподіл, водень, фронт кристалізації, коефіцієнт розподілу, прикордонний дифузійний шар.

УДК 546.72.76.46:54-36

**Фізико-хімічні характеристики продуктів сумісного осадження магнію, ферум та хром гідроксидів і продуктів їх термічного розкладу/ Луцась А. В., Яремій І. П., Матківський М. П., Яремій С. І.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.26–32. – Бібліогр.: 19 назв. – ISSN 2079-5459.

З водних розчинів відповідних хлоридів синтезовано ферит-хроміти магнію системи  $Mg(Fe_xCr_{2-x})O_4$ . Показано, що шляхом співосадження утворюється гомогенна, реакційно здатна фаза гідроксидів з високим значенням питомої поверхні, величина якої збільшується з підвищенням вмісту хрому в системі. Частки продуктів сумісного осадження мають губчасту форму, а в спечених феритах характеризуються неправильною формою та значною кількістю як дуже великих, так і дуже малих часток. Колір співосаджених гідроксидів монотонно змінюється від сіро-голубого до коричневого, а порошків-феритів від гірчичного до червоно-коричневого по мірі збільшення вмісту феруму.

**Ключові слова:** ферит, магнію ферит-хроміти, шпінель, магнію заліза хрому гідроксиди, метод осадження, питома поверхня.

УДК 629.7.615.3

**Імітаційне моделювання руху транспортного робота/ Ащечкова Н. С., Капєра С. С. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.33–36. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Розглянуто імітаційне моделювання транспортного робота на основі Lego Mindstorms NXT 2.0. Визначено склад системи керування та особливості конструкції шасі моделі транспортного робота. Існуюча елементна база дозволяє здійснювати пошук об'єкту, транспортування та виштовхування його за робочу зону. Додаткова умова вибору стратегії руху – обмеженість робочої зони.

Реалізовані три стратегії руху: Пошук кеглів з поверненням до центру, переміщення по спіралі, «Танок у колі». Оптимальна стратегія обрана за критерієм швидкодії.

**Ключові слова:** модель, транспортний робот, шасі, робоча зона, стратегія руху, критерій оптимальності, швидкодія.

УДК 656.254.5

**Удосконалення диспетчерського керівництва дільниці на основі прогностичного моделювання перевізного процесу/ Долгополов П. В., Головка Т. В., Іванова Ю. А., Галишинець Т. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.36–39. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Розроблено заходи з розширення функціонального складу диспетчерських систем управління. Розроблена модель побудови прогностичного графіку руху поїздів з урахуванням оперативних факторів перевізного процесу, таких як: діючі попередження, маса состава та потужність локомотивів, змінні станційні інтервали, наявність та довжина пасажирських платформ. Результати дослідження дозволяють формувати найбільш ефективний прогностичний графік руху поїздів, застосування якого підвищує дільничну швидкість та скорочує витрати на зупинки поїздів на дільниці.

**Ключові слова:** диспетчерська централізація, диспетчерське керівництво, поїзний диспетчер, станційний інтервал, прогностичний графік руху поїздів.

УДК 658.52.011

**Структура і алгоритм роботи автоматизованої системи управління допуском авіадиспетчера до самостійної роботи/ Григорєв В. О. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.40–43. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

У статті запропоновані принципи побудови автоматизованої системи управління допуском авіадиспетчерів до самостійної роботи з обслуговування повітряного руху. Запропонований контур підготовки авіадиспетчерів до самостійної роботи з використанням інформаційних моделей діяльності та етапи автоматизованої діагностики авіадиспетчерів. Розроблена функціональна схема автоматизованої системи управління допуском авіадиспетчерів до самостійної роботи з управління повітряним рухом. Обґрунтовано концепцію формалізації і автоматизації процесів прийняття рішення про допуск авіадиспетчерів до самостійної роботи з точки зору забезпечення безпеки польотів.

**Ключові слова:** авіадиспетчер, управління повітряним рухом, тренажер, моделі діяльності.

УДК 656.212.5

**Удосконалення роботи сортувальної гірки як ланцюга перевізного процесу/ Калашнікова Т. Ю., Костяк А. Й. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.43–45. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2079-5459.**

Проаналізовано основні проблеми у роботі сортувальної гірки. Для скорочення тривалості затримок при виконанні операцій гіркового циклу запропоновано: збільшення швидкості заїзду та насуву гіркового локомотива; скорочення часу розпуску за рахунок спорудження спеціальної колії для вагонів, які не підлягають розпуску з гірки звичайним способом; скорочення тривалості осаджування составів на коліях сортувального парку за рахунок збільшення частки підтягувань вагонів з боку хвостової горловини сортувального парку; проведення додаткових занять з операторами гальмових позицій; збільшення кількості робітників.

**Ключові слова:** залізничний транспорт, сортувальна станція, сортувальна гірка, простій вагонів, логістичний підхід.

УДК 621.391

**Розробка і дослідження методів м'якого декодування каскадних кодових конструкцій з ітеративним обміном м'якими рішеннями/ Осадчий С. І., Кузнецова О. Я., Зубенко В. О., Голик О. П. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.46–52. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

У статті розглядаються каскадні кодові конструкції на основі схем лінійних блокових кодів (турбопродуктивні коди, Turbo Product Codes). Досліджуються методи декодування з м'якою схемою прийняття рішень і процедури обміну м'якими рішеннями в алгоритмах турбо декодування. Пропонується удосконалений метод м'якого декодування каскадних кодових конструкцій з ітеративним обміном м'яких рішень. Результати досліджень можуть бути використані при вивченні навчальних дисциплін з теорії передачі даних, теорії інформації та заводській кодуванні, математичним основам телекомунікаційних систем і технологій.

**Ключові слова:** каскадні кодові конструкції, турбопродуктивні коди, стійкість передачі, метод м'якого декодування.

УДК 539.3.01

**Визначення напруженого стану неоднорідної напівплощини, ослабленою круговою порожниною, при дії шматково-розподіленого навантаження на примолінійній межі напівплощини/ Кулісв Е. Б. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.52–55. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

В представлений статті вирішено неоднорідне завдання для напівплощини з круговою порожниною при дії рівномірно-розподіленого навантаження на примолінійній межі напівплощини. Завдання вирішено методами теорії функцій комплексного змінного (теорія рядів Лорана, метод Н. Й. Мусхелешвілі) у поєднанні з проєкційним методом Бубнова-Галеркіну. Зрештою; при конкретних фізичних і геометричних параметрах двозв'язної неоднорідної напівплощини представлена чисельна реалізація отриманих рішень і побудовані епюри окружної напруги для нульового і першого наближень.

**Ключові слова:** неоднорідна напівплощина, комплексні потенціали, ряди Лорана, метод послідовних наближень, окружні напруги

УДК 65.001.1(075.8)

**Концептуальна модель синтезу системи офісів з управління програмами/ Петренко Ю. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.55–58. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статті, в межах розвитку методології управління програмами та формалізації процесу синтезу системи офісів з управління програмами (СОУП) проведено теоретико-множинне його описання. Системна концепція синтезу СОУП у вигляді моделей, що наведені у статті є досить загальна, та становить принципи декомпозиції її на часткові задачі, такі як вибір оргструктур і рівня функціональних повноважень офісу, технології реалізації процесів управління проектами, встановлення комунікацій між ними, вибору місця розташування, підбір кваліфікованих виконавців. Для отримання по ним рішень потрібна подальша їх деталізація і конкретизація.

**Ключові слова:** системна концепція, теоретико-множинний опис, управління програмами, проектний офіс.

УДК 004.93.673:61

**Автоматизована система визначення кінця інфаркту міокарда/ Якубовська С. В., Ніконов В. В., Порван А. П., Довнар А. Й., Чижик О. І. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.58–62. – Бібліогр.: 19назв. – ISSN 2079-5459.**

У статті запропонована автоматизована система визначення кінця інфаркту міокарда, яка дозволяє визначити ймовірність летального кінця і попередити раптову коронарну смерть за даними клініко-інструментальних та клініко-лабораторних досліджень на основі методів аналізу дожиття та вербального аналізу. Для автоматизації обліку хворих з діагнозом «Інфаркт міокарда» і організації збереження даних запропонована концептуальна модель бази даних. Пропонована система може бути використана в медичних державних і комунальних установах кардіологічного профілю, а також у навчальних закладах під час підготовки студентів-медиків.

**Ключові слова:** автоматизована система, інфаркт міокарда, коронарна смерть, база даних, аналіз дожиття

УДК 656.222.3

**Удосконалення організації вагонопотоків в сучасних умовах/ Сікоєнко Г. М., Мухортова К. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.62–65. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Розглядається організація вагонопотоків з урахуванням наявності вагонів інших держав та компаній операторів. Підвищення дальності прямування поїздів істотно впливає на термін доставки вантажу за рахунок ліквідації переробки на попутних технічних станціях, що особливо важливо відносно вагонів що не належать Укрзалізниці, оскільки плата за їх використання значно вища. Пропонується збільшити транзитність вагонопотоку за рахунок формування неповновагових поїздів із поповненням до повної маси на шляху прямування за умови економічної доцільності згідно із наведеною моделлю. Результати досліджень можуть бути використані при розробці мережевого плану формування поїздів.

**Ключові слова:** вагонопотік, план формування поїздів, рівень транзитності, власний вагон.

УДК 004.942(519.876.5)

**Модель синхронізації роботи адаптивних систем регулювання дорожнього руху на перехрестях транспортного вузла довільної топології на базі ресурсної мережі/ Сирота С. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.65–68. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2079-5459.**

Обґрунтовано використання ресурсної мережі для моделювання завантаженості регульованих перехрестів в реальному часі. Запропонований підхід дозволяє досліджувати і порівнювати різноманітні модулі управління рухом на перехресті з метою оптимізації пропускної здатності транспортного вузла довільної топології, моделювати складні автотранспортні мережі великих міст з великою кількістю автомобілів. Розроблено дискретно-подієву модель перехрестя, та запропоновано структуру ресурсної мережі з допомогою, якої моделі перехрестів поєднуються в модель дорожньої ділянки.

**Ключові слова:** ресурсні мережі, пропускна спроможність, адаптивні системи регулювання руху, транспортні потоки.

УДК 004.413.2

**Оптимізація проекту мережевої моделі броварного виробництва/ Добротвор І. Г., Струбицький П. Р., Струбицька І. П. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.69–74. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Для управління проектом броварного виробництва використано метод мережевого планування та управління. Визначено склад робіт проекту, встановлено логічну послідовність робіт та подій, визначено тривалість виконання робіт. Проведено планування комплексу маркетингу броварного підприємства, побудовано мережеву модель робіт. Обчислено основні показники мережевої моделі (ранній термін початку, ранній термін закінчення, пізній термін закінчення, пізній термін початку, повний резерв часу, незалежний резерв) та коефіцієнт напруженості. Проведено оптимізацію мережевої моделі за рахунок резервних робіт.

**Ключові слова:** управління проектами, мережева модель, мережеве планування, броварне виробництво, оптимізація моделі, організація управління, розрахунок мережевої моделі, планування виробництва.

УДК 005.311.2:004.94

**Процесна модель управління технічною підготовкою виробництва в середовищі інтегрованих автоматизованих систем/ Трепак В. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.74–78. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Розглядається процесна модель технологічної підготовки виробництва з погляду реінжинірингу існуючих виробничих процесів на підприємстві, введення ключових показників діяльності в модель, яка розробляється з метою подальшого контролю ефективності системи технологічної підготовки виробництва в рамках моделювання за різними сценаріями. Представлено розроблені організаційні моделі технологічної підготовки виробництва. Результати досліджень можуть бути використані при розробці інформаційних систем та технологій автоматизації основних етапів життєвого циклу наукоємного виробу.

**Ключові слова:** технологічна підготовка виробництва, організаційна модель, імітаційне моделювання, управління виробничими процесами.

УДК 656.221

**Удосконалення пропуску вагонопотоків через міжнародні залізничні стикові пункти/ Малахова О. А., Фат К. Е. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.78–82. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В роботі проаналізована структура вагонопотоку, що передається між залізницями України та сусідніми державами. Розглядаються основні труднощі у роботі міжнародних залізничних стикових пунктів. Запропоновані шляхи вирішення проблемних питань для прискорення просування вагонопотоків через міжнародні стикові залізничні пункти при взаємодії із сортувальними станціями полігону. Оцінку варіантів розподілу вагонопотоку між різними перехідними станціями запропоновано оцінювати за допомогою коефіцієнта розподілу роботи. Передбачається доповнення АРМ оперативних працівників станції вирішенням задачі раціоналізації роботи стикових пунктів.

**Ключові слова:** транспорт, система, залізниця, вагонопотік, станція, вантаж, дільниця, стиковий пункт, сполучення.

УДК 004.522

**Метод підвищення достовірності розпізнавання мовних команд у складних акустичних умовах/ Штепа О. А., Колларов О. Ю. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.82–85. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В даній статті обговорюється застосування методів обробки зашумлених сигналів у системах розпізнавання мовних команд і наводяться деякі з результатів досліджень у цій області. Основною метою дослідження є підвищення достовірності розпізнавання мовних команд в системах голосового управління технічними об'єктами в складній акустичній обстановці шляхом підвищення співвідношення сигнал / шум за рахунок застосування просторового розділення сигналів за допомогою декількох спрямованих мікрофонів і цифрової обробки сиг-

налів на основі адаптивної компенсації перешкод. Використання сучасних методів лінгвістичного розпізнавання мовних команд спільно з методом адаптивної компенсації для обробки перешкоди сигналу дозволяє підвищити достовірність розпізнавання мовних команд.

