

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
УКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО З МЕХАНІКИ РУЙНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ
НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ІМЕНІ ШЕВЧЕНКА
РЕДАКЦІЯ ЖУРНАЛУ «МАШИНОЗНАВСТВО»



10-й МІЖНАРОДНИЙ СИМПОЗИУМ УКРАЇНСЬКИХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ У Львові

Праці

10-th International Symposium of Ukrainian Mechanical Engineers in Lviv

Proceeding

Львів

25 — 27 травня 2011 р.

519.168

МОДЕЛЮВАННЯ РЕАКЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ДІЮ ТИСКУ РІДИНИ

MODELING OF REACTION OF MACHINE-BUILDING CONSTRUCTIONS ON LIQUID PRESSURE ACTION

Геннадій Глинін¹, Олександр Мартиненко², Ганна Ткачук²

¹Т «Головний спеціалізований конструкторсько-технологічний інститут»,
Україна, 87535, Донецька обл., м. Маріуполь, пл. Машинобудівників, 1;
²Ціональний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Україна, 61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21

v-deformed state of machine-building constructions under the action of hydraulic pressure is investigated by the finite elements method. The gravimetric, inertia and volume constituents of pressure are investigated. The deformed state of different constructions under the action of these constituents of pressure is researched.

Гідралічного тиску на елементи машинобудівних конструкцій має різну природу та терше, це може бути тиск рідкого вантажу (тиск палива на стінки цистерника, тиск розплаву на стінки дугової сталеплавильної печі тощо). По-друге, це може чий рідини на елементи машини в процесі виконання тих чи інших функцій (тиск масла в зубчастій передачі, тиск рідини на лопаті гідродинамічної передачі тощо). По-третє, це може мати значну гравітаційну складову (гідростатичний тиск рідини у резервуарі), і дії потоку з великою швидкістю на перешкоду) або об'ємну (внаслідок створення ударного тиску у закритих об'ємах).

Особливостей дії того чи іншого компонента суттєво змінюються й умови елементів проєктованих машин. Розглянемо два випадки: цистерна паливозаправника, радіально-гідрооб'ємна передача, яка служить для зміни передавального моменту в трансмісіях транспортних засобів.

У випадку тиску рідини на елементи конструкції (стінки цистерни) можна моделювати гідростатичної узагальненої моделі: тиск прямо пропорційний висоті стовпа рідини та відповідною додатковою складовою від прискорення (при розгоні – тиск інерції, при гальмуванні – тиск інерції). У випадку гідрооб'ємних передач радіального типу характерні значно більші динамічні навантаження у сполученнях елементів конструкцій. У зв'язку з цим необхідно обґрунтований вибір раціональних конструктивних параметрів. На перших етапах дослідних і дослідно-конструкторських робіт дуже важливим питанням є вибір технології виготовлення елементів гідрооб'ємної передачі. Зокрема, відкритою є можливість використання для виготовлення найбільш навантажених і відповідальних деталей агрегату сталей, кераміки. Інша сторона задачі – дослідження впливу конструктивних рішень на характеристики гідропередачі. При цьому діючий тиск розподіляється рівномірно по довжині циліндрів досліджуваної гідропередачі.

Виконаний комплексний аналіз впливу різних компонент гідралічного тиску на їхню дію, а також розроблені рекомендації з вибору основних параметрів цистерників та радіальної гідропередачі.

519.168

МЕТОДОЛОГІЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ

METHODOLOGY OF CHOICE OF OPTIMUM VARIANT OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF TOOLING OF DETAIL

Едуард Гуліда

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
Україна, 79006, м. Львів, вул. Клепарівська, 35

Methodology of choice of optimum variant of technological process of tooling of detail is considered. It is based on developed cascade the count of variants technologies, certain and comparison of technology prime price for variant operations, choice of optimum variant of operation and accordingly technology process of tooling of detail.

На процес проектування і вибір оптимального варіанта технологічного процесу в першу чергу впливає тип виробництва: масовий, великосерійний, серійний, середньосерійний, дрібносерійний, одиничний. Крім цього, тип виробництва також впливає на форму його організації, яка поділяється на потокову і предметну. На початковому етапі проектування технологічного процесу виробництва невідомий. Тому перед початком розроблення технологічного процесу необхідно орієнтовно визначити тип виробництва. Для цього використовують довідкову літературу, в якій надається орієнтовний тип виробництва в залежності від маси деталі та програми випуску. Підставі статистичної обробки даних довідкової літератури були отримані емпіричні залежності орієнтованого визначення типу виробництва:

- масовий тип виробництва, коли програма випуску $N \geq 205233m^{-0,6991}$;
- великосерійний тип виробництва, коли $105705m^{-0,7576} \leq N < 205233m^{-0,6991}$;
- середньосерійний тип виробництва, коли $1688,6m^{-0,7591} \leq N < 105705m^{-0,7576}$;
- дрібносерійний тип виробництва, коли $1027,5m^{-0,8512} \leq N < 1688,6m^{-0,7591}$;
- одиничний тип виробництва, коли $N \leq 10$,

де m – маса деталі, кг (залежності отримані для деталей масою $m \leq 20$ кг).

Після орієнтованого встановлення типу виробництва необхідно проаналізувати деталь, для якої проектується технологічний процес механічної обробки, з точки зору технологічності за якісними кількісними показниками з відповідним корегуванням певних чинників, віднести деталь до відповідного класу та вибрати для встановленого класу деталей стандартний технологічний маршрут оброблення, який надається в довідковій літературі. Прийнятий технологічний маршрут оброблення узгоджується з типом виробництва за рахунок прийняття відповідних типів обладнання. Наприклад, для дрібносерійного типу виробництва приймають універсальне обладнання, а для масового – спеціальне та спеціалізоване і тільки в окремих випадках універсальне.

