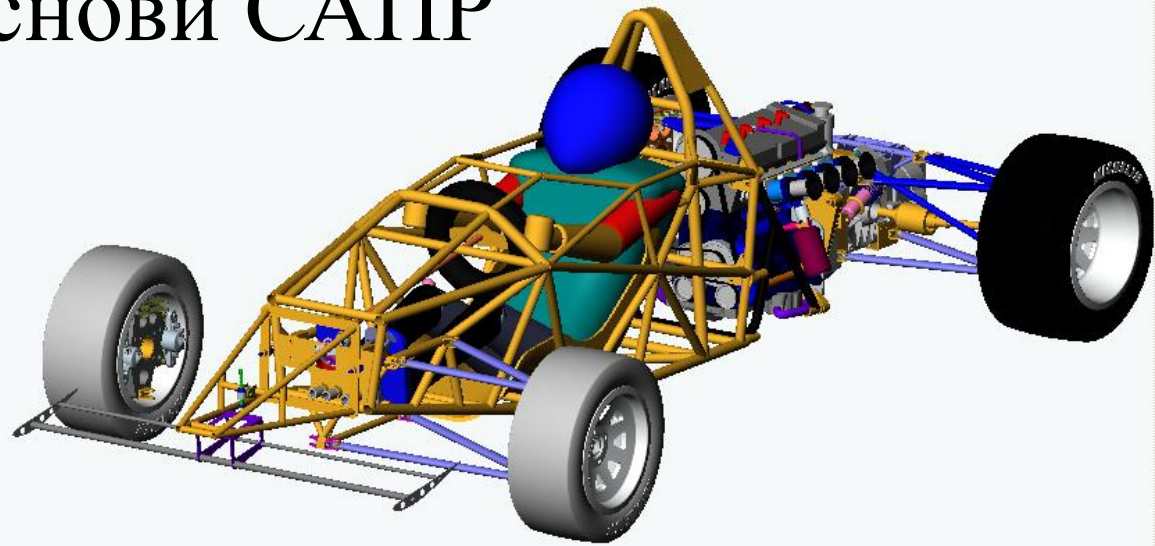


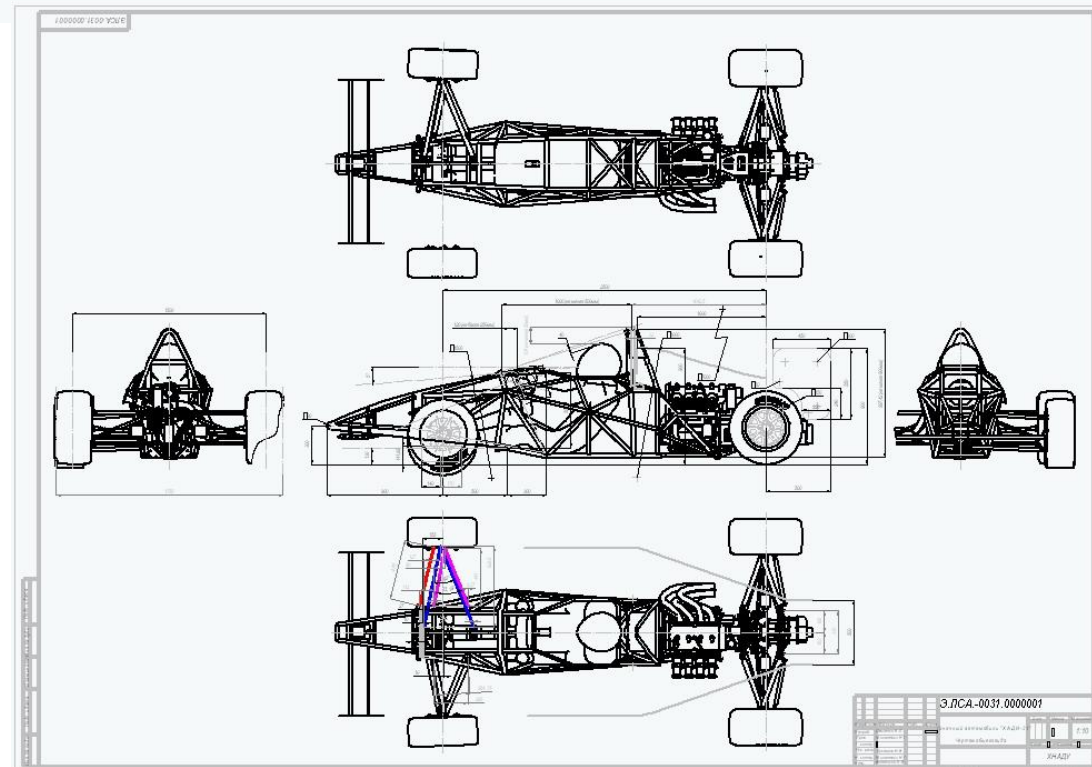
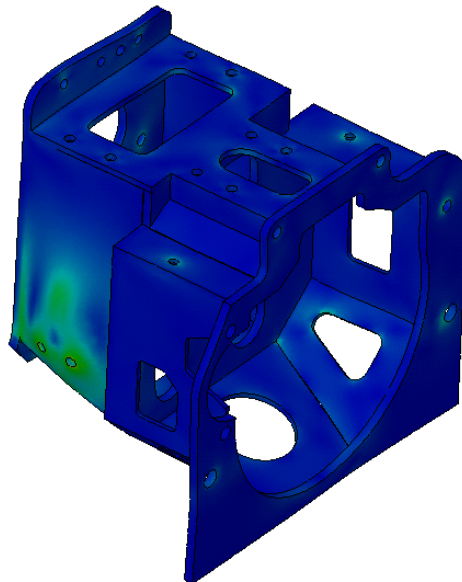
Основи САПР