**Ключові слова:** голосове керування, розпізнавання мовних команд, адаптивна компенсація, адитивний шум.

УДК 004.5:004.78 (045)

**Підходи до реалізації апаратно-програмного навчального комплексу шрифту Брайля/ Артамонов С. Б., Кременецький Г. М., Длужевський А. О., Панфьоров О. В. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.85–88. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Розглядається реалізація апаратно-програмного навчального комплексу, який представляє собою тактильний дисплей для виведення шостикрапкового символу в системі Брайля на основі сигналів з комп'ютера та спеціальне програмне забезпечення. Робота з тактильним дисплеєм відбувається завдяки подачі постійного струму через електромеханічні елементи. Особливу увагу приділено компоновці елементів на схемі та можливості використання комплексу у мережі. Результати дослідження можна використовувати для випуску навчальних електронних пристроїв для людей з вадами зору.

**Ключові слова:** апаратно-програмний комплекс, шрифт Брайля, навчання інвалідів зору, програмне забезпечення.

УДК 656.96:330.123.6

**Розробка методики обґрунтування ринкової стратегії транспортно - експедиторської компанії/ Гладковська В. В., Раскевич І. В. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.89–93. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2079-5459.**

У статті досліджується проблема забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних транспортно - експедиторських компаній в умовах невизначеності зовнішнього середовища їх функціонування, яка викликає необхідність вдосконалення методів та розвитку стратегічного підходу до управління транспортно - експедиторською діяльністю. Недостатня теоретична проробка методичних аспектів стратегічного аналізу, націлених на специфіку експедиторської діяльності, визначили актуальну потребу в вивченні поставленої проблеми.

**Ключові слова:** транспортно - експедиторська діяльність, конкурентоспроможність, ринкова стратегія, фактор, кваліфікація, цінова політика.

УДК 656.212.5(23.01):004.942

**Імітаційна модель процесу розпуску составів на сортувальних гірках/ Бобровський В. І., Дорош А. С., Демченко Є. Б. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.94–98. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Авторами розроблено програмний комплекс, який дозволяє моделювати процес розпуску составів на автоматизованій сортувальній гірці. Моделювання процесу скочування відцепів составу, що розформовується, у вказаній моделі виконується за рахунок взаємодії двох автономних модулів: модуля розпуску і модуля керування.

Розроблена імітаційна модель дає можливість вирішення широкого кола задач дослідження та оцінки ефективності заходів, спрямованих на підвищення якості інтервального та прицільного регулювання швидкості скочування відцепів, скорочення витрат енергоресурсів при розпуску составів на автоматизованих сортувальних гірках.

**Ключові слова:** сортувальна станція, сортувальна гірка, розформування составів, імітаційна модель, режим гальмування

УДК 621.9.02

**Шпиндельний вузол з електромеханічним затискним механізмом/ Недобой В. А. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.99–103. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В роботі представлений мотор-шпindel з електромеханічним затискним механізмом зібраний на основі модульного принципу на базі мотор-шпинделя. Дані його параметри та основні технічні характеристики. Представлена можливість використання мотор-шпинделя у двох варіантах: з використанням без модуля з електромагнітною муфтою та з модулем – для розмикання моменту на затискний механізм. Також показані його основні складові вузли та їх компоновка та елементи управління мотор-шпинделем і приводом затиску. Розглянута структурна схема мотор-шпинделя для обох варіантів. Дані рекомендації по майбутніх експериментальних дослідженнях.

**Ключові слова:** мотор-шпindel, електромеханічний затискний механізм, привод затиску, модульний принцип, затискний патрон

УДК 658.516.3:664.8.037.5

**Технологічні аспекти виробництва оборотних заморожених напівфабрикатів/ Одарченко Д. М. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.103–107. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

У даній статті розроблена технологія виробництва оборотних заморожених напівфабрикатів рідких і твердих фаз дикорослих ягід, культивованих грибів, томатних овочів (томати і перець солодкий), курки (бройлери) і риби (карасі срібні), досліджено їх функціонально-технологічні властивості (ФТС), показники безпеки. Дана технологія передбачає отримання двох фаз з харчової сировини шляхом дворазового циклу заморожування-центрифуговання. На підставі проведених досліджень запропоновано шляхи використання розроблених напівфабрикатів при виробництві різних груп харчових продуктів.

**Ключові слова:** оборотні напівфабрикати, функціонально-технологічні властивості, технологія виробництва, рідкі та тверді фази.

УДК 66-9

**Аналіз процесу карбонізації содового розчину у виробництві очищеного бікарбонату натрію, шляхи інтенсифікації процесу та підвищення якості кристалів продукції/ Васильєв М. І., Пітак І. В., Шаповров В. П., Пітак О. Я. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.107–117. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2079-5459.**

Оскільки відсутня надійна інформація про вплив гідродинамічних факторів на кількість, швидкість утворення  $\text{NaHCO}_3$ , фінальний розподіл часток  $\text{NaHCO}_3$  за розмірами і масою, в роботі розглядаються питання впливу даних факторів при варіюванні типів тарілок всередині карбонізаційної колони, їх комбінації та відстані між ними. Зміни внутрішнього конструктивного оформлення проходилися на зразку діючої промислової колони. Отримані результати можуть бути використані при модернізації содових виробництв, з метою підвищення продуктивності карбонізаційної колони та поліпшення якості продукції.

**Ключові слова:** виробництво соди, розчин, карбонізаційна колона, гідродинамічні фактори, контактний елемент, ступінь пересичення.

УДК 631.331:633.63

**Технологічні аспекти покращення агрегатів по висадці цукрового буряку на елітне насіння/ Прасолов Є. Я., Лапенко Г. О., Лапенко Т. Г., Беловол С. А., Шмиголь В. К., Шкрябун Б. М. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.117–125. – Бібліогр.: 15 назв. – ISSN 2079-5459.**

У статті висвітлено аналіз літературних джерел і патентної інформації й виробничого досвіду та шляхи вдосконалення конструкції та обґрунтування режимів роботи запропонованого висадкосаджального агрегату з контролем та реєстрацією параметрів для визначення кроку висадки маточників цукрового буряку, регулюванням внесенням добрив і гранул збереження води. За результатами досліджень обґрунтовано вдосконалення конструкції висадкосаджальної установки, з урахуванням біологічних особливостей розвитку рослин та забезпеченням

вимог енергоощадності та економічної доцільності впровадження у виробництво.

**Ключові слова:** висадкосаджальний агрегат, стимулятори росту, акумульована енергосмість виробництва, циклічно-послідовні виміри параметрів.

УДК 621.65:62-9.001.24

**Аналіз параметрів ступенів свердловинних насосів для водопостачання/ Каплує І. П., Оприско М. Б. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 126–130. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Проаналізовано основні параметри ступенів свердловинних насосів для фірм-виробників, що найбільш широко представлені на ринку України. Сформовано зведені графіки основних параметрів ступенів для умовних габаритів 8 та 10 дюймів. За зведеними графіками параметрів ступенів встановлено доцільні межі робочих діапазонів та подач для новостворюваного типорозмірного ряду свердловинних насосів на основі малогабаритних осьових ступенів. Запропоновано обмежити допустиме зниження коефіцієнту корисної дії ступенів на границях діапазону на рівні 3 %.

**Ключові слова:** водопостачання, свердловинний насос, параметри ступеня, типорозмірний ряд, ККД, осьовий ступінь

УДК 664.83.047.8

**Удосконалення технологічного процесу одержання виробів із дріжджового тіста прискореним способом/ Попова С. Ю., Никифоров Р. П., Слащева А. В. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 130–133. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

У роботі запропоновано принципову апаратурну схему технологічного процесу виробництва сухої картопляної добавки (СКД) отриману із вторинних продуктів переробки картоплі (ВППК). На підставі результатів досліджень функціональних властивостей сухої картопляної добавки та її впливу на фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні властивості дріжджового напівфабрикату та готової продукції, а також встановлених режимів та умов її введення у рецептуру запропоновано апаратурне рішення технологічного процесу отримання виробів з дріжджового тіста прискореним способом.

Наведені схеми підібрані для підприємств як великої потужності, так і для пекарень з неповним виробничим циклом.

**Ключові слова:** вторинні продукти переробки картоплі, суха картопляна добавка, апаратурна схема, технологічний процес, дріжджове тісто.

УДК 621.3: 622: 519.24

**Облік вартості життя людини при розслідуванні складних техногенних аварій гірської промисловості/ Кобилянський Б. Б., Мнаухів А. Г. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 134–136. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

У статті виділені і проаналізовані різні підходи до оцінки вартості життя людини, визначено фактори, що впливають на оцінку вартості життя людини при аналізі важких техногенних аварій у вугільних шахтах. На підставі даних Макіївського науково-дослідного інституту про смертельний травматизм, був проведений чисельний аналіз, визначення «вартості життя» на підприємствах вугільної промисловості України.

**Ключові слова:** вартість життя людини, аналіз важких техногенних аварій, вугільна промисловість

УДК 614.838.001.18

**Про ймовірність виникнення вибуху в приміщенні, де використовується побутовий газ та електричні мережі 0,4 / 0,22 кВ / Ковальов О. П., Москвіна І. І. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 137–144. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

На основі регулярних однорідних марківських процесів з дискретним числом станів і безперервним часом, запропонована математична модель, за допомогою якої можливо оцінити вибухобезпеку приміщень, в яких використовується побутовий газ та мережі 0,4 / 0,22 кВ з урахуванням: частоти появи вибухонебезпечної концентрації метаноповітряної суміші; тривалості її існування; об'єму приміщення; виділяється обсягу газу з пошкодженого газопроводу; витрати повітря в результаті природної вентиляції; зміни концентрації метану в плинні часу; а також від частоти появи електричного джерела підпалювання і тривалості його існування.

**Ключові слова:** вибух, метаноповітряна суміш, вибухобезпека, небезпечний електричний джерело, марковские процеси.

УДК 004.89:614.841.4

**Визначення оптимального варіанту комплектації аварійно-рятувальної техніки з використанням нечітких висновків/ Кришталь В. М., Сергєєв А. В., Снитюк В. Є. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 144–148. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Виконано аналіз аспектів розв'язання задачі комплектування аварійно-рятувальної техніки. Розроблено метод визначення оптимального варіанту комплектування як елемент технології проведення нечіткої багатокритеріальної оптимізації з використанням методу аналізу ієрархій та побудови функцій належності на основі попарних порівнянь пріоритетності цільових функцій. Визначено обмеження на процес і розв'язок задачі, що дозволяють на етапі попереднього аналізу відсіяти неперспективні альтернативи, а також розглянуто можливості застосування інших еволюційних технологій. Наведено приклад експериментального розрахунку варіанту комплектації аварійно-рятувальної техніки.

**Ключові слова:** аварійно-рятувальна техніка, комплектування, нечіткі висновки, аналіз ієрархій, функція належності.

УДК 614.771

**Забруднення територій промислових міст цинком та іншими важкими металами/ Бувалець Д. Ю., Капустін О. Є. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 148–152. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

На прикладі м. Маріуполь розглянуто забруднення важкими металами міських ґрунтів, річкових вод і донних відкладень в умовах впливу підприємств чорної металургії. Проведені дослідження дозволили встановити ступінь і характер забруднення території м. Маріуполь різними важкими металами. Було з'ясовано, що забруднення хромом, міддю і нікелем носить характер осередків, локалізованих поблизу металургійних підприємств. У той час як забруднення цинком і свинцем носить повсюдний характер. Отримані результати можуть бути використані для подальшого моніторингу забруднення міста важкими металами і розробки заходів підвищення екологічної безпеки.

**Ключові слова:** цинк, свинець, хром, мідь, нікель, важкі метали, ґрунт, забруднення територій, металургійні відходи, екологічна безпека.

УДК 621.923

**Оптимізація конструкції роторної головки в модулі "АНАЛІЗ НАПРЯЖЕНИЙ" AUTODESK INVENTOR/ Гейчук В. Н. // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 153–160. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2079-5459.

Запропоновано методику оптимізації конструкції вузлів за критерієм міцності в CAD / CAE системах з вбудованими модулями розрахунку методом скінченних елементів з урахуванням їх функціональних обмежень, зокрема в Autodesk Inventor. Виконано оптимізацію

конструкції роторної головки для магнітно-абразивної обробки в магнітній системі типу "кільцева ванна". Критерієм оптимізації служив коефіцієнт запасу міцності, одним з основних обмежень - кут нахилу робочого шпинделя в діапазоні 0-60 градусів.

**Ключові слова:** магнітно-абразивна обробка, кільцева ванна, конструкція, напруження, оптимізація, запас міцності

УДК 629.7.025.7

**Аеродинамічні характеристики тонкого профілю з інтерцептором/ Ковтонюк І. Б. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 161–164. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

На основі методу дискретних вихорів отримані аеродинамічні характеристики тонкого профілю з інтерцептором, який розташований на нижній поверхні профілю. Для перевірки достовірності результатів обчислювального експерименту проведено порівняння отриманих даних з розрахунками інших авторів. Проведено методичні дослідження впливу числа вихорів, що моделюють профіль з інтерцептором, на точність аеродинамічних характеристик, які визначаються. Проведено аналіз картини розподілу тисків при обтіканні профілю з інтерцептором і фізичної сутності утворення керуючого ефекту. Встановлено, що даний орган управління є вихровим, так як керуючий ефект створюється пеленою, що сходять з інтерцептора.

**Ключові слова:** профіль крила, аеродинамічні характеристики, інтерцептор, коефіцієнт тиску, обчислювальний експеримент, вихор.

