

Международная Академия
компьютерных наук и систем

Криворожское территориальное отделение

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК



15-16 2005

Учредитель:
КрТО МАКНС

15-16'05

Академический вестник
Криворожского территориального
отделения Международной Академии
компьютерных наук и систем
(КрТО МАКНС)

Редакционная коллегия

Назаренко В.М.,
академик-секретарь отделения, д.т.н., проф., - главный редактор

Ефименко Л.И.,
к.т.н., доцент КТУ, - ответственный редактор

Марусич Ю.Ю., -
технический редактор

Члены редколлегии:

Шапурин А.В., академик МАКНС проф., докт.техн.наук
Аварян А.А., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук
Толмачев С.Т., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук
Евтехов В.Д., академик МАКНС, проф., докт.г-м.наук
Соловьев В.М., эксперт МАКНС, проф., докт.ф-м.наук
Учитель А.Д., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук
Садовой А.В., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук
Щупов В.П., проф., докт.техн.наук
Бережной Н.Н., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук
Губин Г.В., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук, академик АГН
Украины
Рудь Ю.С., проф., докт.техн.наук
Трегубов В.А., эксперт МАКНС, проф., докт.техн.наук, член-
кор.АГН Украины
Осадчук Ю.Г., канд.техн.наук

Журнал зарегистрирован
Министерством информации Украины
Регистрационный номер № 3020
от 26.01.1998 г.

Издается на украинском и русском языках.
Печатается по решению Ученого Совета
Криворожского технического университета и
биро КрТО МАКНС

Адрес редакции
50027, г.Кривой Рог,
ул.ХХІІ партсъезда, 11

Тел. (0564)	74-14-35
	71-93-87
	71-93-83
Факс	29-19-91

Издатель:
КрТО МАКНС

Директор издательства
Назаренко М.В.

Выпускающий редактор
Марусич Ю.Ю.

Художественное оформление и
компьютерная верстка
Марусич Ю.Ю.

Колонка редакции

Редакция предлагает заинтересованным лицам и организациям присылать научные и рекламные материалы для публикации в нашем журнале.

Экспертная коллегия по рецензированию научных статей.

- Назаренко В.М. - проф., докт. техн. наук, зав. кафедрой информатики, автоматизации и систем управления Криворожского технического университета (КТУ), академик МАКНС .
- Учитель А.Д. - проф., докт. техн. наук, зав. кафедрой электромеханического оборудования, металлургических заводов Государственной металлургической академии Украины, эксперт МАКНС
- Евтехов В.Д. - проф., докт. геол.-минер. наук, зав. кафедрой минералогии КТУ, академик МАКНС .
- Шалурик А.В. - проф., докт. техн. наук, академик МАКНС .
- Ткачев В.В. - проф., докт. техн. наук, зав. кафедрой автоматизации производственных процессов Национальной горной академии Украины.
- Марюта А.Н. - проф., докт. техн. наук, зав. кафедрой АСУ и информатики Днепропетровского государственного университета.
- Хорольский В.П. - проф., докт. техн. наук, зав. кафедрой менеджмента Криворожского экономического института Национального экономического университета.
- Качан Ю.Г. - проф., докт. техн. наук, ген. директор Межрегионального учебного центра Энергофахсервис.
- Качура Е.В. - проф., докт. техн. наук.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ У ГІРНИЧОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Бегичев С.В. Геомеханическое состояние приграничной зоны краевой части угольного пласта при её пересечении горными выработками 7

Михайленко Н.С. Один из подходов к построению алгоритма совместной оценки параметров нестационарных случайных процессов 14

СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ В ТЕХНОЛОГІЇ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Кукушкин О.Н., Тригуб И.Г. Моделирование засыпи кусковых материалов как объекта радиовидения 16

Тараканов А.К., Резвин И.М., Бобровицкий С.В. Компьютерная система отображения результатов загрузки шихты в доменную печь №9 комбината «Криворожсталь» 20