План Лекції №2

1. Проектні процедури
2. Принципи проектування
3. Методи проектування



D407B5@-2 :: Static Nodal stress
Units : N/m² Deformation Scale : 92.808



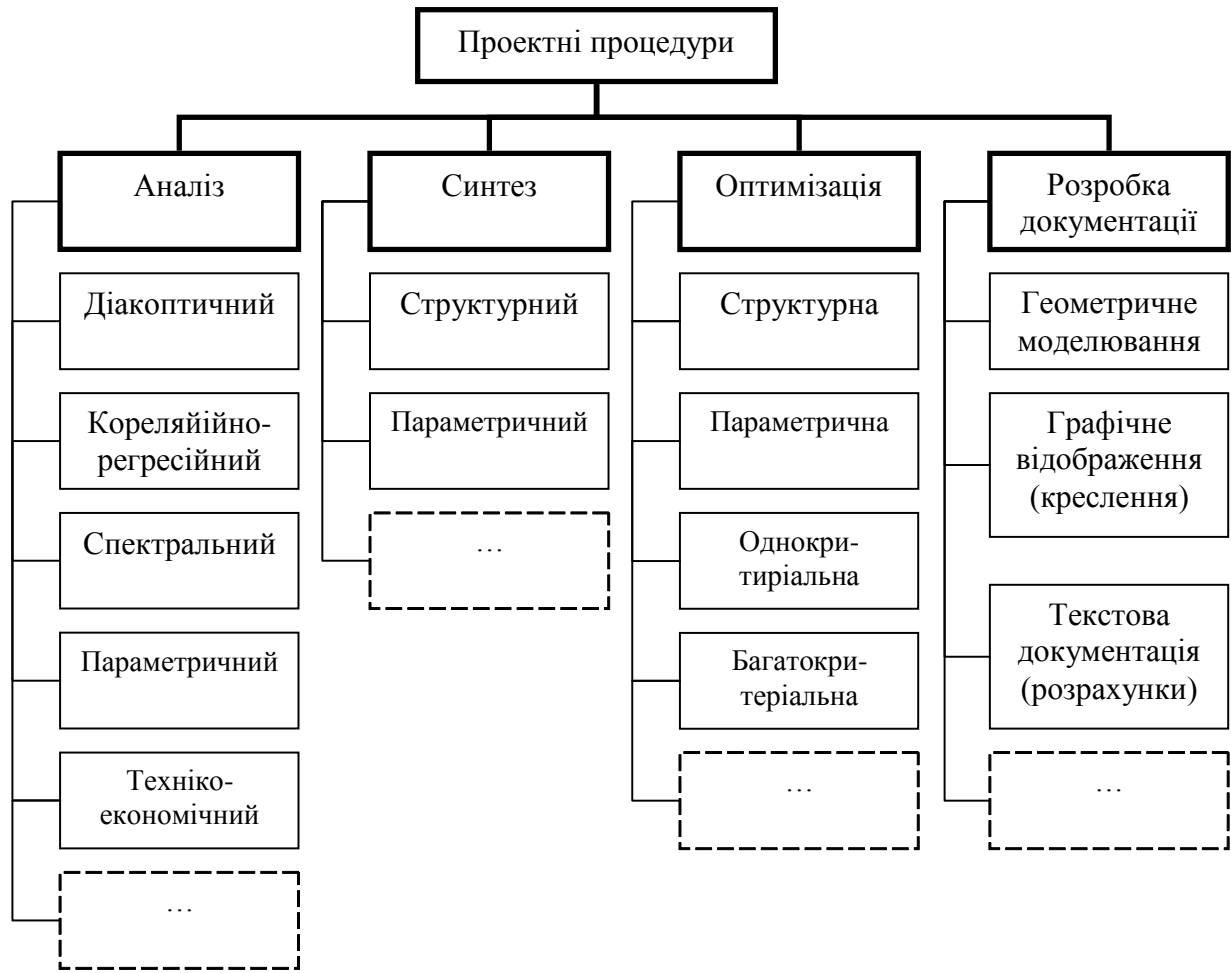
З.ЛСА-0031-00000001

Проектна процедура – це формалізована сукупність дій, виконання якої закінчується ухваленням проектного рішення.

Проектне рішення – це проміжний або кінцевий опис об'єкта проектування, необхідний і достатній для визначення подальшого напрямку пошуку або закінчення проектування.

Проектна процедура складається з елементарних проектних операцій зі строго встановленим порядком їхнього виконання. Вона спрямована на досягнення локальної мети процесу проектування.

Алгоритм проектування – це сукупність розпоряджень, необхідних для виконання проектування.



Принципи проектування

Основним принципом проектування є принцип оптимуму, а саме синтез оптимальної структури і параметрів об'єкту та всіх його елементів на базі вибраних критеріїв оптимізації з урахуванням великої кількості обмежень, що відповідають принципам проектування. Принципи проектування умовно можна поділити на три групи:

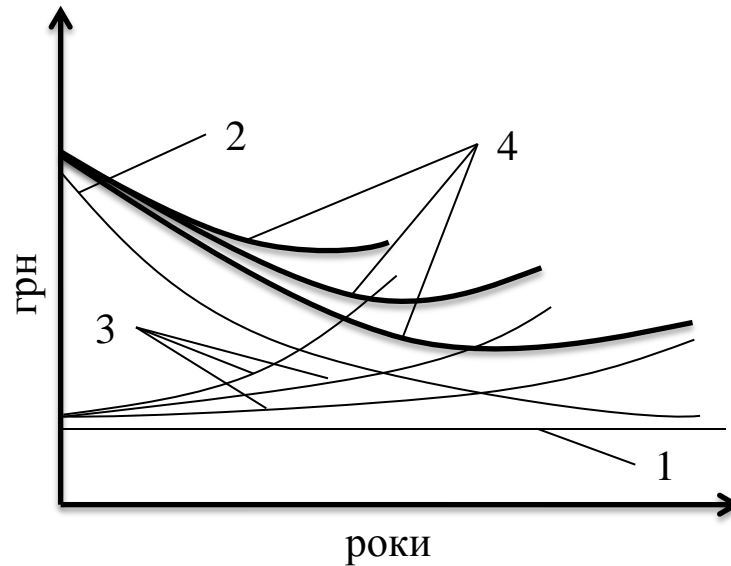
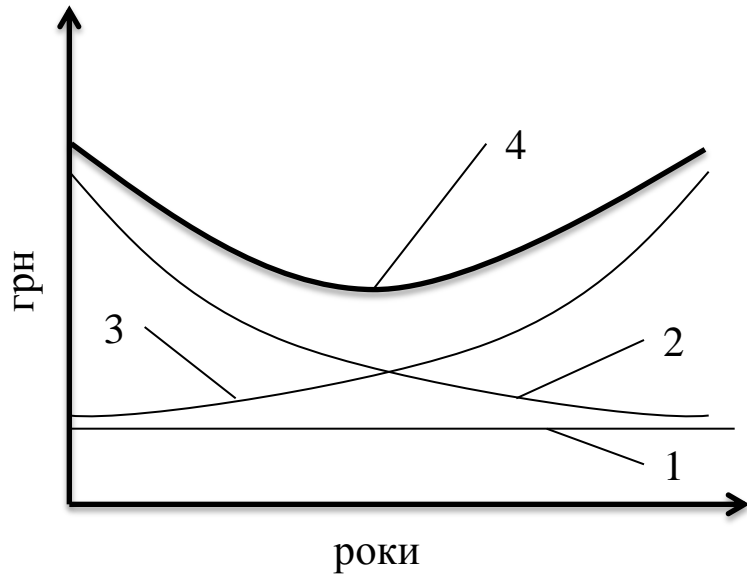
- технічні;
- економічні;
- соціально-екологічні.

Соціально-екологічні принципи:

- принцип забезпечення гармонічної предметно-технічної середовища життєдіяльності людини (під час створення нової техніки повинні задовольнятися інтелектуальні, комфортні, культурні та естетичні потреби людини);
- принцип безпеки труда;
- принцип екологічності.

Економічні принципи:

- принцип економного розходу конструктивних та експлуатаційних матеріалів;
- принцип зниження трудомісткості виготовлення;
- принцип ремонтпридатності;
- принцип раціонального вибору матеріалів (економічно доцільних);
- принцип мінімальної достатності (стосовно вибору класів точності, шорсткості, коефіцієнтів запасу, міцності, швидкості).



1 – постійні витрати; 2 – амортизаційні відрахування; 3 – витрати на ремонт за рік;
4 – собівартість продукції.

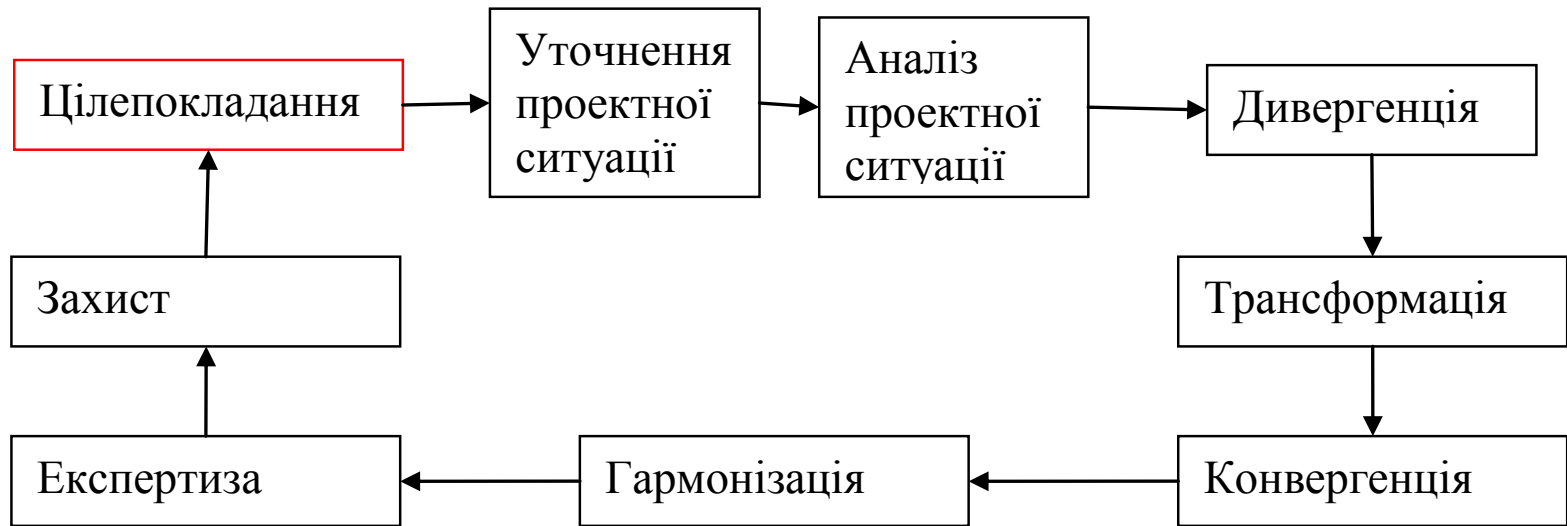
Технічні принципи:

- принцип відповідності заданому функціональному призначенню;
- принцип попередження морального старіння. В конструкції повинна бути закладена можливість модернізації;
- принцип максимального використання усіх форм стандартизації та уніфікації;
- принцип технологічності конструкції;
- принцип міцності, надійності та довговічності конструкції;
- принцип максимальної автоматизації керування машиною;
- принцип мінімальної матеріалоемності;
- принцип мінімальних габаритів;
- принцип вибору раціональних форм усього об'єкта та його деталей;
- принцип зменшення номенклатури структурних складових об'єкта;
- принцип рівномірності конструкції. Передбачає не тільки рівномірність деталей, а й однакову надійність та довговічність усіх структурних елементів об'єкту проектування.

Методи проектування

1. Методи пошуку ідей. Найбільш відомий і широко використовується це «мозкова атака» чи «мозковий штурм». Суть «мозкової атаки» полягає у забороні на критикулюбих ідей у спеціально створеній групі. Ідеї які виникають у окремих членів групи комбінують та вдосконалюють. Цей метод ефективно використовується на усіх стадіях проектування.
2. Методи дослідження проектних ситуацій (метод дивергенції)
3. Метод конструктивної сприйнятливості (втілення у конструкції позитивного досвіду конструювання).
4. Метод макетного проектування.
5. Метод інверсії.
6. Метод стадійного проектування.
7. Метод компонування.
8. Метод використання типових рішень та типових проектів.
9. Метод групового проектування.
10. Метод по елементного аналізу.
11. Методи стандартизації

Повний процес проектування



Аналіз – це розкладання на частини.

Дивергенція – розходження, розширення меж.

Конвергенція – сходження, об'єднання.

Трансформація – зміна форми.

Гармонізація – усунення конфліктів, протиріч.

Експертиза – перевірка, оцінювання.

Дивергенція – це свідоме розширення границь проектної ситуації з метою забезпечення широкої області пошуку рішень.

До методів дивергенції можна віднести методи узагальнення літератури, візуалізація проблеми, обговорення, аналіз формулювань, накопичення і систематизація інформації, інвентаризація точок зору і підходів, анкетування, аналіз обмежень.