УДК 534.131, 681.819

**Комп'ютерне моделювання коливань дзвону/ Авдєєв О. В., Засць В. П., Котенко С. Г. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 164–169. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

Проведені експериментальні дослідження звучання корабельного дзвону «ринда» та визначені частоти власних коливань. Побудована комп'ютерна модель дзвону яка повністю відповідає реальному дзвону за геометричними розмірами та фізико-механічних властивостей. Були визначені власні частоти та моди коливань. За експериментальними даними показано, що похибка визначення частот коливань дзвону в комп'ютерній моделі не перевищує 5 % та встановлено відповідність мод коливань частотам в спектрі звуку дзвона.

**Ключові слова:** власна частота, дзвін, метод кінцевих елементів, моди коливань, спектральний аналіз.

УДК 004.942.004.021

**Оптимізація зв'язності елементів в задачах автоматизованого проектування систем/ Становський О. Л., Швець П. С., Торопенко А. В., Бондаренко В. В., Становський А. О., Абу Шєпа О., Красножон О. М. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 170–175. – Бібліогр.: 21 назв. – ISSN 2079-5459.**

Показано, що оптимізація складних систем в САПР повинна враховувати в якості обмежень об'єктивно існуючий зв'язок в межах деякої області оптимізуючих аргументів між окремими елементами цих систем. Розглянуто проблему «зворотної» оптимізації, коли цільовими функціями є параметри області зв'язності. Теоретично доведені і практично підтверджені можливості зниження часу проектування та якості продукції електротехнічного виробництва за рахунок використання САПР, яка забезпечує ефективну оптимізацію параметрів слабозв'язаних підсистем об'єкта проектування з цільовою функцією у вигляді області зв'язності.

**Ключові слова:** зв'язані елементи складних систем, параметри області зв'язності, зворотна оптимізація, САПР.

УДК 004.94:377

**Геометричні та графічні комп'ютерні моделі у навчальному процесі/ Хоменко І. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 175–179. – Бібліогр.: 16 назв. – ISSN 2079-5459.**

Проаналізовано сучасні проблеми графічної підготовки, зокрема виділено характерні риси сучасної графічної підготовки. Розглянуто геометричні та графічні комп'ютерні моделі, які використовуються у комп'ютерно-інтегрованому проектуванні та дизайні. Оцінені можливості автоматизації побудов тривимірних моделей та геометричних операцій, методи та засоби геометричних побудов. Визначено важливість параметризації геометричних моделей, як такої, що забезпечує варіантність моделей. Результати досліджень можуть бути використані при створенні систем автоматизованого навчання проектуванню та дизайну, зокрема створенню баз геометричних моделей для практичних занять.

**Ключові слова:** автоматизоване навчання проектуванню, навчальний процес, інженерний дизайн, геометричні та графічні моделі.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 621.762.4.016:669.15

**Структура и свойства спеченных материалов на основе системы Fe-Cu-C, полученных с применением различных способов легирования/ Внуков А. А. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 3–6. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассмотрены основные способы легирования порошковых конструкционных сталей. Исследован комплекс физических и механических свойств спеченных конструкционных материалов на основе железа, полученных с применением различных технологических приемов легирования медью и углеродом: механического смешивания, механосинтеза и омеднения. Проведен сравнительный анализ свойств полученных материалов и определен оптимальный способ легирования. Результаты исследований могут быть использованы при создании спеченных сталей и сплавов с повышенными эксплуатационными свойствами.

**Ключевые слова:** спеченные стали, легирование, железный порошок, медный порошок, графит, механосинтез, омеднение.

УДК 661.185-3:677.021.127

**Феноменологическое обоснование влияния гидратации фосфогипсовой матрицы с редкоземельным наполнителем на ее радиационно-защитные свойства/ Булат А. Ф., Иванов В. А., Голов К. С., Ткаченко В. А., Степаненко Е. И. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 6–11. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Обоснована адекватность предложенной феноменологической модели, в соответствии с которой гидратация фосфогипсовой матрицы приводит к аномально высокому, по сравнению с классическим законом Бугера, росту сечения взаимодействия рентгеновского излучения с радиационно-защитным (РЗ) наполнителем в виде редкоземельных элементов (РЗЭ). Установлена зависимость изменения уровня защиты персонала от рентгеновского излучения конструкциями из композиционного материала на основе фосфогипса от концентрации РЗЭ в нём и плотности материала.

**Ключевые слова:** фосфогипсовая матрица, гидратация, кристаллизация, наполнитель, редкоземельные элементы, структура, радиационная-защита, ультрадисперсные частицы.

УДК 669.15:669.162.1

**Применение экономнолегированных сталей для деталей, работающих в условиях абразивного износа в термоциклических нагрузках/ Панченко А. Н., Сусли Н. В., Иванов А. С. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 11–14. – Бібліогр.: 18 назв. – ISSN 2079-5459.**

Изложены результаты исследования возможности замены дорогостоящих высоколегированных хромоникелевых сталей для деталей, работающих в сложных термоциклических условиях и действии абразивного износа экономнолегированными безникелевыми сталями. Предложено легирование этих сталей марганцем и азотом взамен никеля для получения однофазной аустенитной структуры. При определении необходимого количества азота, учтена его растворимость в экономнолегированной стали, которая составляет 0,37 %, что позволяет получить в предлагаемой стали аустенитную структуру.

**Ключевые слова:** экономнолегированная сталь, азот, легирование, термоциклические нагрузки, абразивный износ, окатыши, аустенитная структура.

УДК 621.74:669.14

**Особенности наномодифицирования многокомпонентных сплавов/ Калинин А. В. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 14–18. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Разработана технология модифицирования алюминиевых и никелевых сплавов нанодисперсными композициями. Построены сравнительные гистограммы механических свойств деформированных алюминиевых сплавов до и после модифицирования. Обоснованный выбор типа наномодификатора и способ его таблетирования. Для алюминиевых сплавов рекомендован нанодисперсный карбид кремния  $\beta$ -SiC, для никелевых сплавов - нанодисперсный карбонитрид титана TiCN фракцией 50...100 нм. В модифицированных сплавах получено значительное измельчение дендритной и зеренной структуры. В результате модифицирования достигнуто повышение механических свойств.

**Ключевые слова:** наномодификаторы, химический состав, механические свойства, неметаллические включения, многокомпонентные сплавы, карбонитрид титана, карбид кремния.

УДК 621.891

**Влияние скорости охлаждения на структуру инструментальных сталей/ Градыский Ю. А., Карпусенко А. В., Янчик А. Г. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 18–21. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассмотрены различные методы повышения эксплуатационных характеристик (износостойкости, выносливости, ударной вязкости), и их влияние на структуру инструментальных сталей, из которых изготовлены детали, находящиеся в подвижном состоянии. Анализ показал, что одним из факторов который влияет на структуру, является скорость охлаждения непосредственно нанесенного покрытия и основания, на которое влияет энергия технологического оборудования. Основными структурными составляющими, влияющие на характеристики упрочненных деталей является аустенит, мартенсит и карбидные включения. Кроме имеющихся структурных составляющих большое влияние оказывает их процентное соотношение и дисперсность карбидных фаз. В настоящее время не существует единого мнения о значимости скорости охлаждения в структурообразовании при нанесении упрочняющих покрытий.

**Ключевые слова:** эксплуатационные характеристики, скорость охлаждения, структура, фазовый состав.

УДК 669.715:621.746

**Перераспределение водорода между фазами при кристаллизации алюминия и его сплавов/ Трегубенко Г. Н. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 21–26. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассмотрено перераспределение водорода между фазами при кристаллизации алюминия и его сплавов. Получены выражения для расчета текущих значений в процессе затвердевания алюминия и его сплавов концентраций водорода в пограничном диффузионном слое, на фронте кристаллизации, в объеме оставшегося расплава, эффективного коэффициента распределения водорода, толщины пограничного диффузионного слоя, коэффициента массопереноса водорода, критерия Стэнтона. Результаты исследований можно применять на практике с целью оптимизации технологического процесса получения качественных отливок из алюминия и его сплавов.

**Ключевые слова:** алюминий, затвердевание, перераспределение, водород, фронт кристаллизации, коэффициент распределения, пограничный диффузионный слой.

УДК 546.72.76.46:54-36

**Физико-химические характеристики продуктов совместного осаждения магний, ферум, хром гидроксидов и продуктов их термического разложения/ Луцас А. В., Яремий И. П., Матковский Н. П., Яремий С. И. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С. 26–32. – Бібліогр.: 19 назв. – ISSN 2079-5459.**

Из водных растворов соответствующих хлоридов синтезированы феррит-хромиты магния системы  $Mg(Fe_xCr_{2-x})O_4$ . Показано, что методом соосаждения получено гомогенную, реакционно активную фазу гидроксидов с высоким значением удельной поверхности, значение которой увеличивается с повышением содержания хрома в системе. Частицы продукта соосаждения имеют губчатую форму, а в спеченных ферритах приобретают неправильную форму и широкий диапазон по размерам. Цвет соосажденных гидроксидов изменяется от серо-голубого до коричневого, а порошков магния феррит-хромитов – от горчичного до красно-коричневого с увеличением содержания железа в образцах.

**Ключевые слова:** феррит, феррит-хромиты магния, шпинель, метод осаждения, гидроксиды магния железа хрома, удельная поверхность.

УДК 629.7.615.3

**Имитационное моделирование движения транспортного робота/ Ашенкова Н. С., Капера С. С. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 33–36. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассмотрено имитационное моделирование транспортного робота на основе Lego Mindstorms NXT 2.0. Определены состав системы управления и особенности конструкции шасси модели транспортного робота. Существующая элементная база позволяет осуществлять поиск объекту, транспортировку и выталкивание его за рабочую зону. Дополнительное условие выбора стратегии движения – ограниченность рабочей зоны.

Реализованы три стратегии движения: поиск кеглей с возвращением к центру, перемещению по спирали, «Танец в круге». Оптимальная стратегия избрана по критерию быстродействия.

**Ключевые слова:** модель, транспортный робот, шасси, рабочая зона, стратегия движения, критерий оптимальности, быстродействие.

УДК 656.254.5

**Совершенствование диспетчерского руководства участка на основе прогнозного моделирования перевозочного процесса/ Долгополов П. В., Головки Т. В., Иванова Ю. А., Галишинец Т. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 36–39. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Разработаны меры по расширению функционального состава диспетчерских систем управления. Разработана модель построения прогнозного графика движения поездов с учетом оперативных факторов перевозочного процесса, таких как: действующие предупреждения, масса состава и мощность локомотивов, переменные станционные интервалы, наличие и длина пассажирских платформ. Результаты исследования позволяют формировать наиболее эффективный прогнозный график движения поездов, применение которого повышает участковую скорость и сокращает расходы на остановки поездов на участке.

**Ключевые слова:** диспетчерская централизация, диспетчерское руководство, поездной диспетчер, станционный интервал, прогнозный график движения поездов.

УДК 658.52.011

**Структура и алгоритм работы автоматизированных систем управления допуском авиадиспетчеров к самостоятельной работе/ Григоренский В. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 40–43. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье предложены принципы построения автоматизированной системы управления допуском авиадиспетчеров к самостоятельной работе по обслуживанию воздушного движения. Предложенный контур подготовки авиадиспетчеров к самостоятельной работе с использованием информационных моделей деятельности и этапы автоматизированной диагностики авиадиспетчеров. Разработана функциональная схема автоматизированной системы управления допуском авиадиспетчеров к самостоятельной работе по управлению воздушным движением. Обоснована концепция формализации и автоматизации процессов принятия решения о допуске авиадиспетчеров к самостоятельной работе с точки зрения обеспечения безопасности полетов.

**Ключевые слова:** авиадиспетчер, управления воздушным движением, тренажер, модели деятельности.

УДК 656.212.5

**Совершенствование работы сортировочной горки как цепи перевозочного процесса/ Калашникова Т. Ю., Костяк А. И. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 43–45. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2079-5459.**

Проанализированы основные проблемы в работе сортировочной горки. Для сокращения продолжительности задержек при выполнении операций горочного цикла предложено: увеличение скорости заезда и надвига горочного локомотива; сокращение времени роспуска за счет сооружения специального пути для вагонов, не подлежащих роспуску с горки обычным способом; сокращение продолжительности осаживания составов на путях сортировочного парка за счет увеличения доли подтягиваний вагонов со стороны хвостовой горловины сортировочного парка; проведение дополнительных занятий с операторами тормозных позиций; увеличение количества работников.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, сортировочная станция, сортировочная горка, простой вагонов, логистический подход.

УДК 621.391

**Разработка и исследование методов мягкого декодирования каскадных кодовых конструкций с итеративным обменом мягкими решениями/ Осадчий С. И., Кузнецова Е. Я., Зубенко В. А., Голик Е. П. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 46–52. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье рассматриваются каскадные кодовые конструкции на основе схем приведенный линейных блоковых кодов (турбопродуктивные коды, Turbo Product Codes). Исследуются методы декодирования с мягкой схемой принятия решений и процедуры обмена мягкими решениями в алгоритмах турбо декодирования. Предлагается усовершенствованный метод мягкого декодирования каскадных кодовых конструкций с итеративным обменом мягких решений. Результаты исследований могут быть использованы при изучении учебных дисциплин по теории передачи данных, теории информации и помехоустойчивому кодированию, математическим основам телекоммуникационных систем и технологий.

**Ключевые слова:** каскадные кодовые конструкции, турбопродуктивные коды, помехоустойчивость передачи, метод мягкого декодирования.

