

метод Роквелла. Для вимірювання температури поверхні крайок штампів використовувався інфрочервоний пірометр GEO-FENNEL Firt 800 Pocket контактний термометр для безконтактного вимірювання температури в діапазоні $-35+800^{\circ}\text{C}$ з точністю вимірювання $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Розрахунок швидкості охолодження, показав, що процес відбувається при швидкості $10^4^{\circ}\text{C}/\text{с}$, і є достатнім для утворення мартенситних структур.

Висновки:

1. Використання мікроплазмового гартування дає можливість, як ручного так і автоматизованого гарту в локальній площині, досягати гартованих шарів з змінними параметрами в залежності від режимних і технологічних параметрів, не впливаючи на основний метал конструкції.

2. При параметрах процесу гартування швидкості переміщення пальника $W=95$ мм/хв і потужності $P=1,5\text{кВт}$ в структурі верхніх шарів металу відбуваються структурні перетворення, з утворенням голчастого мартенситу, що дає твердість до 50-52 HRC, при зменшенні параметрів $W=60$ мм/хв і потужності $P=0,6\text{кВт}$ утворюється зернистий мартенсит, при цьому твердість поверхневого гартованого шару змінюється в межах 50-52 HRC, яка є оптимальною для технологічного режиму роботи ріжучих крайок прес-форм, так як збільшення твердості приводить до крихкості, підвищення тріщиностійкості та складності механічної фінішної доводки.

Література:

1. Лашенко Г.И. Плазменное упрочнение и напыление. - К.: «Екотехнологія» 2003. -64 с.
2. Рыкалин Н.Н. Расчеты тепловых процессов при сварке. М.,
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для машиностроительных вузов -2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение. 1980. -493 с.
4. Микроплазменная сварка./Б.Е. Патон, В.С. Гвоздецкий, Д.А. Дудко и др. Киев: Наук.думка, 1979-248 с.
5. О.С. Кобяков, Е. Г. Гинзбург Использование микроплазменного нагрева в процессах упрочняющей технологии // Автоматическая сварка 1985, №5. С.65...67.
6. А.М. Попков Влияние притупления и угла заточки неплавящегося электрода на полную мощность и суммарное давление дуги на металл сварочной ванны // Сварочное производство 1990, №2. С.38...39.

Abstract It is presented process of the micro-plasma tempering of cutting off edges of press-forms from steel 40X13, results over of influence of technological parameters are brought on properties of hard-tempered layer.

Ключові слова: мікро-плазмове гартування, ріжуча крайка, прес-форма, плазмовий струмінь, твердість поверхневого шару.

УДК 656:338

МОЖЛИВІ МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ, ПІДСИСТЕМ ТА ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ

Аулін В.В., докт. техн. наук, проф., Голуб Д.В., канд. тех. наук, доц.
Центральноукраїнський національний технічний університет

При використанні операційного моделювання здійснюється розробка рекомендацій для прийняття рішень в ході розв'язання різних варіантів завдань підвищення ефективності та надійності транспортних систем, підсистем та їх елементів. В основу класифікації завдань прийняття рішень можуть бути покладені різні системи ознак. Проте практика досліджень цієї проблеми свідчить, що найбільш загальними і істотними ознаками класифікації є: число осіб (органів), що приймають рішення; вид показників ефективності та надійності; міра визначеності інформації щодо існуючих і можливих проблемних ситуацій, динамічність елементів моделі проблемної ситуації.

Залежно від виду використовуваних показників ефективності і надійності реалізації цільових процесів у транспортних системах і підсистемах, завдання прийняття рішень підрозділяються на завдання із скалярним і векторним показниками ефективності. Спостерігається скалярне і векторне відображення завдань прийняття рішень. За ознакою міри визначеності інформації щодо проблемних ситуацій в транспортних системах прийняття рішень відбувається в умовах визначеності і невизначеності. Завдання прийняття рішень в умовах визначеності (детерміновані завдання) характеризуються наявністю повної і достовірної інформації про проблемні ситуації, цілі, обмеження і наслідки рішень, що приймаються. У цих завданнях відносно кожної стратегії $u \in U$, до проведення детальних досліджень, відомо, що вони незмінно приводить до деяких конкретних результатів.