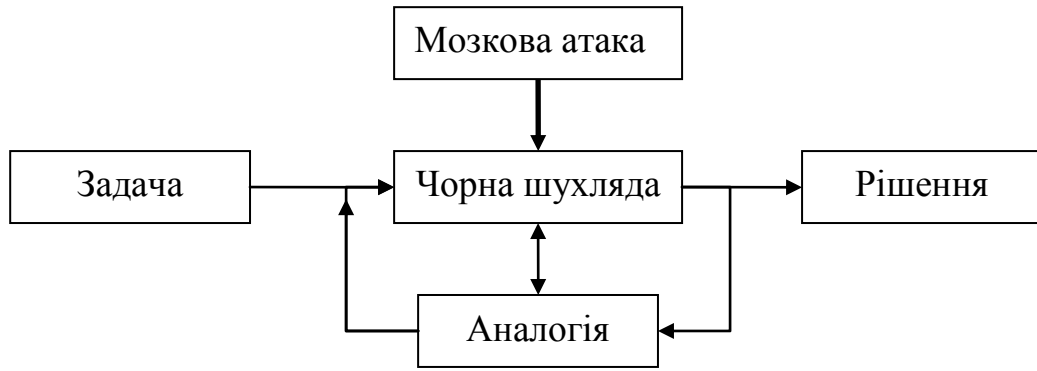
Трансформація складається в розробці концептуальної схеми виробу.

Методи трансформації включають методи класифікації, зміщення обмежень, ліквідації тупикових ситуацій, визначення нових властивостей, проектування дослідження, встановлення взаємодій, уточнення структури проблеми, морфологічного аналізу, вибору критеріїв, ранжирування.

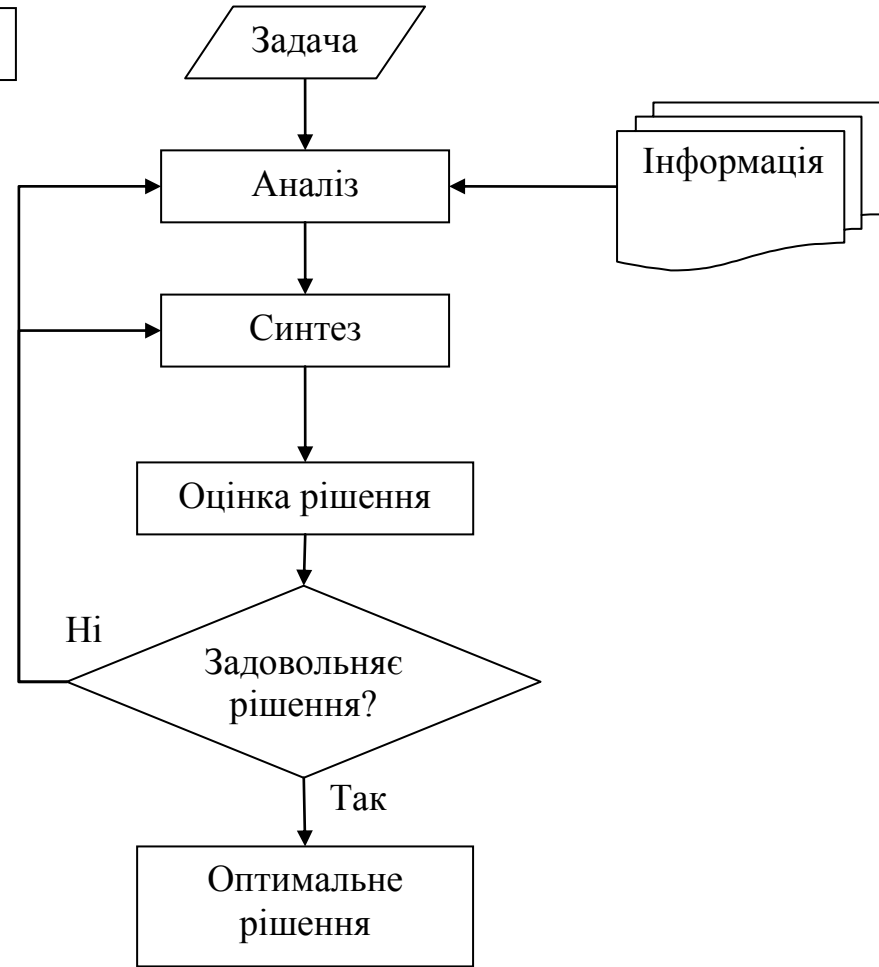
Конвергенція – полягає в послідовному розв'язанні альтернативних і другорядних проблем доки не визначиться остаточне рішення, що характеризує досягнення мети.