УДК 539.3.01

**Определение напряженного состояния неоднородной полуплоскости, ослабленной круговой полостью, при действии кусочно-распределенной нагрузки на прямолинейной границе полуплоскости/ Кулиев Э. Б. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 52–55. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

В представленной статье решена неоднородная задача для полуплоскости с круговой полостью при действии равномерно-распределенной нагрузки на прямолинейной границе полуплоскости. Задача решена методами теории функций комплексного переменного (теория рядов Лорана, метод Н. И. Мухомелшвили) в сочетании с проекционным методом Бубнова-Галеркина. В конечном итоге, при конкретных физических и геометрических параметрах двухсвязной неоднородной полуплоскости представлена численная реализация полу-



ченних решений и построены эпюры окружных напряжений для нулевого и первого приближений.

**Ключевые слова:** неоднородная полуплоскость, комплексные потенциалы, ряды Лорана, метод последовательных приближений, окружные напряжения

УДК 65.001.1(075.8)

**Концептуальная модель синтеза системы офисов по управлению программами/ Петренко Ю. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 55–58. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье, в рамках развития методологии управления программами и формализации процесса синтеза системы офисов по управлению программами (СОУП) проведено теоретико-множественное его описание. Системная концепция синтеза СОУП в виде моделей, что приведены в статье достаточно общая, и определяет принципы декомпозиции ее на частные задачи, такие как выбор оргструктур и уровня функциональных полномочий офиса, технологии реализации процессов управления проектами, установления коммуникаций между ними, выбору места расположения, подбор квалифицированных исполнителей. Для получения по им решений нужна дальнейшая их детализация и конкретизация.

**Ключевые слова:** системная концепция, теоретико-множинное описание, управление программами, проектный офис.

УДК 004.93.673:61

**Автоматизированная система определения исхода инфаркта миокарда/ Якубовская С. В., Никонов В. В., Порван А. П., Довнар А. И., Чижик Е. И. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 58–62. – Бібліогр.: 19 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье предложена автоматизированная система определения исхода инфаркта миокарда, которая позволяет определить вероятность летального исхода и предупредить внезапную коронарную смерть по данным клинико-инструментальных и клинико-лабораторных исследований на основе методов анализа выживаемости и вербального анализа. Для автоматизации учета больных с диагнозом «Инфаркт миокарда» и организации хранения данных предложена концептуальная модель базы данных. Предлагаемая система может быть использована в медицинских государственных и коммунальных учреждениях кардиологического профиля, а также в учебных заведениях при подготовке студентов-медиков.

**Ключевые слова:** автоматизированная система, инфаркт миокарда, коронарная смерть, база данных, анализ выживаемости.

УДК 656.222.3

**Совершенствование организации вагонопотоков в современных условиях/ Л. М. Сякопенко, К. А. Мухортова// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 62–65. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассматривается организация вагонопотоков с учетом наличия вагонов других государств и компаний операторов. Повышение дальности следования поездов существенно влияет на срок доставки груза за счет ликвидации переработки на попутных технических станциях, что особенно важно в отношении вагонов не относится Укрзалізниця, поскольку плата за их использование значительно выше. Предлагается увеличить транзитность вагонопотоков за счет формирования неполносоставных поездов с пополнением до полной массы на пути следования при условии экономической целесообразности по приведенной модели. Результаты исследований могут быть использованы при разработке сетевого плана формирования поездов.

**Ключевые слова:** вагонопоток, план формирования поездов, уровень транзитности, собственный вагон.

УДК 004.942(519.876.5)

**Модель синхронизации работы адаптивных систем регулирования дорожного движения на перекрестках транспортного узла произвольной топологии на базе ресурсной сети/ Сирота С. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 65–68. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2079-5459.**

Обосновано использование ресурсной сети для моделирования загруженности регулируемых перекрестков в реальном времени. Предложенный подход позволяет исследовать и сравнивать разнообразные модули управления движением на перекрестке с целью оптимизации пропускной способности транспортного узла произвольной топологии, моделировать сложные автотранспортные сети крупных городов с большим количеством автомобилей. Разработана дискретно-событийная модель перекрестка, и предложена структура ресурсной сети с помощью, которой модели перекрестков соединяются в модель дорожного узла.

**Ключевые слова:** ресурсные сети, пропускная способность, адаптивные системы регулирования движения, транспортные потоки.

УДК 004.413.2

**Оптимизация проекта сетевой модели пивоваренного производства/ Добротвор И. Г., Струбицкий П. Р., Струбицкая И. П. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 69–74. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Для управления проектом пивоваренного производства использован метод сетевого планирования и управления. Определен состав работ проекта, установлено логическую последовательность работ и событий, определена продолжительность выполнения работ. Проведено планирование комплекса маркетинга пивоваренного предприятия, построено сетевую модель работ. Вычислено основные показатели сетевой модели (ранний срок начала, ранний срок окончания, поздний срок окончания, поздний срок начала, полный резерв времени, независимый резерв) и коэффициент напряженности. Проведена оптимизация сетевой модели за счет резервных работ.

**Ключевые слова:** управления проектами, сетевая модель, сетевое планирование, пивоваренное производство, оптимизация модели, организация управления, расчет сетевой модели, планирование производства.

УДК 005.311.2:004.94

**Процессная модель управления технологической подготовкой производства в бреде интегрированных автоматизированных систем/ Трейтик В. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 74–78. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассматривается процессная модель технологической подготовки производства исходя из реинжиниринга существующих производственных процессов на предприятии, введение ключевых показателей деятельности в модель, которая разрабатывается с целью дальнейшего контроля эффективности системы технологической подготовки производства в рамках моделирования по разным сценариям. Представлены разработанные организационные модели технологической подготовки производства. Результаты исследований могут быть использованы при разработке информационных систем и технологий автоматизации основных этапов жизненного цикла наукоемкого изделия.

**Ключевые слова:** технологическая подготовка производства, организационная модель, имитационное моделирование, управление производственными процессами.

УДК 656.221

**Совершенствование пропуска вагонопотоков через международные железнодорожные стыковые пункты/ Малахова Е. А., Фат К. Э. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 78–82. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В работе проанализирована структура вагонопотока, передаваемого между железными дорогами Украины и соседних государств. Рассматриваются основные трудности в работе международных железнодорожных стыковых пунктов. Предложены пути решения основных проблемных задач для ускорения продвижения вагонопотоков через международные стыковые железнодорожные пункты при взаимодействии с сортировочными станциями полигона. Оценку вариантов распределения вагонопотоков между различными переходными станциями предложено оценивать с помощью коэффициента распределения работы. Предусматривается дополнение АРМ оперативных работников станции решением задачи рационализации работы стыковых пунктов.

**Ключевые слова:** транспорт, система, железная дорога, вагонопоток, станция, груз, участок, стыковой пункт, сообщение.

УДК 004.522

**Метод повышения достоверности распознавания речевых команд в сложных акустических условиях/ Штепа А. А., Колларов А. Ю. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 82–85. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В данной статье обсуждается применение методов обработки зашумленных сигналов в системах распознавания речевых команд и приводятся некоторые из результатов исследований в этой области. Основной целью исследования является повышения достоверности распознавания речевых команд в системах голосового управления техническими объектами в сложной акустической обстановке путем повышения соотношения сигнал/шум за счет применения пространственного разделения сигналов с помощью нескольких направленных микрофонов и цифровой обработки сигналов на основе адаптивной компенсации помех. Использование современных методов лингвистического распознавания речевых команд совместно с методом адаптивной компенсации для обработки зашумленного сигнала позволяет повысить достоверность распознавания речевых команд.

**Ключевые слова:** голосовое управление, распознавание речевых команд, адаптивная компенсация, аддитивный шум.

УДК 004.5:004.78 (045)

**Подходы к реализации аппаратно-программного обучающего комплекса шрифту Брайля/ Артамонов Е. Б., Кременецкий Г. М., Длузевский А. А., Павферов А. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 85–88. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Рассматривается реализация аппаратно-программного учебного комплекса, который представляет собой тактильный дисплей для вывода шеститочечного символа в системе Брайля на основе сигналов с компьютера и специальное программное обеспечение. Работа с тактильным дисплеем происходит благодаря подаче постоянного тока через электромеханические элементы. Особое внимание уделено компоновке элементов на схеме и возможности использования комплекса в сети. Результаты исследования можно использовать для выпуска учебных электронных устройств для слабовидящих.

**Ключевые слова:** аппаратно-программный комплекс, шрифт Брайля, обучение инвалидов по зрению, программное обеспечение.

УДК 656.96:330.123.6

**Разработка методики обоснования рыночной стратегии транспортно - экспедиторской компании/ Гладковская В. В., Расквеч И. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С89–93. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье исследуется проблема обеспечения конкурентоспособности отечественных транспортно - экспедиторских компаний в условиях неопределенности внешней среды их функционирования, которая вызывает необходимость совершенствования методов и развития стратегического подхода к управлению транспортно - экспедиторской деятельностью. Недостаточная теоретическая проработка методических аспектов стратегического анализа, направленных на специфику экспедиторской деятельности, определили актуальную потребность в изучении поставленной проблемы.

**Ключевые слова:** транспортно - экспедиторская деятельность, конкурентоспособность, рыночная стратегия, фактор, квалификация, ценовая политика.

УДК 656.212.5(23.01):004.942

**Имитационная модель процесса роспуска составов на сортировочных горках/ Бобровский В. И., Дорош А. С., Демченко Е. Б. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 94–98. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

Авторами разработан программный комплекс, который позволяет моделировать процесс роспуска составов на автоматизированной сортировочной горке. Моделирование процесса скатывания отцепов расформируемого состава в указанной модели выполняется за счет взаимодействия двух автономных модулей: модуля роспуска и модуля управления.

Разработанная имитационная модель дает возможность решения широкого круга задач исследования и оценки эффективности мероприятий, направленных на повышение качества интервального и прицельного регулирования скорости скатывания отцепов, сокращение затрат энергоресурсов при роспуске составов на автоматизированных сортировочных горках.

**Ключевые слова:** сортировочная станция, сортировочная горка, расформирование составов, имитационная модель, режим торможения

УДК 621.9.02

**Шпиндельный узел с электромеханическим зажимным механизмом/ Недобой В. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.99–103. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В работе представлен мотор-шпиндель с электромеханическим зажимным механизмом собран на основе модульного принципа на базе мотор-шпинделя. Даны его параметры и основные технические характеристики. Представленная возможность использования мотор-шпинделя в двух вариантах: с использованием без модуля с электромагнитной муфтой и с модулем - для размыкания момента на зажимной механизм. Также показаны его основные составляющие узлы и их компоновка и элементы управления мотор-шпинделем и приводом зажима. Рассмотрена структурная схема мотор-шпинделя для обоих вариантов. Данные рекомендации по будущим экспериментальным исследованиям.

**Ключевые слова:** мотор-шпиндель, электромеханический зажимной механизм, привод зажима, модульный принцип, патрон

УДК 658.516.3:664.8.037.5

**Технологические аспекты производства обратимых замороженных полуфабрикатов/ Одарченко Д. Н. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С.103–107. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В данной статье разработана технология производства обратимых замороженных полуфабрикатов жидких и твердых фаз дикорастущих ягод, культивируемых грибов, томатных овощей (томаты и перец сладкий), курицы (бройлеры) и рыбы (караси серебряные), исследованы их функционально-технологические свойства (ФТС), показатели безопасности. Данная технология предусматривает получение двух фаз из пищевого сырья путём двукратного цикла замораживания-центрифугирования. На основании проведённых исследований предложены пути использования разработанных полуфабрикатов при производстве различных групп пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** обратимые полуфабрикаты, функционально-технологические свойства, технология производства, жидкие и твердые фазы.

УДК 66-9

**Анализ процесса карбонизации содового раствора в производстве очищенного бикарбоната натрия, пути интенсификации процесса и повышения качества кристаллов продукции/ Васильев М. И., Питак И. В., Шапоров В. П., Питак О. Я. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.107–117. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2079-5459.**

Поскольку отсутствует надежная информация о влиянии гидродинамических факторов на количество, скорость образования  $\text{NaHCO}_3$ , финальное распределение частиц  $\text{NaHCO}_3$  по размерам и массе, в работе рассматриваются вопросы влияния данных факторов при варьировании типов тарелок внутри карбонизационной колонны, их комбинации и расстояния между ними. Изменения внутреннего конструктивного оформления проводились на образце действующей промышленной колонны. Полученные результаты могут быть использованы при модернизации содовых производств, с целью повышения производительности карбонизационных колонн и улучшения качества продукции.

**Ключевые слова:** производство соды, раствор, карбонизационная колонна, гидродинамические факторы, контактный элемент, степень пересыщения.

УДК 631.331:633.63

**Технологические аспекты улучшения агрегатов по высадке сахарной свеклы на элитные семена/ Прасолов Е. Я., Лапенко Г. А., Лапенко Т. Г., Беловол С. А., Шмиголь В. К., Шкрабун Б. М. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.117–125. – Бібліогр.: 15 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье освещены анализ литературных источников, патентной информация, а также производственного опыта, пути усовершенствования конструкции, обоснование режимов работы предложенного высадкосадильного агрегата с контролем и регистрацией параметров для определения шага высадки маточников сахарной свеклы, регулируемым внесением удобрений и гранул сохранения воды. По результатам исследований обоснованно усовершенствование конструкции высадкосадильной установки, с учетом биологических особенностей развития растений и обеспечением требований энергосбережения и экономической целесообразности внедрения в производство.

**Ключевые слова:** высадкосадильный агрегат, стимуляторы роста, аккумулярированная энергоёмкость производства, циклично-последовательные измерения параметров.