Наступним етапом проектування технологічного процесу є розроблення для кожної операції необхідних переходів та їх наближене нормування з визначенням для кожної операції штучного часу $T_{шт.і}$. На підставі значень $T_{шт.і}$ визначають потрібну кількість верстатів для кожної операції за коефіцієнт їх завантаження η_i . Після цього необхідно визначити кількість операцій O_i , яку можна виконати на одному робочому місці, тобто на верстатах (кількість верстатів може бути однією або декількома) закріплених за кожною окремою операцією

$$O_i = \frac{\eta_n}{\eta_i},$$

де η_n – нормативний коефіцієнт завантаження верстатів; для масового виробництва $\eta_n = 0,65$...0,7; для великосерійного виробництва $\eta_n = 0,71$...0,75; для середньосерійного виробництва $\eta_n = 0,76$...0,80; для дрібносерійного виробництва $\eta_n = 0,81$...0,85; для одиничного виробництва $\eta_n = 0,86$...0,90.

На наступному етапі визначають загальну кількість робочих місць $K_{р.м}$ для виконання технологічного процесу, який включає k операцій, загальну кількість закріплених операцій $K_{з.о}$ на підставі отриманих значень $K_{р.м}$ і K_o розраховують коефіцієнт закріплення операцій $K_{з.о}$ за робочими місцями

$$K_{р.м} = \sum_{i=1}^k B_i; \quad K_o = \sum_{i=1}^k O_i; \quad K_{з.о} = \frac{K_o}{K_{р.м}}.$$

Отримане значення $K_{з.о}$ порівнюють з нормативними значеннями коефіцієнтів закріплення операцій, які наведені в ГОСТ 3.1121 – 84, і уточнюють тип виробництва.

Після кінцевого уточнення типу виробництва узгоджують з ним прийнятий стандартний технологічний процес, згідно якому визначали тип виробництва, шляхом заміни відповідних

рацій. Крім цього, кожну операцію при можливості роблять багатоваріантною. Наприклад, тип виробництва великосерійний для виготовлення багатоступінчастого вала. Згідно із стандартним технологічним процесом першою операцією є фрезерно-центрувальна, а друга – багаторізева (шліфувальна) з однієї сторони. Інші операції розглядати не будемо. Тоді для першої операції варіанти для великосерійного типу виробництва відсутні, а другу операцію можливо зробити багатоваріантною, яку її можна виконувати на: 1) багаторізцевому напівавтоматі; 2) гідрокопіювальному напівавтоматі; 3) токарно-копіювальному багаторізцевому напівавтоматі і т. д. Після проведення порівняння стандартного технологічного процесу з типом виробництва та виділенням по можливості багатоваріантних операцій складають каскадний граф варіантів технологічного процесу (рис. 1).

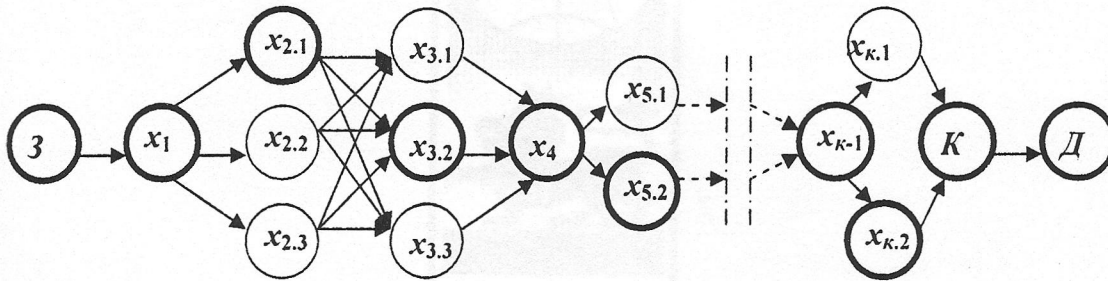


Рис. 1. Каскадний граф варіантів технологічного процесу: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ – номери технологічних операцій (від 1-ої до k -ої); цифра в індексу номера операції після крапки позначає варіант операції: З – заготовка; К – контрольна операція; Д – готова деталь

Розроблений каскадний граф варіантів технологічного процесу дозволяє визначити загальну кількість варіантів B технології

$$B = \left(\sum_{i=1}^n B_{1i} \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n B_{2i} \right) \cdot \dots \cdot \left(\sum_{i=1}^n B_{ki} \right), \quad (3)$$

де B_{1i}, \dots, B_{ki} – варіант оброблення на кожній технологічній операції (від 1-шої до k -тої); n – кількість варіантів на кожній операції.

Для вибору оптимального варіанту технологічного процесу за критерій оптимізації приймають технологічну собівартість і продуктивність, яка забезпечує необхідний такт випуску виробу. При певній продуктивності варіантів кожної операції за оптимальний варіант приймають варіант з найменшою собівартістю. Після цього на каскадному графі виділяють оптимальні варіанти операцій (приклад, як показано на рис.) і переходять до технологічного проектування прийнятого оптимального варіанту технологічного процесу.

621.001.2:519.168

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НЕЧІТКОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

APPLICATION OF METHODS OF INDISTINCT MODELLING FOR OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS

Юрій Дудукалов, Микола Тернюк

Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
Україна, 61002, м. Харків, вул. Петровського, 25

Optimization schemes of technological systems are examined. Structural differences between methods of optimization of probable variants of decisions are revealed. Classification of methods is resulted. The possibility of performance of full complex optimization of systems on the basis of the account of borders of science is shown by socially-humanitarian and natural scientific disciplines.