Для вирішення різних типів завдань запропоновані певні методи, основні з яких приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Методи вирішення основних класів завдань підвищення ефективності транспортної системи

Показники ефективності	
Скалярний	Векторний
Методи математичного програмування	Методи прийняття рішення в умовах визначеності
Методи стохастичного програмування	Методи прийняття рішень в умовах стохастичної невизначеності
Методи матричних ігор	Методи вирішення біматричних ігор з суворим та несуворим суперництвом

Завдання, що не увійшли до таблиці 1, можуть бути вирішені приведеними в ній методами з використанням спеціальних прийомів. З вище сформульованого маємо, що для переходу до досліджень на елементному рівні "склад - властивості" необхідно мати чітке уявлення про критерії реалізації функцій суб'єктами (елементи, підсистеми) транспортної системи в різних структурах при реалізації цільових процесів в узагальнюючих системах (метасистемах) і умовах проведення операцій по підвищенню ефективності та надійності транспортних систем. Детальні дослідження спрямовані на аналіз ефективності підсистем та їх елементів, що входять до складу транспортних систем, і здійснюють реалізацію цільових процесів в узагальненій системі і розглядаються на інших методологічних рівнях.

Завершальною фазою досліджень проблеми підвищення ефективності та надійності складних транспортних систем є прийняття рішення на одному з цих рівнів, з метою досягнення максимальної ефективності керуючих дій. Розроблено підхід, згідно якому рекомендується наступна послідовність завдань, які підлягають розв'язанню:

- постановка завдань детальних досліджень;
- уточнення зовнішнього доповнення за результатами досліджень операцій;
- узгодження і вибір показників і критеріїв оцінки ефективності та надійності систем, підсистем та їх елементів;

- визначення характеристик ефективності та надійності за результатами експериментальних досліджень;
- розв'язання завдань підвищення ефективності та надійності транспортної системи, її підсистем та елементів;
- система прийняття рішень: аналіз результатів проведених досліджень, планування контрольних заходів по впровадженню рішень, що приймаються та затвердження прийнятих рішень.

З приведеної послідовності випливає, що детальний рівень досліджень проблеми підвищення ефективності та надійності транспортних систем припускає аналіз ефективності і надійності їх елементів та підсистем, властивостей, міри задоволення останніх поведінковим принципом різних варіантів структури систем при реалізації цільових процесів.

Приведена інформаційно-логічна схема прийняття рішень, в якій вертикальна декомпозиція носить універсальний характер у тому сенсі, що вона може бути застосована для аналізу сукупності процесів будь-якої міри деталізації до тих пір, поки вона реалізовує цільові процеси. Сама досліджувана транспортна система або її підсистеми фіксуються на операційному рівні, в той час як концептуальний рівень формується для розкриття цілей їх функціонування на основі встановлення загальних тенденцій розвитку за узагальненою системою зі встановленням комплексу умов функціонування і прийняття інформації про елементи і підсистеми транспортної системи і їх можливості з більш нижчого детального рівня. Методи розв'язання завдань на детальному рівні аналогічні розглянутим в ході опису етапів концептуального і операційного моделювання.

Зазначена схема основних етапів дослідження проблеми підвищення ефективності і надійності транспортних систем відображає зміст логічної схеми рішень її завдань. Проблемний аналіз передує дослідженню ефективності рішення цих завдань, являючись необхідним його початковим етапом. Етап прийняття рішень носить більш організаційний характер, ніж дослідницький і є кінцевою стадією. Порядок пунктів усередині кожного етапу залежить від конкретних досліджень і може бути змінений, а частина пунктів - опущена. Крім того, усередині етапів, а також між етапами можлива реалізація циклів, тобто повернення після виконання певних пунктів (етапів) до попередніх пунктів, залежно від отримуваних проміжних результатів.