УДК 621.65:62-9.001.24

**Анализ параметров ступеней скважинных насосов для водоснабжения/ Каплун И. П., Опрыско М. Б. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.126–130. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

Проведен анализ основных параметров ступеней скважинных насосов для фирм-производителей, наиболее широко представленных на рынке Украины. Сформированы сводные графики основных параметров ступеней для условных габаритов 8 и 10 дюймов. По сводным графикам параметров ступеней установлены целесообразные пределы рабочих диапазонов и подач для вновь создаваемого типоразмерного ряда скважинных насосов на основе малогабаритных осевых ступеней. Предложено ограничить допустимое снижение коэффициента полезного действия ступени на границах диапазона на уровне 3%.

**Ключевые слова:** водоснабжение, скважинный насос, параметры ступени, типоразмерный ряд, КПД, осевая ступень

УДК 664.83.047.8

**Усовершенствование технологического процесса получения изделий из дрожжевого теста ускоренным способом /Лопова С. Ю., Никифоров Р. П., Слащева А. В. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.130–133. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В работе предложена принципиальная аппаратная схема технологического процесса производства сухой картофельной добавки (СКД) полученной из вторичных продуктов переработки картофеля (ВППК). На основании результатов исследований функциональных свойств СКД и ее влияния на физико-химические, структурно-механические, микробиологические свойства дрожжевого полуфабриката и готовой продукции, а также режимов и условий ее введения в рецептуру предложено аппаратное решение технологического процесса получения изделий из дрожжевого теста ускоренным способом.

Приведенные схемы подобраны для предприятий как большой мощности, так и для пекарен с неполным производственным циклом.

**Ключевые слова:** вторичные продукты переработки картофеля, сухая картофельная добавка, аппаратная схема, технологический процесс, дрожжевое тесто.

УДК 621.3:622:519.24

**Учет стоимости жизни человека при расследовании сложных техногенных аварий горной промышленности/ Кобылянский Б. Б., Мнухин А. Г. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.134–136. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.**

В статье выделены и проанализированы различные подходы к оценке стоимости жизни человека, определены факторы, влияющие на оценку стоимости жизни человека при анализе тяжелых техногенных аварий в угольных шахтах. На основании данных Макеевского научно-исследовательского института о смертельном травматизме, был проведен численный анализ, определения «стоимости жизни» на предприятиях угольной промышленности Украины.

**Ключевые слова:** стоимость жизни человека, анализ тяжелых техногенных аварий, угольная промышленность

УДК 614.838.001.18

**О вероятности возникновения взрывов в помещениях, где используются бытовой газ и электрические сети 0,4/0,22 кВ/ Ковалев А. П., Москвина И. И. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.137–144. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.**

На основе регулярных однородных марковских процессов с дискретным числом состояний и непрерывным временем, предложена математическая модель, с помощью которой возможно оценить взрывобезопасность помещений, в которых используется бытовой газ и сети 0,4/0,22 кВ с учетом частоты появления взрывоопасной концентрации метановоздушной смеси; длительности её существования; объема помещения; выделяемого объема газа из поврежденного газопровода; расхода воздуха в результате естественной вентиляции; изменения концентрации метана в течении времени; а также от частоты появления электрического источника поджигания и длительности его существования.

Получена новая аналитическая зависимость: вероятности появления взрывов в помещении в течение времени  $t$  от частоты появления взрывоопасной метановоздушной смеси, длительности нахождения её во взрывоопасном состоянии, частоты появления источника поджигания и длительности его существования.

**Ключевые слова:** взрыв, метановоздушная смесь, взрывобезопасность, опасный электрический источник, марковские процессы.

УДК 004.89:614.841.4

**Определение оптимального варианта комплектации аварийно-спасательной техники с использованием нечетких выводов/ Крысталль В. Н., Сергеев А. В., Снятюк В. Е. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ**

«ХП», 2015. – № 49(1158). – С.144–148. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Выполнен анализ аспектов решения задачи комплектования аварийно-спасательной техники. Разработан метод определения оптимального варианта комплектования как элемент технологии проведения нечеткой многокритериальной оптимизации с использованием метода анализа иерархий и построения функций принадлежности на основе парных сравнений приоритетности целевых функций. Определены ограничения на процесс и решение задачи, позволяющие на этапе предварительного анализа отсеять неперспективные альтернативы, а также рассмотрены возможности применения других эволюционных технологий. Приведен пример экспериментального расчета варианта комплектации аварийно-спасательной техники.

**Ключевые слова:** аварийно-спасательная техника, комплектование, нечеткие выводы, анализ иерархий, функция принадлежности.

УДК 614.771

**Загрязнение территорий промышленных городов цинком и другими тяжелыми металлами/ Бувалец Д. Ю., Капустин А. Е. //** Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.148–152. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

На примере г. Мариуполь рассмотрено загрязнение тяжелыми металлами городских почв, речных вод и донных отложений в условиях влияния предприятий черной металлургии. Проведенные исследования позволили установить степень и характер загрязнения территории г. Мариуполь различными тяжелыми металлами. Было выяснено, что загрязнение хромом, медью и никелем носит характер очагов, локализованных вблизи металлургических предприятий. В то время как загрязнение цинком и свинцом носит повсеместный характер. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего мониторинга загрязнения города тяжелыми металлами и разработки мер повышения экологической безопасности.

**Ключевые слова:** цинк, свинец, хром, медь, никель, тяжелые металлы, почва, загрязнение территорий, металлургические отходы, экологическая безопасность.

УДК 621.923

**Оптимизация конструкции роторной головки в модуле "АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ" AUTODESK INVENTOR/ Гейчук В. Н. //** Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.153–160. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2079-5459.

Предложена методика оптимизации конструкции узлов по критерию прочности в CAD/CAE системах со встроенными модулями расчета методом конечных элементов с учетом их функциональных ограничений, в частности в Autodesk Inventor. Выполнена оптимизация конструкции роторной головки для магнитно-абразивной обработки в магнитной системе типа "кольцевая ванна". Критерием оптимизации служил коэффициент запаса прочности, одним из основных ограничений – угол наклона рабочего шпинделя в диапазоне 0–60 градусов.

**Ключевые слова:** магнитно-абразивная обработка, кольцевая ванна, конструкция, напряжения, оптимизация, запас прочности

УДК 629.7.025.7

**Аэродинамические характеристики тонкого профиля с интерцептором/ Ковтошук И. Б. //** Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.161–164. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

На основе метода дискретных вихрей получены аэродинамические характеристики тонкого профиля с интерцептором, расположенным на нижней поверхности профиля. Для проверки достоверности результатов вычислительного эксперимента проведено сравнение полученных данных с расчетами других авторов. Проведены методические исследования влияния числа вихрей, моделирующих профиль с интерцептором, на точность определяемых аэродинамических характеристик. Проанализирована картина распределения давления при обтекании профиля с интерцептором и выявлена физическая сущность образования управляющего эффекта. Установлено, что данный орган управления является вихревым, так как управляющий эффект создается пеленой, сходящей с интерцептора.

**Ключевые слова:** профиль крыла, аэродинамические характеристики, интерцептор, коэффициент давления, вычислительный эксперимент, вихрь.

УДК 534.131, 681.819

**Компьютерное моделирование колебаний колокола/ Авдеев А. В., Заец В. П., Котенко С. Г. //** Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.164–169. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Проведены экспериментальные исследования звучания корабельного колокола «рында» и определены частоты собственных колебаний. Построена компьютерная модель колокола которая полностью соответствует реальному колоколу по геометрическим размерам физико-механическим свойствам. Были определены собственные частоты и моды колебаний. По экспериментальным данным показано, что погрешность определения частот колебаний колокола в компьютерной модели не превышает 5% и установлено соответствие мод колебаний частотам в спектре звука колокола.

**Ключевые слова:** колокол, метод конечных элементов, моды колебаний, собственная частота, спектральный анализ.

УДК 004.942:004.021

**Оптимизация связности элементов в задачах автоматизированного проектирования систем/ Становский А. Л., Швец П. С., Торопенко А. В., Бондаренко В. В., Становский А. А., Абу Шена О., Красножов А. Н. //** Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.170–175. – Бібліогр.: 21 назв. – ISSN 2079-5459.

Показано, что оптимизация сложных систем в САПР должна учитывать в качестве ограниченной объективно существующую связь в пределах некоторой области оптимизируемых аргументов между отдельными элементами этих систем. Рассмотрены проблемы «обратной» оптимизации, когда целевыми функциями являются параметры области связности. Теоретически доказаны и практически подтверждены возможности снижения времени проектирования и качества продукции электротехнического производства за счет использования САПР, которая обеспечивает эффективную оптимизацию параметров слабосвязанных подсистем объекта проектирования с целевой функцией в виде области связности.

**Ключевые слова:** связанные элементы сложных систем, параметры области связности, обратная оптимизация, САПР.

УДК 004.94:377

**Геометрические и графические компьютерные модели в учебном процессе/ Хоменко И. В. //** Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – № 49(1158). – С.175–179. – Бібліогр.: 16 назв. – ISSN 2079-5459.

Проанализированы современные проблемы графической подготовки, в частности выделены характерные черты современной графической подготовки. Рассмотрены геометрические и графические компьютерные модели, которые используются в компьютерно-интегрированном проектировании и дизайне. Оценены возможности автоматизации построений трехмерных моделей и геометрических операций, методы и средства геометрических построений. Определены важность параметризации геометрических моделей, как таковой, что обеспечивает вариантность моделей. Результаты исследований могут быть использованы при создании систем автоматизированного обучения проектированию и дизайну, в частности созданию баз геометрических моделей для практических занятий.

**Ключевые слова:** автоматизированное обучение проектированию, учебный процесс, инженерный дизайн, геометрические и графические модели.

## ABSTRACTS

UDC 621.762.4.016:669.15

**The structure and properties of sintered materials based on the system Fe-Cu-C, obtained using different methods of alloying/ Vnukov A., Bulat A., Ivanov V., Golov K., Tkachenko V., Stepanenko E.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 3–6. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

Currently, there is the need for broader implementation in production of powder alloy steels. In the literature there are publications on the properties of these materials, methods of alloying. However, their fragmentation makes it difficult to use these data to develop new powder alloy steels, and their introduction into production. In this connection it is appropriate to conduct studies on the effect of alloying methods on the properties of powder steels.

The main methods of obtaining powder alloyed steels are the preparation of multicomponent mixtures of powders of iron and alloying elements; the use of iron alloy powders; impregnation liquid alloy metal or diffusion saturation skeletons of sintered iron powders.

Considered the main methods of powder constructional steels alloying. Investigated the complex of physical and mechanical properties of the sintered structural materials based on iron obtained using different technological methods of alloying copper and carbon: the mechanical mixing, mechano-synthesis and copper plating. A comparative analysis of the properties of the materials and determine the best way of alloying. The research results can be used to make sintered steels and alloys with high performance properties.

**Keywords:** sintered steel, iron powder, copper powder, graphite, mechano-synthesis, copper plating.

UDC 661.185-3:677.021.127

**Phenomenological justification influence hydration phosphogypsum matrix with rare earth filler on its radiation - protective properties/ Bulat A., Ivanov V., Golov K., Tkachenko V., Stepanenko E.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 6–11. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

The adequacy of the proposed phenomenological model, according to which phosphogypsum matrix hydration leads to the abnormally high in comparison with the classical Bouguer, growth-section of interaction of X-rays of radiation protection (RP) filler in the form of rare earth elements (REE). The dependence of changes in the level of personnel protection against X-ray structures of composite material based on phosphogypsum REE concentration and material density. This is achieved through the implementation of the mechanism of crystallization of hydrated cementations second, ensuring the destruction of agglomerated particles of REE, thereby increasing the number of ultra fine fraction, which in turn leads to an increase in cross-section of interaction of radiation with composite material construction.

The regularities of changes in RP properties of structures made of composite material on the basis of phosphogypsum from the technological parameters of formation material. The technological parameters affecting the mechanism of interaction between hydrated binder with RP filler and providing weakening the intensity of X-ray and gamma radiation in the low and medium energy range of 1,4–1,5 times.

The expediency of creation of RP structures made of composite material on the basis of phosphogypsum. The parameters of the RP structure and the efficiency of its use for protection against X-ray and gamma radiation.

**Keywords:** phosphogypsum matrix, hydration, crystallization, rare earth elements, structure, radiation protection, ultra particles.

UDC 669.15:669.162.1

**The use sparingly alloyed steels for parts operating under abrasive wear and thermal cyclic recurrence load/ Panchenko A., Suslo N., Ivanov A.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 11–14. – Bibliogr.: 18. – ISSN 2079-5459.

In the metallurgical production such as roasting of pellets and caking of agglomerate on conveyor type machines refer to thermal cyclic recurrence processes. At the same time the working bodies of conveyor machines are experiencing not only the impact of high cyclically varying temperatures, but and abrasion wear particles of the material being processed. Therefore, for the manufacture of structural assemblies of these machines use expensive steel containing from 2 to 12% nickel and 22-28% chromium. Despite the high content of alloying elements such as chromium and nickel components of longevity of these steels is 6 - 8 months, resulting in a reduction of technical and economic performance of the conveyor machine.

The article presents the results of a study the possibility of replacing expensive high alloying chromium-nickel steels for components operating in thermal cyclic recurrence load and actions abrasion sparingly nickel-free steels. Proposed doping of manganese steel instead of nickel and nitrogen to produce a single-phase austenitic structure. When determining the required amount of nitrogen taken into account its solubility in sparingly alloyed steels which is 0.37%, which allows to obtain in the proposed austenitic steel structure.