Подчашинський Ю.О., Ремезова О.О. Кількісний аналіз структурно-текстурних особливостей габроїдних порід на основі цифрової обробки їх відеозображень та визначення геометричних ознак (для розшарованих інтрузивних тіл північно-західної частини Українського щита) 24

Кукушкин О.Н., Головкин В.И., Михайловский Н.В. Особенности применения радиолокации в металлургии 28

Жосан А.А., Назаренко М.В., Коваленко О.А., Музика І.О. Оцінка гранулометричного складу рудного матеріалу за результатами комп'ютерної обробки знімків 33

СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ГІРНИЧИХ МАШИН ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИТУАЦІЙ

Кочура Е.В., Ислам Абдельхамид йосеф Аль Бастанжи. Автоматизация статистического контроля и регулирования качества железорудного концентрата с помощью промышленного магнитного сепаратора 41

Бойко В.И., Македон В.А. Влияние относительной жесткости клетки и деформируемого металла на дисперсию диаметра 44

Погребняк С.О. Современные устройства преобразования сигналов, используемые для контроля технологических процессов 48

<i>Кокня А.Ю., Черевик В.С.</i> Аппаратура шахтной стволовой сигнализации «Ромб-М»	49
<i>Тимченко А.А., Підгорний М.В., Мельник В.П.</i> Системне проектування автоматизованих систем керування оперативним пожежогасінням	51
<i>Анциферов А.В.</i> Технологическая диагностика рабочего органа вертикальной вибрационной мельницы	56
<i>Однороманенко С.Г.</i> Підхід до підвищення економічної ефективності міжстанційного зв'язування відомчих цифрових АТС	57
<i>Воротняк Э.А., Воротняк Г.А.</i> Исследование быстропротекающих процессов и разработка средств их регистрации	58

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТИ ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ

<i>Ткачев В.В., Бубликов А.В.</i> Влияние горно-геологических условий на оптимальный режим работы добычного комбайна УКД300	63
<i>Фабричный Д.И.</i> Математическая модель механической части ленточного конвейера	68
<i>Минкіло Н.А., Пазюк М.Ю., Ренсевич О.В.</i> Управление рудно-грейферными порогрузателями при усреднении железорудного сырья	72
<i>Сабан Н.В.</i> Аналіз методів безконтактного контролю буримості гірських порід в процесі буріння нафтових і газових свердловин	75
<i>Фидесва І.Г.</i> Аналіз взаємозв'язків питомих витрат електроенергії з глибиною свердловин, що буряться на нафту і газ	78
<i>Кокня А.Ю., Черевик В.С.</i> Шахтные грузопассажирские лифты	82
<i>Поліський О.М.</i> Оцінка результатів усереднювання руди	82
<i>Лукашенко А.Г., Лукашенко М.Г., Караван Н.А., Лукашенко В.М.</i> Метод автоматического управления манипуляторами для локальных подсистем в робототехнических комплексах	85
<i>Мазур Р.А., Соседка В.Л.</i> Способы управления механизмами передвижения коксовых машин с индивидуальным приводом колес	88
<i>Мазур Р.А., Соседка В.Л.</i> Математическая модель механизма передвижения коксовой машины с индивидуальным приводом колес	91
<i>Кушні А.И., Халупинско Д.В.</i> Вопросы интеграции распределенных АСУТП на основе промышленных сетей	95

Системне проектування автоматизованих систем керування оперативним пожежогасінням

*Тимченко А.А., докт. техн. наук., проф., Підгорний М.В., Мельник В.П.
(ЧДТУ, м.Черкаси)*

В роботі пропонується дослідження і аналіз принципів і можливості розв'язання локальних задач можливості розв'язання локальних задач проектування. Запропоновані розробки варто розглядати як фундамент для подальшого розвитку методичного компонента САПР АСКОП з наступним відбиттям цього розвитку в програмний компонент. Розроблені основні критерії проектування дають можливість перейти до побудови узагальненого критерію проектування АСКОП. Отримані результати висвітлені в заявці на патент, кодифікаційний номер: 2005000077.