З формальної точки зору на етапі проблемного аналізу має місце відображення:

$$\alpha_0 \cdot \pi \rightarrow M_1, \quad (1)$$

де M_1 - множина метасистемних описів, визначених на етапі концептуальних досліджень з реалізацією відображення:

$$M_1 \cdot \mu \cdot v \cdot \gamma \rightarrow M_2, \quad (2)$$

де M_2 - множина варіантів зовнішнього доповнення з конкретним описом S_0 - системи, у межах якої реалізується досліджувані операції підвищення ефективності та надійності транспортної системи.

Відображення (2) кожній парі "мета – засіб реалізації", її досягнення, ставить у відповідність конкретний метасистемний опис організаційно - технічної області, сукупність засобів реалізації якої здатна раціонально розв'язати виявлену проблему.

Формально операційні дослідження можна представити у вигляді:

$$M_2 \times D \rightarrow U^{opt}, \quad (3)$$

де D - множина варіантів початкових даних завдань вибору раціональних рішень;
 U^{opt} - множина раціональних рішень при різних варіантах початкових даних.

Етап прийняття рішень реалізує наступне відображення:

$$U^{opt} \times \sigma_c \rightarrow U, \quad (4)$$

де σ_c - множина можливих ситуацій, що склалися до моменту прийняття рішень.

Зазначимо, що реалізація відображень (1) - (4) є формальною схемою дослідження проблеми підвищення ефективності та надійності транспортних систем, що реалізують

цільові процеси в узагальненій системі (метасистемі). При цьому мета організації процесу дослідження максимально наближена до денотати (рис. 1) за допомогою сукупності організаційних, технологічних і технічних заходів в ході експлуатації та ступеню їх використання.

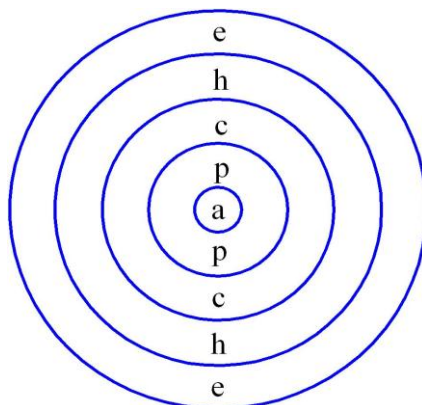


Рисунок 1 – Модель мішені поведінки транспортних систем, що ускладнюється, як сукупності наступних принципів: а – рефлексія; р – перспективна активність; с – вибір рішення; h – гомеостаз; е – матеріально-енергетичний баланс

Можна бачити, що приведена сукупність принципів поведінки транспортних систем ускладнюється у вигляді вкладених кіл. Символічно це означає, що якщо поставити точку усередині кола з написом рефлексії, то ця точка міститиме усередині себе усі інші кола.

У перспективі подібний формальний підхід передбачає автоматизацію системних досліджень проблеми підвищення ефективності та надійності транспортних систем. Практична реалізація такого підходу стримується великою мірою невизначеності відображень (1) - (4). У результаті накопичення системних досліджень цієї проблеми та систематизації різних підходів до метасистемного опису предметної області, міра розмитості (нечіткості) відображень (1) - (4) може бути значно знижена. Це дає підстави до розробки реального шляху вирішення вказаної проблеми і використання відповідного ефективного математичного апарату для побудови відповідних математичних моделей.

УДК 621.791.92

ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ КОНТАКТНИМ НАВАРЮВАННЯМ

Шпилівенко В.І., ст. гр. АІ(ТС)17-СК(3)

М.В. Красота, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет

Однією із актуальних проблем сільськогосподарського машинобудівного виробництва є зміцнення та відновлення деталей машин. При створенні технологій зміцнення та відновлення доцільно застосовувати методи нанесення покриттів, які мають незначний вплив на метал основи для запобігання короблення деталі. Із широкого спектру сучасних методів інженерії поверхні цій умові найбільш повно відповідають контактні методи