**Keywords:** economical alloyed steel, nitrogen, alloying, thermal cycling of loads, abrasion, pellets, austenitic structure

UDC 621.74: 669.14

**Features of nanomodified multicomponent alloys/ Kalinin A.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 14–18. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

The technology of modifying aluminum and nickel alloys nanodispersnyimi compositions. Built comparative histogram of the mechanical properties of deformed aluminum alloys before and after modification. Reasonable choice of type and method of nanomodifier tableting. Nanodispersed modifiers were prepared by plasma chemical synthesis by varying the temperature and time mode and the composition of gas-plasma flow. Determined by the specific surface obtained refractory compounds. Features size and crystallographic parameters were studied by electron microscopy and diffraction analysis. For aluminum alloys recommended nanosized silicon carbide  $\beta$ -SiC, for nickel alloys - titanium nanodisperse carbonitride TiCN fraction 50 ... 100 nm. Comparison of images of particles  $\beta$ -SiC with their micro diffraction patterns showed that the main habit plane is the base plane (0001), and the cut is carried out by planes of {1010}. The modified alloys obtained by grinding a significant dendrite and the grain structure. The improvement is achieved by modifying the mechanical properties.

**Keywords:** nanomodifiers, chemical composition, mechanical properties, non-metallic inclusions, multicomponent alloys, titanium carbonitride, silicon carbide.

UDC 621.891

**Effect of cooling rate on the structure of the tool steels/ Gradysky Y., Karpusenko A., Yanchik A.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 18–21. – Bibliogr.: 17. – ISSN 2079-5459.

Various methods of improving performance (durability, endurance, toughness, micro-hardness), and their effect on the structure of tool steels, of which manufactured parts in a mobile state. The analysis showed that one of the factors that affect the structure, the cooling rate is directly applied coating and the grounds upon what affects energy production equipment. The main structural components that affect characteristics of the hardened parts is austenite, martensite and carbide inclusions. In addition to the existing structural components is greatly influenced by their percentage and dispersion of carbide phases.

Studies have shown that at low cooling rates, the non-homogeneous structure of the steel, austenite grains are large and are characterized by chemical heterogeneity. Carbide inclusions are formed inside the austenite grains, and its boundaries in the form of large particles which are stress concentrators and reduced mechanical properties. The degree of reduction of the mechanical properties determined by the size of these carbides.

The increase in the cooling rate leads to the transformation of primary forms of crystallization of near-equilibrium austenite grains to the dendritic branched dendrites with a clear anisotropy of the growth of primary and secondary shafts. There has been a sharp increase in their size. At high cooling rates predominant phase in the steel structure is an austenite. The interdendritic spacing is retained on the base eutectic carbides.

Currently, there is no consensus about the importance of the cooling rate in the structure formation during application of hardening coatings. However, researchers agreed that the chemical composition, the proportion and distribution phases very widely depending on the cooling rate during crystallization.

**Keywords:** performance, the cooling rate, the structure, phase composition.

UDC 669.715: 621.746

**The redistribution of hydrogen between the phases during the crystallization of aluminum and its alloys/ Tregubenko G. N. // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 21–26. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

Questions which are related to the process of redistribution of hydrogen between the phases during crystallization of aluminium and its alloys are examined in the article.

A research result is: development of theoretical bases of process of redistribution of hydrogen between the phases during crystallization of aluminium and its alloys.

As a scientific novelty the simple are first got and comfortable for practical application of expressions for the calculation of current values in the process of thermosetting of aluminium and his alloys of concentrations of hydrogen in a boundary diffusive layer, at the front of crystallization, in the volume of remaining fusion, effective coefficient of distributing of hydrogen, thickness of boundary diffusive layer, coefficient of mass transfer of hydrogen, criterion of Stentona. The developed theoretical bases of process of redistribution of hydrogen between the phases during crystallization of aluminium and its alloys allow to analyse a conduct at thermosetting of any admixture, when its initial maintenance in fusion exceeds the limit of solubility in a hard phase.

Practical value of the got results can be utilized with the purpose of optimization of technological process and more effective use of expensive equipment for the receipt of the high-quality foundings from an aluminium and its alloys.

**Keywords:** aluminum, hardening, redistribution of hydrogen, the crystallization front, the distribution ratio, the boundary diffusion layer.

UDC 546.72.76.46:54-36

**Physical and chemical characteristics of co-precipitated Magnesium, Ferum, Chromium hydroxide and products of their thermal decomposition/ Lutsas A., Yaremii I., Matkivskiy M., Yaremii S. // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 26–32. – Bibliogr.: 19. – ISSN 2079-5459.**

Magnesium ferrite-chromites of the system  $Mg(Fe_xCr_{2-x})O_4$  were synthesized from aqueous solutions of the corresponding chlorides using the coprecipitation method. It was obtained homogeneous reactive active hydroxides with a high specific surface area, the value of which increases with the chromium content in the system.

The conditions of magnesium, iron and chromium hydroxides co-precipitation are defined. The presence of chemical hydroxide interactions in co-precipitation and formation of polymer type hydroxide-complexes as spinel pre-structure are proven. It is shown that the fore-structure benefits the spinel formation in mild conditions – at the heating in mother solution and sintering at 873-973 K. Thermal decomposition of the co-precipitated magnesium, iron and chromium hydroxide according to the ferrite correlation leads to creation of corresponding ferrites without preliminary extraction of individual crystal oxides.

Coprecipitated particles have a spongy form, but after heat treatment at the temperature of formation of ferrite, particles acquire an irregular shape and have a wide range of sizes.

**Keywords:** ferrite, magnesium ferrite-chromites, spinel, coprecipitation method, co-precipitated hydroxides, the specific surface area.

УДК 629.7.615.3

**Imitating modeling of movement of the transport robot/ Ashhepkova N. S., Kapera S. S. // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 33–36. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

Use of a set Lego Mindstorms NXT 2.0 allows to design models of various robots. This article discusses the the imitating modeling of the transport robot based on Lego Mindstorms NXT.

Are determined structure of a control system and feature of a design the chassis of model of the transport robot.

The existing element base allows to carry out search to object, transportation and pushing out it for a working zone. Hardware and the software of a control system allow to carry out search of object, transportation and pushing out it for a working zone. The element base provides an opportunity of creation of control systems of a different level of complexity.

The imitating modeling of movements of real designs of robots allows to choose strategy of movement by the specified criterion of an optimality. Three strategy of movement are realized: search of size with returning to the centre, moving on a spiral, "Dance in a circle". The optimum strategy is elected by criterion of speed. Additional condition of a choice of strategy of movement - limitation of a working zone.

**Keywords:** model, transport robot, chassis, working zone, strategy of movement, criterion of an optimality, speed.

UDK 656.254.5

**Improvement of the dispatch control at the railway district on predictive modeling of the transportation process/ Dolgoplov P., Golovko T., Galyshynec T., Ivanova Y. // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 36–39. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

The plan of extension of the control systems' functional structure has been developed. Here is the developed model of creating the forecast chart of trains movement including operational factors of transportation process: current warnings, mass of train and capacity of locomotives, variable station intervals, availability and length of passengers platforms. Results of the research allow calculation and releasing of the most effective forecast schedule of trains movement to train dispatcher. The use of schedule increases speed on the road section and reduces expenses on train stops.

The proposed technology allows you to determine the optimal schedule of trains at each of their inconsistent approach to the railway district. This significantly reduces non-productive downtime of trains in times of concentration of train flows, in cases of unscheduled trains and at closing spans for repairs.

**Keywords:** centralized traffic control, Supervisory management, train dispatcher, station intervals, predicted schedule of trains movement.

УДК 658.52.011

**Structure and algorithm of the automated control system for air traffic controllers admission to independent work/ Hryhoretsky V. A. // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 40–43. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

In the article the principles of automated control system for the admission of air traffic controllers to work independently of the air traffic service. The proposed circuit training air traffic controllers to work independently using information models and stages of automated diagnostics air traffic controllers. The functional scheme of automated control system for the admission of air traffic controllers to work independently of air traffic

control. The concept of formalization and automation of decisions on the admission of air traffic controllers to work independently in terms of safety. Based on existing regulations and education - kalfifikatsiynih characteristics of the air traffic controller is developed and defined the structure of standardized information models and current air traffic controllers-trainees taking into account the possibility of losing skills, and model errors. Established a relationship between elements of knowledge and skills of air traffic controllers and possible errors.

Obtained principles, methods evaluation model is scientific methodic basis for the creation of automated control systems in the area of professional competence of operators particularly complex and dangerous systems.

In scientific work the author considers various software failure in the system: monitoring of government air traffic; radio system; failure data lines; failure detection functions conflict.

**Keywords:** air traffic controller, air traffic control simulator, model activities

UDK 565.212.5

**Improvement of work of sorting hill as chains of vehicular process/ Kalashnikova T., Kostyak A. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 43–45. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2079-5459.**

It analyzes the main problems in the yard and slides, as chains of transportation process. An increase of idle cars with recycling.

The aim of the article is to develop measures to reduce the duration of a cycle hump, as a component of the total downtime of the car, in order to ensure its reduction, in turn, will reduce operating costs and improve the competitiveness of rail transport compared with other modes of transport.

To reduce the length of delays in the operations cycle hump suggested: increasing the speed of arrival and sliding hump locomotive; reducing the time of dissolution by building a special way for the cars are not subject to dissolution with slides in the usual way; reduction of deposition of compositions in the ways of sorting the park by increasing the share of cars pull-ups on the part of the caudal neck sorting park; holding extra classes with the operators of the brake positions; increasing the number of workers.

**Keywords:** railway transport, marshaling hump, marshaling yard, simple wagons logistical approach.

UDC 621.391

**Development and research of methods of decoding the soft cascade of code structures with soft decision iterative exchange/ Osadchy S.I., Kuznetsova E. Ya., Zubenko V.A., Golik E.P. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 46–52. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.**

This article deals with the increase of interference immunity of the discrete messages passing in the telecommunications systems and networks of the special setting, as well as in the control and connection systems on transport. To achieve this purpose the actual scientific and technical task was put. The task essence is to develop new methods of construction and decoding of cascade codes constructions with the improved properties. Mathematical apparatus of interference immunity estimation of discrete messages passing on the imitation design basic has got further development.

This article discusses the structure of concatenated codes based on the schemes of linear block codes multiplication (Turbo Product Codes). The methods of decoding with soft decision logic and procedures for exchange of soft decision turbo decoding algorithms. It provides an improved method of decoding the soft cascade of code structures with an iterative exchange of soft decisions. The research results can be used for the design of telecommunication systems and technologies and in the studying of such academic disciplines as communication theory and

The empiric dependences between the correlation of signal to «signal/noise» and the probability of discrete messages error reception were designed. They correlate with the known results of similar tasks and allow to formulate the recommendations on their use in cascade code constructions.

**Keywords:** cascading code design, turbo-product codes, noise immunity transmission, soft decoding method.

УДК 539.3.01

**Determination of the stress state of the inhomogeneous half-plane weakened by circular cavity under the action of a piecewise-distributed load on the straight boundary of the half-plane/ Kuliev E. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 52–55. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.**

In the presented article it is solved the plane problem of elasticity theory for an inhomogeneous half-plane with a circular hole under the action of a uniformly distributed load on the straight boundary of the half-plane. Rock deformation module is variable with depth of half-plane array. The problem is solved by methods of complex function theory (the theory of Laurent series, the Muskhelishvili method), in conjunction with the method of successive approximations. Solution of the problem is reduced to the determination of the two recurrent complex potentials presented in the form of Laurent series with unknown coefficients. The unknown coefficients are determined from the corresponding boundary conditions by the solution of two interconnected groups of recurrent systems of linear algebraic equations. Dynamic parameters are determined for homogeneous and heterogeneous environments of the half-plane array. Diagrams of hoop stress for zero and first approximation, as well as diagrams of dynamic hoop stress for zero and first approximations in the points of the contour of the circular opening are constructed.

**Keywords:** heterogeneous half-plane, complex potentials, Laurent series, method of successive approximations, hoop stresses.

UDC 65.001.1(075.8)

**Conceptual model of synthesis of program management offices/ Petrenko Y. A. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 55–58. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

In an article, in the development of methodology for program management and formalization of the process of synthesis of program management offices (SPMO) the set-theoretic description are carried out. These conceptual models provide a single formalized representation of the hierarchical structure of the program, bring a systematization to the complex semi-structured program management process and allow to get an idea of the dimension and complexity of the problem and its alternative solutions. To make these solutions in the synthesis of the single criterion SPMO positions functional and costly performance benchmarks of the SMPO option effectiveness are defined and formalized which, unlike the existing ones, permit to perform multi-factor evaluation of the effectiveness and to choose a compromise with the maximum quality, minimum time and cost.

System concept of SPMO synthesis in the form of models that are presented in the article is sufficiently general and defines the principles of its decomposition into specific tasks, such as selection of organizational structures and level of functional office authority, technology of implementation of the project management processes, communication setting between them, selection of the location, selection of qualified performers. To get the solutions further specification is needed.

**Keywords:** system concept, set-theoretic description, program management, project office.

UDC 004.93.673.61

**Automated system for determining the outcome of myocardial infarction/ Yakubovskaya S., Nikonov V., Porvan A., Dovnar A., Chizhik E. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 58–62. – Bibliogr.: 19. – ISSN 2079-5459.**

It is proposed an automated system for determining the outcome of myocardial infarction, which allows to record, process and analyze multiple diagnostically important, highly specialized information about patients with myocardial infarction and predict the state of the outcome of the disease in a patient, which is particularly important in acute and peracute period to further define tactics of therapeutic and diagnostic activities. The work is developed by the block diagram of the automated system of determining the outcome of myocardial infarction and a conceptual model for organizing the storage of patient data, the results of clinical, laboratory, and clinical-and instrumental studies used in the subsequent rapid diagnosis and prognosis of the possible status of the patient after myocardial infarction.