З кожним роком спостерігається тенденція до збільшення збитків прямого й непрямого збитків від пожеж. У результаті на сьогоднішній день питання забезпечення пожежної безпеки промислових підприємств викликають занепокоєння фахівців і громадськості. В 2005 році в Україні виникло 49943 пожежі на яких загинули 4179 громадян, 119 з них діти. Під час пожеж травмовано 1897 громадян а прямі втрати від пожеж склали майже 130 млн. гривень.

Пожежа – це такий же потужний фактор, що негативно впливає на стан економіки країни, як і економічна злочинність. Причому втрата від пожеж не тільки непоправна, але й вимагає ще більших витрат для відновлення зниклих цінностей.

В економічно розвинених країнах також гостро стоїть питання про втрати від пожеж, так, наприклад, у країнах Західної Європи губиться через пожежі понад 2,5 % національного доходу. Пожежі на підприємствах з підвищеною енергоємністю, насиченістю матеріальних цінностей, приводять не тільки до матеріальних втрат, але й до значної кількості загиблих і травмованих людей.

Аналіз обставин показує, що сформовані система й засоби протипожежного захисту різних об'єктів і промислових підприємств на сьогоднішній день не відповідають сучасним вимогам.

Метою даної роботи є дослідження й аналіз принципової можливості розв'язання локальних задач проектування автоматизованих систем керування оперативним пожежогасінням (АСКОП), одержання умов можливості розв'язання локальних задач проектування, а також всього завдання. Запропоновані розробки варто розглядати як фундамент для подальшого розвитку методичного компонента САПР АСКОП з наступним відбиттям цього розвитку в програмний компоненті. Об'єднана надалі аксіоматика локальних задач системи проектування складе базу, на якій можна буде

здійснювати формальні побудови логічних схем і рішачих процедур проектування. Формування оцінок основних критеріїв проектування дасть можливість перейти до побудови узагальненого критерію проектування АСКОП в цілому.

1. Реалізація принципів системного підходу до завдання проектування автоматизованих систем керуванням оперативним пожежогасінням.

Функціонування складних об'єктів у процесі досягнення мети супроводжується процесами витрати ресурсів об'єкта, у тому числі й енергетичних. Тому ефективність використання об'єкта залежить не тільки від раціонального вибору моментів відновлення необхідних запасів ресурсів, вибору конструктивних параметрів енергетичних установок а й від забезпечення пожежної безпеки об'єкта. Цим і визначається значимість етапу проектування в послідовності фаз життєвого циклу складної системи.

Всі об'єкти народного господарства, що діють у цей час, повинні бути забезпечені засобами пожежної сигналізації. Вплив якості вибору характеристик електроапаратури АСКОП на ефективність протипожежного захисту об'єкта й визначає важливість завдання проектування АСКОП і її актуальність, а складність реалізації процесу проектування вимагає автоматизації розрахункових робіт і процедури ухвалення проектного рішення.

У структуру об'єкта АСКОП входить як локальна підсистема об'єкта, тому процес проектування об'єкта повинен виходити на висячу вершину дерева проектування, що забезпечує можливість розв'язання завдання проектування АСКОП.

Сформована практика проектування складних об'єктів містить у собі два зустрічних домінуючі процеси. Процес макропроектування, тобто визначення основних параметрів головних підсистем об'єкта на ранніх етапах його проектування. Руній-

ним принципом цього процесу є принцип головного конструктора, метою – вибір конкурентноздатних комплексів технічних засобів, що забезпечують досяжність цілей об'єкта, і визначення основних параметрів головного підсистем об'єкта. Результати вирішення завдань цього процесу визначають простір припустимих проектних рішень завдань проектування підсистем об'єкта.