Методи конвергенції - це методи практичної конкретизації, вибору оптимального варіанту, розрахунку і кількісного аналізу, ресурсно-вартісного аналізу, концептуального впорядкування, встановлення взаємодій, обговорення практичної цінності

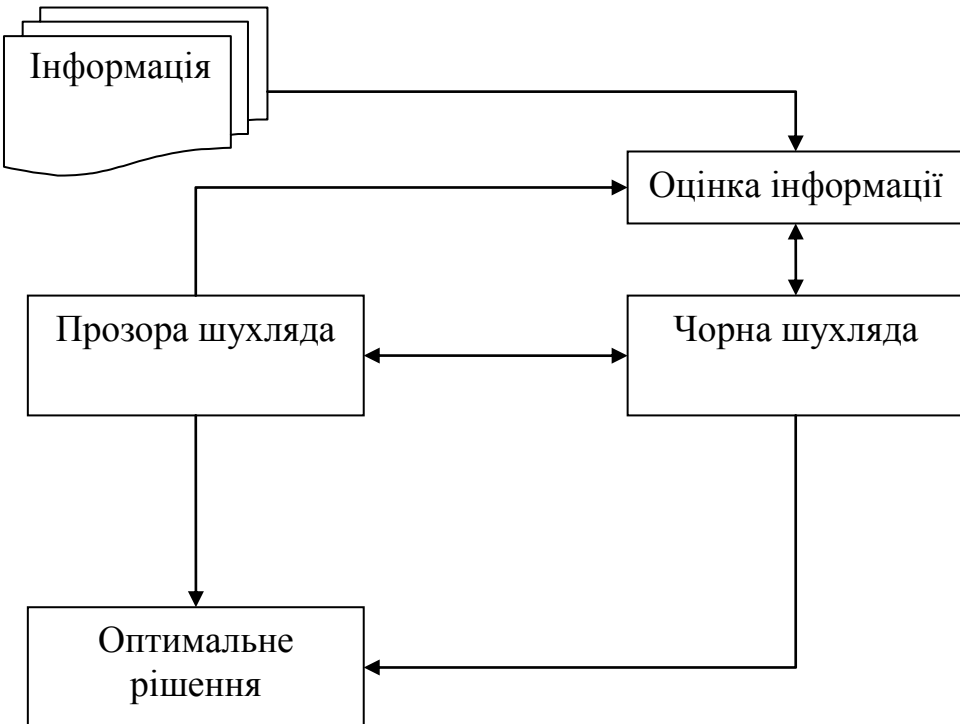
Проектувальник як чорна шухляда



Проектувальник як прозора шухляда



Проектувальник як самоорганізаційна система



Уніфікація та нормалізація

Уніфікація це багаторазове використання тих самих елементів в одній конструкції або у різних конструкціях.

Уніфікація може бути на рівні конструктивних елементів та на рівні деталей та вузлів.

Нормалізація це регламентування конструкції та типорозмірів машинобудівних деталей вузлів та агрегатів, що використовуються достатньо широко.

Створення машин на базі уніфікації

1. Секціонування (складання типів машин із секцій - крани)
2. Метод зміни лінійних розмірів (шестеренчасті насоси)
3. Метод базового агрегату
4. Конвертування (ДВЗ з бензинового на газовий)
5. Компаундування (паралельне об'єднання машин з метою підвищення потужності)
6. Модифікація (кліматичне)
7. Агрегатування (створення виробу з набору вже існуючих серійних агрегатів)
8. Уніфіковані ряди (створення сімейства двигунів з однотипними циліндро-поршньовими групами)

Скорочення номенклатури об'єктів виробництва

1. Параметричні ряди
 - а. розмірно-подібні ряди (колеса автомобілів)
 - б. типорозмірні ряди (електродвигуни різної потужності)
 - в. змішані ряди
2. Універсалізація машин
3. Послідовний розвиток машини (модернізація)