The practical significance of the developed system is in its usage in a state and municipal medical cardiology institutions and departments of emergency medicine in determining the outcome of myocardial infarction and life expectancy, as well as a critical period for patients after acute myocardial infarction, as well as in the training of medical students in the educational institutions.

**Keywords:** automated system, myocardial infarction, coronary death, database, survival analysis.

UDC 656.222.3

**Improvement of the organization of traffic volumes in modern conditions/ Sikonenko G., Muhortova C. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 62–65. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

In the article the problems connected with the car traffic volume organization are considered. Based on the analysis of existing methods of the car traffic volume organization it is found that much of the parameters in the calculation of plan formation schedule is not included in full. An amount of the cars belonging to other states, companies and operators is more than one third, and there are certain restrictions in the conditions of use, so it will be improve the current system takes into account the car traffic volume priority. Increase range of movement of trains significantly affect the delivery time by eliminating the processing free technical stations that most importantly regarding cars not belonging to Ukrainian Railways as payment for their use is much higher. In this paper, it is proposed the technique of increasing economic evaluation of car traffic volume transit by forming of trains with incomplete amount of the cars with completion to full amount during transition. The research results can be used and integrated into an automated system of train formation network plan development.

**Keywords:** car traffic volume, train formation plan, transit level, own car.

UDC 004.942(519.876.5)

**Resource network based model for synchronization of adaptive controlled road intersections systems in transport hub with freestyle topology / Syrota S. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 65–68. – Bibliogr.: 14. – ISSN 2079-5459.**

The resource network based approach for modelling of road hub was approved. The proposed approach allows to examine and compare a variety of crossroads control modules in order to optimize bandwidth of the transport hub. Proposed model is of discrete event type. The model, in the sense of a computer representation, is a vector of resource network vertices states. Graph of the network is represented as a list of edges. There are three types of vertices, intersections, transit and terminal. Transit vertices do not require additional resources; the state of terminal vertices is calculated by separate module that regulates the balance amount of vehicles in hub. Computational complexity of the model is  $O(N)$ , where  $N$  is a number of nodes. Such model can represent complex road network of large cities with a lot of intersections.

**Keywords:** resource networks, flow capacity, adaptive systems of traffic control, transport flow.

UDC 004.413.2

**Optimization of project of network model of brewing production/ Dobrotvor I., Strubytsky P., Strubytska I. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 69–74. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

After analyzing of the brewing production of the specific enterprise the model of its diversification was proposed. This model allows tracking the effectiveness of investment in operational marketing of the company. The method of network planning and management was used to manage the development and implementation of the project of brewing production. The composition of works of the project, the logical sequence of works and events, duration of works were defined. This was based on the analysis of existing business processes. The result of the analysis and definition is the network model of brewing production. The planning of the marketing complex of the brewing company was conducted. The network model of works was constructed. Main indexes of the network model (early start, early finish, late start, late finish, full reserve time, independent reserve) and coefficient of tension were proposed and calculated. The optimization of the network model was conducted by reserve works and reallocation of resources. The result of the optimized network model of production is marketing complex plans, the objectives tree and the model of marketing operations.

**Ключові слова:** project management, network model, network planning, brewery production, model optimization, organization of management, calculation of network model, planning of production.

UDC 005.311.2.004.94

**Process's case frame technological preproduction in the delirium of the integrated automated systems/ Treityak V. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 74–78. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

The process's model of technological preproduction is examined coming from reengineering of existent productive processes on an enterprise, introduction of key performance indicators to the model that is developed with the purpose further control of efficiency system of technological preproduction within the framework of design on different scenarios. The worked out algorithm of development of process's model technological preproduction is presented. Principles of design at description of process technological preproduction are certain. A research result is a model organizational model of technological preproduction that can be used on different machine-building enterprises as guidance on a management by the processes of technological preproduction. The worked out organizational models of technological preproduction are presented. The results of researches can be drawn on at development of the informative systems and technologies of automation of the basic stages of life cycle of difficult technical detail.

**Keywords:** technological preproduction, organizational model, imitation design, management by productive processes.

UDC 656.221

**Improving traffic volumes passing through the international rail stations/ Malakhova O., Fat K. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 78–82. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

To enhance Ukraine's role in international projects and accelerate the modernization of European integration it should be perform management of transport systems that will provide opportunities to deepen compatibility with the EU networks. One of the promising areas is the improvement of international transition points. This will facilitate the implementation of Ukraine's export potential and attract foreign investment.

Analysis of the causes affecting the delay of cars at stations of transitional points showed that the main drawback to skipping import - export cargo is to prepare cars for loading, low quality repair and maintenance service on the route, informational imperfections, non-rational definition of the route on the Ukraine's railway network, in consequence of which there are decoupling car from the train during the border crossing. This analysis allowed formulating directions for future development. Formal problems of international rail distribution points suggested using a part of the functional tasks of operative workers' workstations of the stations and railways.

**Keywords:** transport, system, railways, car traffic volume, station, cargo, section, division point, service.



UDC 004.522

**Method of improving the voice recognition reliability in difficult acoustic conditions/ Shtepa A., Kollarov A.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 82–85. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

This article discusses the application of the methods of processing noisy signals in the systems of voice recognition and are some of the results of research in this area. The main purpose of the study is to improve the reliability of voice recognition systems voice control of technical objects in the noisy environment by increasing the ratio signal/noise due to the use of spatial separation of signals using multiple directional microphones and digital signal processing based on adaptive compensation of interference. The use of modern linguistic methods of speech recognition software in conjunction with the adaptive compensation method for processing a noisy signal can improve the accuracy of speech recognition software. As a criterion for defining the main channel was proposed to use the measure of closeness between the received signal and the reference obtained by the command recognition method based on nonlinear time alignment. The research results can be applied to voice recognition in voice control of technological equipment and means of transport.

**Keywords:** voice control, speech recognition, adaptive compensation, additive noise.

UDC 004.5:004.78 (045)

**Realization approaches of hardware and software education complex for Braille font reading/ Artamonov Y. B., Kremenetsky G. M., Dluzevskiy A. O., Panforov O. V.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 85–88. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

In this article the hardware and software complex for Braille font is observed. This complex consists of tactile display for six-dot symbol output and specialized software.

In this work, analysis of development and implementation of systems for visually impaired reading in Braille education took place and market of existing devices with common functionality was reviewed.

As a result, hardware and software complex was developed, tested, and had its functional modules, operational principles of hardware and software elements documented.

For the first time, approach of using the enlarged Braille font in electronic educational devices for visually impaired was used (analogous systems initially was built using standard six-dot size, which caused complications on the symbols memorizing stage).

Practical value of conducted research is lies in detailed documentation of hardware and software complex realization. This can be a significant simplification when industrial making of educational systems for visually impaired will take place, since in article element arrangement and ability of complex's network application are stressed. Research results can be used not only for production of electronic educational devices, not only for visually impaired, but also for teachers of blind students, as a medium to speed up and simplify learning of Braille font.

**Key words:** hardware and software complex, Braille font, visually impaired education, software.

UDC 656.96:330.123.6

**Amendment methodology reasoning of market strategy a freight forwarder company/ Gladkovskay V. V., Raskevych I. V.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 89–93. – Bibliogr.: 14. – ISSN 2079-5459.

Up to date freight forwarder activity is most the develop dynamically. The Ukrainian market of forwarder activity services is on the stage of forming, and, presently, poorly presented by domestic forwarder activity companies able to give the complete spectrum of transport-logistic services and successfully to compete with their foreign partners. The problem of providing of competitiveness of the domestic freight forwarder company in the conditions of vagueness of environment of their functioning causes the necessity of perfection of methods and development of the strategic method a management by a freight forwarder activity. For a survival in the changeable world of organization must look over the aims and strategies, bring them over in accordance with the changes of environment and organizations. Development and revision of strategy are the real necessity at considerable changes in an environment, also as in aims, and politics of organizations. Insufficient theoretical working of the methodical aspects of strategic analysis, aimed at the account of specific of a freight forwarder activity, defined an actual requirement in the deep study of the six problem.

**Keywords:** freight Forwarder Company, competitiveness, market strategy, factor, qualification, price politics.

UDC 656.212.5(23.01):004.942

**Simulation model of the trains breaking-up process at the humps/ Bobrovskiy V., Dorosh A., Demchenko E.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 94–98. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

The authors have developed a software complex, which allows to simulate the train breaking-up process at the automated hump. Simulation of cuts rolling process of breaking train in the model is carried out by the interaction of two independent modules: breaking module and control module. The hump model contains information about the plan, longitudinal profile, separating switches, retarders and sorting tracks, which allow to simulate the train movement and cuts rolling down. The developed software complex also allows to simulate the retardation position functioning, separating switches operation, track circuits functioning, controlling the cut overtaking, their colliding and pushing on sorting tracks. Retarders' parameters of braking positions are presented a part in the simulation model structure. It allows to investigate their effect on the sorting process.

The developed simulation model makes it possible to solve a wide range of problems of research and measures effectiveness evaluating, which are aimed at the quality improving of cut interval and target speed control, reducing the energy consumptions during the train breaking-up process at the automated humps.

**Keywords:** marshalling yard, gravity hump, breaking-up of trains, simulation model, braking mode

UDC 621.9.02

**Spindle unit with electromechanical clamping mechanism/ Nedoboi V.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 99–103. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

The paper presents the motor-spindle with electromechanical clamping mechanism is assembled on the basis of the modular principle on the basis of the motor-spindle. The basis is ready module motor-spindle, which is the standard unit, and interchangeable modules are driven clamping and clamping chuck, that increasing its technical and economic indicators. Give options and basic technical specifications. Presents the use of the motor-spindle in two variants: without the use of a module with an electromagnetic clutch and with module - for tripping of torque on the clamping mechanism. It also shows the key building components and their arrangement and controls elements the motor-spindle and drive clamping mechanism. Also indicated its standard components that are unified. Considered structural diagram of the motor-spindle for both options and elements of interaction between its parts. Recommendations are given for future experimental and theoretical studies.

**Keywords:** motor-spindle, electromechanical clamping mechanism, the drive clamp, modular principle, chuck

UDC 658.516.3:664.8.037.5

**Technological aspects of frozen reverse semi-finished products/ Odarchenko D.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 103–107. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

It was developed the technology of production of frozen reverse semi-finished products in liquid and solid phases of wild berries, cultivated mushrooms, tomato vegetables (tomatoes and peppers), chicken (broilers) and fish (silver carp). This technology involves the use of double cycle of freezing and centrifugation to obtain phase-reverse products. Based on the characteristics of the chemical composition of the selected objects of study

has been identified a number of functional and technological parameters for each of them in order to further justify their use in the technology of food and culinary specialties.

It was determined that the liquid phase of the berries have a more pronounced color properties, gelling and foaming abilities that can be applied in dessert technology such as kissel, mousses and jellies. Liquid and solid phases of tomato fruits are characterized by pronounced color characteristics (hue and the color purity) and also high organoleptic properties for different methods of heat treatment. FTP analysis of comminuted meat (solid phase) showed that the samples are characterized by low values of moisture and fat-retaining abilities, so their use in traditional technologies of chopped semi-finished products requires the use of additional stabilizers and structure-forming agents.

**Keywords:** reverse semi-finished products, functional and technological properties, production technology, liquid and solid phases.

UDC 66-9

**Analysis of carbonization process of soda solution in the production of purified sodium bicarbonate, ways of process intensification and improving the quality of crystal products/Vasyliov M., Pitak I., Shaporev V., Pitak O.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 107–117. – Bibliogr.: 17. – ISSN 2079-5459.

Because there is no reliable information on the effect of hydrodynamic factors on the amount,  $\text{NaHCO}_3$  rate,  $\text{NaHCO}_3$  final distribution of particles in size and weight, the problems of the impact of these factors were considered by varying the types of plates inside the carbonization column, their combinations and the distance between them.

Changes in the internal structural design were carried out on a sample of the existing industrial column. Analysis of the research results shows that in the column with the highest combination of contact elements in the mass transfer processes associated with the absorption of  $\text{CO}_2$  flow is twice as intense, which improves performance of the column in 1.5 times, while maintaining its size, and run the equipment from cleansing to cleansing in 1.7 times.

The results can be used in the modernization of soda production in order to improve the performance of carbonation columns, and improve product quality. According to the research it was received a patent for utility model of Ukraine, in particular the construction of a new carbonization column.

**Keywords:** soda production, solution, carbonization column, hydrodynamic factors, contact element, supersaturation degree.

UDK 631.331:633.63

**Technological aspects of improving sugar beet planting unit for elite seeds/ Prasolov Ye., Lapenko G., Lapenko T., Bielovol S., Shmigol V., Shkryabun B.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 117–125. – Bibliogr.: 15. – ISSN 2079-5459.

In the article it is revealed the analysis of literature and patent information and industrial experience that allowed suggest improvement of the planting unit construction. Device for supplying nutrients, growth stimulants and water storage granules was installed on the unit during researches. According to studies it was established relationship: planting step on the number of planting unit revolutions; planting density on the distance between the rear wheel compactors; soil compaction on the width of grooves; planting depth on the distance between the axles of planting 4-hedron and wheel compactors; vertical planting on the angle of the planting cone; traction resistance on the furrow-forming wheel on the width of grooves; traction resistance on the furrow-forming wheel on the depth of grooves; traction resistance on the planting step; torque on the planting step. It is proposed energy-saving technology of sugar beet growing for elite seeds using the method of economic evaluation of units for test level conducted according to GOST 4397.