Процес мікропроектування, тобто визначення конструктивних параметрів підсистем об'єкта (АСКОП). Рухий принцип цього процесу – принцип оптимізації локальних проектних рішень з точки зору ефективності об'єкта. Метою є вибір оптимального варіанта підсистеми (АСКОП) об'єкта. Результатами вирішення завдань цього процесу проектування є оптимальні (або близькі до оптимального) варіанти підсистем об'єкта й системи обмежень для підсистем нижчого рівня. Таким чином, процес мікропроектування для підсистем об'єкта є процесом макропроектування для підсистем нижчого рівня.

При вирішенні задачі мікропроектування об'єкта можливі наступні випадки:

- оптимальне рішення задачі мікропроектування (внутрішньої) існує в області, визначеної при рішенні задачі макропроектування (зовнішньої);
- оптимальне рішення задачі мікропроектування не належить множині припустимих проектних рішень, визначених рішенням зовнішньої задачі.

В останньому випадку замість оптимального проектного рішення можливо отримати близьке (у розумінні мінімальної відстані в критеріальному просторі) до нього, або повернутися до зовнішньої задачі проектування для того, щоб вирішити її з урахуванням отриманої інформації. Рішення про вибір кожної із зазначених альтернатив визначається величиною оцінки впливу на ефективність об'єкта прийнятого неоптимального проектного рішення, і її зіставленням з необхідною ефективністю.

Останній випадок, що виникає при рішенні завдання локальної оптимізації проектного рішення, приводить до ітераційних циклів у процесі проектування підсистем об'єкта й з погляду організації процесу проектування, може розглядатися як загальний випадок, що включає в себе інші можливі ситуації. У той же час, відсутність оптимального проектного рішення на множині припустимих рішень може бути наслідком не тільки некоректної постановки зовнішнього завдання проектування, але й відсутності необхідних технічних засобів, зміною цільової множини, нагромадженням

помилки обчислень та ін. Розглянуте явище, ілюструючи процес взаємодії протилежно спрямованих процесів макро- і мікропроектування, підтверджує існування прямого й зворотнього зв'язків між ними, тим самим, підкреслює обґрунтованість системного підходу до завдання проектування складних об'єктів [1,3], і зокрема АСКОП.

2. Аксиоматика системного підходу в проектуванні АСКОП.

АСКОП, будучи підсистемою забезпечення безпеки об'єкта, складається з наступних елементів:

- датчики температури, диму, полум'я;
- комутатор;
- датчик виходу вогнегасячої речовини;
- аналого-цифрових перетворювачів;
- мультиплексор;
- синхронізатор;
- реєстратор цифрової інформації;
- розподільник імпульсів;
- сигнальний елемент;
- виконавчий елемент.

Метою проектування є вибір варіанта АСКОП, що забезпечує ефективне функціонування системи забезпечення пожежної безпеки об'єкта в процесі його експлуатації.

При проектуванні складних систем часто здійснюється вибір одного з деякого числа можливих варіантів системи. Критерієм для такого вибору служить, у першу чергу, значення показника ефективності системи, причому перевагу з еквівалентних показників ефективності одержує менш складний з них (3). Під складністю, наслідуючи роботи, будемо розуміти характеристику

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i \cdot (1 + v \cdot \alpha) \quad (1)$$

де: S_i – складності окремих елементів ($i=1,2,\dots,n$); K_i – число елементів i -го типу, що входить у систему; v – коефіцієнт, що враховує складність зв'язків у порівнянні зі складністю елементів системи;

$$\alpha = \frac{M^*}{N \cdot (N-1)}$$

– відносне число реалізованих зв'язків; M^* – фактичне число зв'язків, реалізованих у системі; $N(N-1)$ – максимальне число зв'язків між елементами;

$$N = \sum_{i=1}^n K_i \quad \text{– число елементів системи.}$$

Таким чином, даний показник складності може використовуватися при оцінці комплексів як складних систем керування.

Можливі й інші підходи до оцінки складності.

Крім цього можуть використовуватися й інші показники. Одним із них є величина річних приведених витрат по об'єкту, що залежить від варіанту АСКОП. $\Delta\epsilon'_{АСКОП}$ буде вважатися оцінкою проектного рішення по АСКОП, причому

$$\Delta\epsilon'_{АСКОП} = \sum_{k=1}^K \Delta\epsilon'^k_{АСКОП} \quad (2)$$

де: $\Delta\epsilon'^k_{АСКОП}$ – оцінка k-го, k-1, 2, ..., K, елемента АСКОП.

Локальними критеріальними оцінками проектування АСКОП приймаємо:

- підвищена надійність і вірогідність формування тривожного повідомлення;
- можливість швидкого регулювання чутливості;
- наявність автоматичного регулювання підсилення словісника;
- різке скорочення радіоактивності в іонізаційних сповісниках до рівня безпечної савітарної норми;
- зменшення габаритів словісників;
- можливість ремонту елементів АСКОП;
- автоматичний контроль стану пожежних сповісників і визначення непрацездатного оповісника;
- можливість програмування роботи систем і керування різними технічними засобами залежно від конкретних умов експлуатації;
- наявність програмних засобів сумісних з IBM PC;
- підвищена вірогідність формування сигналу "Пожежа";
- автоматичний контроль працездатності основних вузлів системи;
- мінімальні експлуатаційні витрати за рахунок глибокого автоматичного самоконтролю й адресної подачі вогнегасничої речовини в зону пожежі.

Під оцінкою S -ї критеріальної оцінки, $S=1,2,\dots,S$, будемо розуміти величину $\Delta\epsilon'_{СК}$ відносних приведених витрат по об'єкту, що залежить від цього критерію, при цьому,

$$\Delta\epsilon'_{СК} = \sum_{s=1}^S \Delta\epsilon'_s \quad (3)$$

Сукупність M конкурентних варіантів АСКОП визначається цільовою орієнтацією об'єкта, типорозмірами існуючих і передбачуваних елементів АСКОП.

Цільова функція задачі проектування АСКОП повинна відображати множину X у простір цілей об'єкта.

Якщо існує оптимальне проектне рішення, що належить X , то задачу проектування АСКОП будемо вважати такою, що має розв'язання в заданих умовах; в протилежному випадку $x \notin X$ задачу проектування АСКОП будемо вважати такою, що не має розв'язання в заданих умовах.

3. Оптимізація проектного рішення АСКОП.

Завдання вибору АСКОП є центральним завданням при проектуванні пожежної безпеки об'єкта, тому що параметри АСКОП багато в чому визначають пожежну безпеку об'єкта. Задача може бути вирішена на етапі ескізного проектування об'єкта, а при наявності необхідних вихідних даних, і на етапі ескізних пророблень [3].

Вибір елементів АСКОП буде виконуватися з кінцевої множини елементів, потужність яких визначається при рішенні зовнішнього завдання проектування АСКОП. Під елементом розуміється автономний комплекс устаткування, здатний виконувати функції необхідної якості.

Вихідні дані завдання містять у собі:

- інформацію про навантаження пожежної безпеки в основних режимах роботи об'єкта;
- зв'язок між ефективністю пожежної безпеки об'єкта й потужністю АСКОП;
- параметри й характеристики елементів АСКОП;
- техніко-економічні показники й стратегія експлуатації АСКОП;
- обмеження й вимоги інших підсистем об'єкта;
- результати рішення зовнішніх завдань проектування.

Під оцінкою даного критерію проектування АСКОП будемо розуміти частку відносних витрат по об'єкту, що залежить від цього критерію.

Цільова функція завдання будується як адитивний функціонал від оцінок критеріїв проектування, тобто,

$$\Delta\epsilon'_{АСКОП} = \sum_{s=1}^S \Delta\epsilon'_s \quad (4)$$

де $\Delta\epsilon'_s$ – оцінка S -ї критеріальної оцінки, $S=1,2,\dots,S$, критерія проектування.

Обмеження задачі, крім результатів вирішення зовнішніх задач, містять вимоги,

що виражають задум головного конструктора.

Методи рішення завдання:

- метод прямого перебору варіантів;
- чисельні методи математичного програмування;
- чисельні методи оптимізації.