The article includes a comprehensive study to improve the design of sugar beet planting unit for elite seeds, taking into account the biological characteristics of plant development and ensuring energy efficiency requirements and economic feasibility of introducing into production.

**Keywords:** planting unit, growth additives, accumulated energy intensity of production, cyclically consistent measurement of parameters.

UDC 621.65:62-9.001.24

**Review the parametres of submersible borehole pump's stages for water supply/ Kaplun I., Oprysko M.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 126–130. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.

The main aim of the article was to study the experience of development of borehole pumps and statistically analyze the parameters of their stages for major companies, presented on the market of Ukraine. The second goal was to consider forming a basis for the requirements to small-sized axial stages and their main parameters to create a competitive pump equipment.

As a result of statistical analysis parameters of borehole pump's stages the best parameters for dimensional size 8 "and 10" were determined, that might be used as a guide when the dimension-type series of borehole pumps based on the small axial stages creating. Based on the data summary charts parameters pre-selected three basic axial stages for the dimensional size 8 "and 10" with the capacities of 90, 120, 150 cubic meters per hour and 160, 210, 280 cubic meters per hour respectively. The capacity values will be the subject of further research and updating to enable the filling in the whole range of necessary capacities of borehole pumps with minimal reduction efficiency (up to 3%) on the borders of the range.

**Keywords:** water supply, borehole pump, parameters of the stage, standard series, efficiency, axial stage

UDC 664.83.047.8

**Improving the process of obtaining products from yeast-fermented dough by accelerated method/ Popova S., Nykyforov R., Slashcheva A.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 130–133. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

Today the most important in technology of yeast products in small bakeries are accelerated methods of dough process. The relevance of this work due to the need to create accelerated technology of yeast-fermented dough for baking industry using additives of secondary potato processing products (SPPP) as a source of easily digestible sugars that allows to speed up the dough process by preliminary activation of yeast. The use of SPPP additives in technology of yeast-leavened baked products will not only efficient use of raw materials but also to create accelerated technology of yeast-fermented dough without the use of hazardous substances.

The article presents the fundamental equipment charts of technological process of dry potato additives (DPA) received from SPPP. Based on the research results of the DPA functional properties and its impact on physical and chemical, structural, mechanical, microbiological properties of yeast semi-finished products and finished products, and modes and conditions of its mixing to the recipe it is proposed equipment solution of obtaining products from yeast-fermented dough by accelerated method.

These schemes are chosen for enterprises as a great power, and for bakeries with incomplete production cycle.

**Keywords:** secondary potato processing products, dry potato additive, equipment chart, process, yeast-fermented dough.

UDC 621.3: 622: 519.24

**The cost of living person in investigating complex man-made accidents the mining industry/ Kobilyansky B., Mnuhyn A.** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 49(1158). – С. 134–136. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

The various approaches to assessing the valuation of human life are identified and analyzed, the factors affecting the valuation of human life in the analysis of serious technological accidents in coal mines are defined. On the basis of Makeyevka Research Institute of fatal injuries was conducted

numerical analysis of valuation of "human life" in the coal industry of Ukraine. In turn, the analysis showed that the estimates of the living cost on the "method of determining the damage to the national economy from the injury (death) of people (the definition of the economic impact of the preservation of life) most fully reflect all aspects of human activity, the circumstances of injury or death, causing the individual physical and mental suffering in connection with the transfer of the loss or injury.

**Keywords:** valuation of human life, analysis of severe technogenic accidents, coal industry

UDC 614.838.001.18

**The possibility of explosions in areas where used household gas and electric networks 0.4 / 0.22 kV/ Moskvina I., Kovalev A. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158).– P. 137–144. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.**

Explosion of gas-air mixture in the room, which uses natural gas and operated network of 0.4 / 0.22 kV can occur whenever the coincidence in time and space the following two random events: there was room explosive concentration of methane-air mixture; the room was damaged network and it appeared a source of ignition of 0.4 / 0.22 kV (short circuit, arcing at loose power contact connections, etc.).

Based on regular homogeneous Markov processes with discrete number of states and continuous time, the mathematical model by which it is possible to estimate the explosion space, which use natural gas network and 0.4 / 0.22 kV, taking into account: the frequency of occurrence of an explosive concentration of methane-air mixture; the duration of its existence; volume of the space; volume of gas emitted from the damaged pipeline; air flow as a result of natural ventilation; changes in the concentration of methane in the course of time; as well as the frequency of occurrence of electrical ignition source and the duration of its existence.

A new analytical dependence: the probability of occurrence of explosions in the room for a time  $t$  on the frequency of occurrence of an explosive methane-air mixture, its length of stay in a hazardous condition, the frequency of occurrence of the source of ignition and the duration of its existence.

**Keywords:** explosion of methane mixture, explosion, dangerous electrical source, Markov processes.

UDC 004.89:614.841.4

**Determining the optimal configuration variants of rescue equipment using fuzzy inference/ Kryshchal V., Sergieiev F., Snytyuk V. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158).– P. 144–148. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.**

In the article the problem of completing the rescue equipment in the uncertainty conditions is considered due to the limited dimensions of carrier of such equipment, as well as a large number of items of equipment and variety of its characteristics.

The result of the study are: a formalized statement of the problem of completing rescue techniques, determining the criteria that influence the choice set of equipment, determining the process subjective preferences on the set of expert opinions and practical option and calculate the optimal set of engineering values using membership functions.

The scientific innovation include the results concerning the formalization of the problem of completing rescue techniques, choice of evaluation criteria it sets, the method of determining the optimal variant of acquisition based on expert opinions and use elements of fuzzy set theory and the analytic hierarchy process.

The practical significance of the proposed method lies in its application to the process of completing rescue techniques and developing relevant guidance and decision support systems. Reducing uncertainty in decision making will lead to its objectification.

**Keywords:** rescue equipment, completing, fuzzy conclusions, analysis of hierarchies, membership function.

UDC 614.771

**Heavy metal pollution of industrial cities/ Buvalets D. Y., Kapystin A. E. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158).– P. 148–152. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.**

Heavy metal pollution of cities is an urgent environmental problem. As an example we took Mariupol, on the territory of this city there are two large metallurgical plants. We have studied the heavy metal pollution of urban soils, river water and sediment, which are under the influence of the steel industry.

Studies have established the degree and nature of pollution of the Mariupol by various heavy metals. Also, study revealed excess of some heavy metals in the river waters and sediments.

We found out that the pollution of chromium, copper and nickel has the character of areas, localized near the metallurgical plants. It was established that the main source of pollution by these metals are coarse dust emissions.

Whereas zinc and lead contamination is observed in all city territory. Based on analyzes of metallurgical emission, it was found that the main source of zinc and lead are the atmospheric emissions of fine dust.

Study of soil pollution with heavy metals in Mariupol and determination of the impact of the steel industry was carried out for the first time. The results can be used for further monitoring of pollution of the city with heavy metals and the development of measures to improve the environmental security.

**Keywords:** zinc, lead, chromium, copper, nickel, heavy metals, soil, soil pollution, metallurgical waste, environmental safety.

UDC 621.923

**Optimizing the design of a rotary head in the module "STRESS ANALYSIS" AUTODESK INVENTOR/ Geichuk V. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158).– P. 153–160. – Bibliogr.: 14. – ISSN 2079-5459.**

The method of optimizing the design of the nodes on the criterion of strength in the CAD / CAE systems with built-in finite element analysis based on their functional limitations, particularly in Autodesk Inventor. The instrument of the parametric researches which have been built-in to Autodesk Inventor, is used in a designed technique at simulation of the is intense-deformed condition of a construction. Recommendations for selection of contact pairs of standard contacts and joints are developed. Also provided are some practical tips for creating the configuration parameters of the model. Some of these include the establishment of relations between the components of the assembly. The optimization of the design of rotary head for magneto-abrasive treatment in the magnetic system of "bathub ring". Optimization criterion served as a safety factor, one of the main constraints - the working angle of the spindle in the range of 0-60 degrees.

**Keywords:** magnetic abrasive machining, circular bath, design, voltage optimization, safety factor

UDC 629.7.025.7

**The aerodynamic characteristics of a thin profile with spoilers/ Kovtonyuk I. //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158).– P. 161–164. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.**

Aerodynamic characteristics of a thin profile with a spoiler located on the lower surface of the profile are obtained on the basis of the method of discrete vortices. The data with calculations of other authors are compared to validate the results of computational experiments. Methodical studies of the effect of vortices modeling profiles with spoilers, the accuracy of the aerodynamic characteristics are defined. For a reasonable simulation accuracy is sufficient to place 7 of the vortices on the vortex profile and 3 on the spoiler.

A profile mechanization as a spoiler is viewed in the numerical experiment. Spoiler positions along the chord on the lower and upper surface, the angle of spoiler deflection, spoiler chord are ranged for profiles with spoilers.

It is found that the used method of calculation can simulate all the main effects caused by the rejection of profile mechanization. It is analyzed the pattern of pressure distribution in the flow profile with spoiler and revealed the physical nature of the formation of the control effect. The spoiler extension on the profile during attached flow leads to inhibition of the flow and increase the pressure on the upper surface of the front spoiler profile, increased vacuum on the lower surface of the airfoil.

The pattern of the pressure distribution changes significantly in the event of separation on the front edge of the profile. Passing under the profile the control sheet creates a rarefaction zone on its lower surface, and interacting with the aft sheet, is sucked into the space above the upper surface of the profile and then carried away by the flow.

It has been established that the control body is a vortex, because the control effect at the location of the front spoiler near the edge of the profile is created by powerful vortex sheet coming down from the trailing edge of the spoiler, but not the load on the spoiler.

**Keywords:** wing profile, aerodynamic characteristics, spoiler, pressure coefficient, computational experiment, vortex.

UDK 534.131, 681.819

**Computer simulation of bell's vibrations/ O. V. Avdeev, V. P. Zayets, S. G. Kotenko** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 164–169. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.

The bell is a musical instrument with the speech which is not characteristic for most instruments. The speech of bells contains a large number of overtones but the frequencies do not constitute an arithmetic progression. The studies of the bell oscillations are of interest to predict its speech. Since the bell has a shape difficult enough and variable thickness, it is not possible to solve the problem by rigorous analytical methods. Therefore, to determine modes and natural oscillation frequency it was suggested using numerical methods, namely the finite-element method.

A computer model of the bell having geometrical dimensions and physical and mechanical properties fully identical to a real bell was developed. The calculated frequencies were compared to the frequencies obtained during the experiment with a real bell. It was found that the relative error of the calculated natural oscillation frequency of the bell made up not more than  $\pm 5\%$ . Furthermore oscillation modes were obtained. According to the results of calculations it can be claimed that only axially symmetric oscillations take part in the creation of the bell sound, while asymmetric and vertical oscillations are not excited in the bell.

The developed model allows designing the bells with predetermined timbre characteristics as well as analyzing the influence of different parts of the bell on the generated sound.

**Keywords:** bell, finite element method, vibration modes, the natural frequency, spectral analysis.

UDC 004.942:004.021

**Connectivity optimization of the elements in the tasks of computer-aided system design/ Stanovskiy A., Shvets P., Toropenko A., Bondarenko V., Stanovskiy A., Abu Shena O., Krasnogon A.** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 170–175. – Bibliogr.: 21. – ISSN 2079-5459.

It is shown that the optimization of complex systems in the CAD should be taken into account as restrictions objectively existing relationship within a certain area of optimizing the arguments between the individual elements of these systems. The problems of "reverse" optimization where the target function parameters are the area of connectivity, which in many cases provides more efficient solutions in computer-aided design, are considered.

It is theoretically proved and practically, by computer simulation and testing, confirmed the possibility of reducing the design time and product quality of electrical production through the use of CAD, which provides an effective optimization of parameters of loosely coupled subsystems of the design object with the objective function in the form of connectivity area.

In SME STC "Techservice" (Odessa) it is conducted test of developed CAD «EVOSOFT». As the object of computer-aided design it is used transformer of the TM 25/10 / 0.4 model. As a result, the test found that the use of CAD «EVOSOFT» for electrical equipment is possible to reduce the weight of the transformer by 15 % while maintaining its consumer properties.

**Keywords:** related items of the complex systems, parameters of connectivity area, reverse optimization, CAD.

UDC 004.94:377

**Geometric and graphic computer models in the educational process/ Inna Khomenko** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU "KhPI", 2015. – № 49 (1158). – P. 175–179. – Bibliogr.: 16. – ISSN 2079-5459.

Analyzed the current problems of graphic preparation, particularly highlighted features of modern graphics training. We consider the geometric and graphic computer models used to design and design. The methods and means of geometric modeling of bulk solids, including methods for constructing three-dimensional models and geometric operations. Determined importance parameterization geometric patterns, as such, providing variance models.

The basic task of the work – design and implementation of information technology for the synthesis of structural geometric models to automate training engineering students, including the creation of geometric accuracy and control playback of image models.

Developing and improving the efficiency of industrial production directly related to the introduction of new information technology (IT), which is constrained from want of qualified specialists. Young professionals, in addition to knowledge, must have practical skills of computer technology in engineering activities. For efficient organization of educational process in schools should ensure the availability of modern software and hardware for industrial use, and appropriate to their level methodologies.

**Keywords:** automated learning design, learning process, engineering design, geometric patterns and graphic.