Результати рішення завдання:

- оптимальний варіант АСКОП;
- оцінки критеріїв вибору АСКОП як оптимального, так і близьких до нього проектних рішень.

4. Логічна схема проектування АСКОП.

Як відомо, логічна схема проектування (АСП) покликана зносити структуру порядку в слабоструктуризованій процес розробки складної системи, у цьому випадку АСКОП. Особливістю проектування об'єктів народного господарства є те, що сама АСКОП, будучи підсистемою об'єкту, вимагає виконання вимог характерних для не повністю структуризованого процесу проектування [4], а саме:

- єдності методологічного підходу до складової всього комплексу завдань проектування;
- упорядкування послідовності локальних задач проектування в процесі вирішення, з виділенням принципових проектних рішень, одержуваних на підставі певних масивів даних;
- можливість інтерпретації основних альтернатив у рамках моделі об'єкта проектування;
- алгоритмічну сумісність критеріїв оцінки її процесу вибору варіанта з конкретної АСП і засобами її машинно-інформаційного обслуговування.

Визначення АСКОП як підсистем об'єкта вимагає прив'язку її АСП до процесу проектування об'єкта із вказівкою атрибутів тимчасової її об'єктної взаємодії. На рис.1 наведена ілюстрація взаємодії укрупнених завдань проектування АСКОП як між собою, так із задачами проектування об'єкта і його підсистем.

Проектування об'єкта орієнтоване на характер взаємодії його з навколишнім середовищем, з урахуванням керування об'єктом по оптимальних стратегіях, і переходить на проектування підсистем об'єкта. Важливою, з погляду проектування АСКОП, на цьому рівні є задача прогнозування

енергетичного супроводу процесів функціонування як підсистем, так і об'єкта в цілому. На тім же рівні вирішується й зовнішні задачі проектування АСКОП.

Результати рішення задач проектування об'єкта, його підсистем й енергетичних потреб є вихідними даними задач зовнішнього проектування споживачів. Ця послідовність містить у собі задачі із залученням задач керування розвантаженням електроенергосистем і оптимального керування об'єктом у процесі його функціонування. Завершується дана послідовність задач обчисленням граничних значень потреб потужності й аналізом впливу на результат можливих змін вихідних даних, що мають місце як на пізніх етапах проектування підсистем об'єкта, так і при експлуатації об'єкта в процесі модернізації його підсистем з тенденцією збільшення їхньої енергоспоживності й інтенсивності використання.

Заключний етап проектування АСКОП починається зовнішнім завданням проектування пристроїв захисту, розподілу електроенергії. При цьому паралельно протікають два процеси проектування:

- проектування розподільних пристроїв і мереж;
- проектування елементів захисту електроенергосистем.

Оптимальні проектні рішення для значущих елементів АСКОП погоджуються між собою й прив'язуються до раніше отриманих результатів проектування споживачів, що є оптимальним рішенням по АСКОП.

При постановці й дослідженні можливості розв'язання задач проектування АСКОП використані прийоми системного підходу, що в плані методології, визначає єдність принципу.

Відповідно до схеми, наведеної на рис.1, у наявності впорядкованість системи локальних задач, що дозволяє виділити принципові й зібрати оптимальні проектні рішення по АСКОП, а також сформуванати процеси обміну вихідними даними.

Запропоновані локальні критерії проектування й оцінки проектних рішень дають можливість інтерпретувати й упорядкувати проектні рішення з погляду об'єкта.

Алгоритмічна сумісність критеріїв оцінки й процесу вибору варіанта АСКОП із запропонованою АСП визначається вищевикладеними результатами й буде розвиватися надалі.

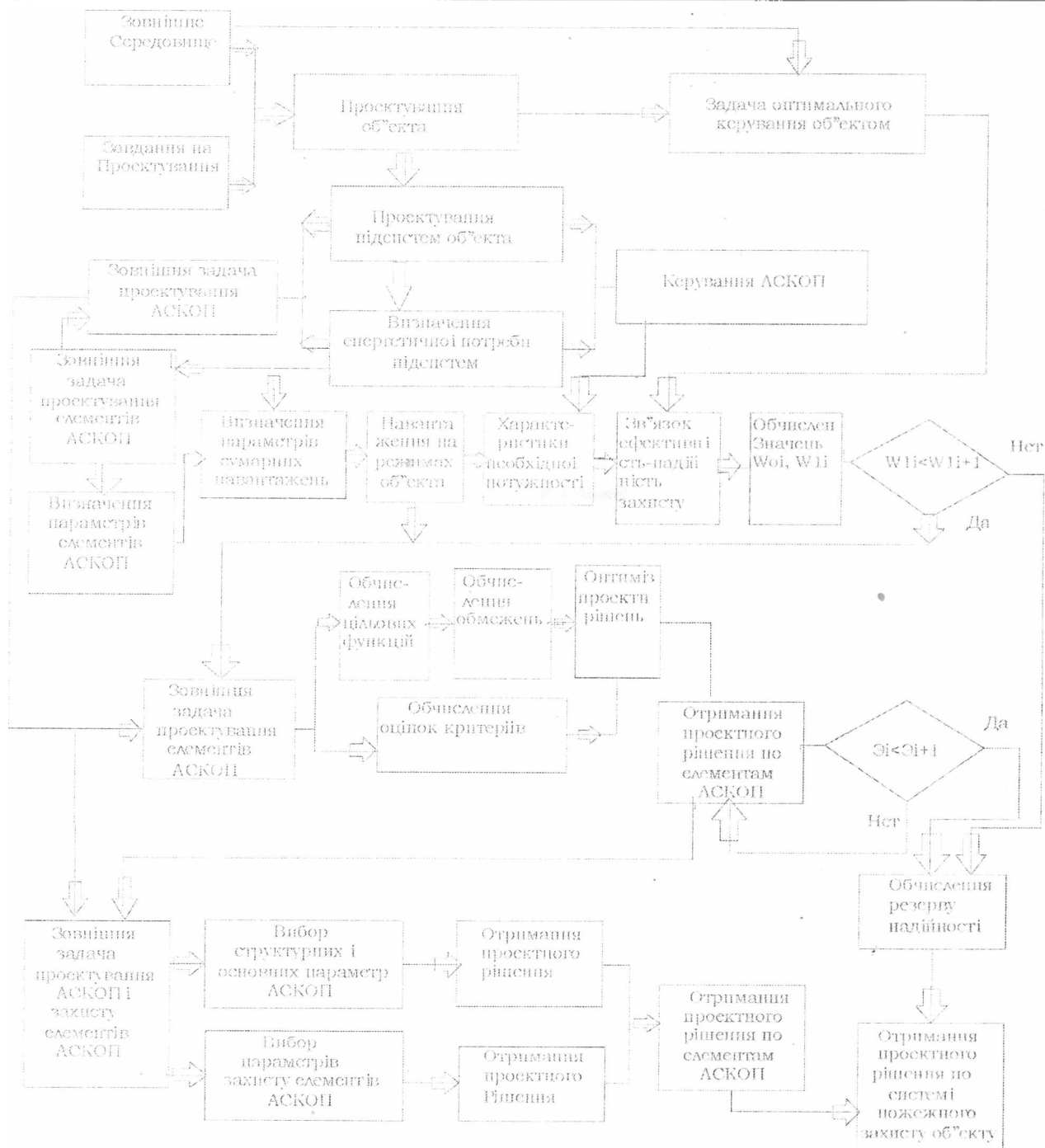


Рис. 1. Логічна схема проектування АСКОП

Можливість реалізації обчислювальних процедур процесу проектування тільки засобами сучасної обчислювальної техніки тягнуть орієнтацію методологічного компонента САПР АСКОП на формалізовані схеми, що мають інваріантність щодо використовуваних технічних засобів.

Висновки

1. Об'єктна й частинна декомпозиція процесу проектування АСКОП дає можливість визначити основне завдання проектування у вигляді чотирьох послідовних задач проектування елементів

АСКОП, об'єднавши логічною схемою проектування.

2. Можливість розв'язання локальних задач проектування АСКОП визначається кінцевим числом ітераційних процедур, при їхньому рішенні, і наявністю необхідних вихідних даних.
3. Принципова можливість розв'язання завдання проектування АСКОП визначається умовами:
 - структура логічної схеми проектування повинна мати форму дерева з висхідними вершинами;

- число ітераційних циклів процесу проектування повинне бути кінцевим;
 - множина локальних задач проектування АСКОП повинне бути впорядковане так, щоб рішення їх у процесі проектування поновлювало масиви вихідних даних наступних задач.
4. Глибина рішень зовнішніх задач проектування впливає на можливість розв'язання її ефективність рішень внутрішніх задач проектування. Методичною основою зовнішніх задач проектування складних об'єктів є відображення множини зовнішніх вимог функціонування об'єкта в простір можливих проектних рішень, обумовлене матрицею взаємодії.

Подальша розробка методології повинна вестися в напрямку формування основних атрибутів локальних осередків проектування елементів АСКОП. Це створить

умови для синтезу інформаційної системи САПР АСКОП.

Список літератури.

1. Жук К.Д. Методы системного проектирования как основа разработки САПР.- К.: ИК АН УССР, 1976. - 24 с.
2. Жук К.Д. Методология системного проектирования.- К.: Знання, 1979. - 28 с.
3. Тимченко А.А. Основы системного проектирования та системного аналізу складних об'єктів: Підручник: У двох книгах. Книга 1. Основы САПР та системного проектирования складных об'єктів /За ред. В.І. Бикова. - К.: Либідь, 2000. -272 с.
4. Тимченко А.А. Основы системного проектирования та системного аналізу складних об'єктів: Основы системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. Посібник/ За ред. Ю.Г.Лепи.- К.: Либідь, 2004. - 288 с.

©Анциферов А.В., 2005

Технологическая диагностика рабочего органа вертикальной вибрационной мельницы

Анциферов А.В., канд. техн. наук, доц.
(НГУ, г.Днепропетровск)

В статье описан способ технической диагностики рабочего органа вертикальной вибрационной мельницы на основе метода быстрого анализа шума камерой с шаром.

При выборе технологических параметров измельчения часто ограничиваются проведением серии контрольных помолов и сыпучим анализом порошков. При этом варьируемыми параметрами для vibrомельниц могут быть время помола, размер помоющих тел и количество измельчаемого материала (амплитуда и частота колебаний, как правило, заданы конструкцией). Для вертикальных вибрационных мельниц (МВВ) главным и относительно просто изменяемым параметром является технологический зазор Δ между слоем шаров и крышкой камеры. Конструктивно помольная камера МВВ располагается вертикально и совершает колебания в вертикальной плоскости вдоль оси симметрии. Таким образом шаровая загрузка периодически ударяет в крышку и днище камеры и в зависимости от величины Δ может быть реализован виброударный режим нагружения материала. Расчет технологического зазора проводится с использованием теории виброударных

систем. Для проверки аналитических выражений потребовалось разработать способ регистрации ударных усилий загрузки с помольной камерой. С этой целью был проведен специальный эксперимент, идея которого заключалась в том, чтобы записать на магнитную ленту шум камеры с шаром и обработать полученную запись на компьютере.

На мельнице была установлена стальная помольная камера. Ее технологической загрузкой служили стальные шары разного диаметра. Запись звука проводилась на магнитофон в течении 2-3 секунд на различных частотах вращения двигателя. Далее звуковой сигнал записывался на компьютер и обрабатывался музыкальным редактором. На рис. 1 показаны минимальная и максимальная сигналограммы МВВ одной серии опытов. По оси абсцисс отложено время, по оси ординат – уровень интенсивности звука в дБ. В данном случае достаточно визуального анализа для срав-