

Ж. П. Дусанюк
С. В. Репінський
Я. А. Молчанов
Д. А. Тарабанський

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ ОБЛАДНАННЯ НА ДІЛЬНИЦІ (В ЦЕХУ) МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано методику, блок-схему виконання розрахунків кількості обладнання на дільниці (в цеху) механічної обробки заготовок деталей машин в автоматизованому режимі з використанням прикладної програми.

Ключові слова: механічна обробка, обладнання, дільниця, цех, виробнича програма, автоматизація, алгоритм, блок-схема.

Abstract

The proposed method, a flowchart of the calculation of the amount of equipment at the site (in the workshop) of the mechanical processing of workpieces of machine parts in an automated mode using an application program.

Keywords: machining, equipment, plot, workshop, manufacturing program, automation, algorithm, block diagram.

Вступ

Для виконання технологічних процесів механічної обробки заготовок деталей машин необхідно створення дільниць (цехів). Основними складовими елементами їх є металорізальне обладнання, за допомогою якого виконуються операції по обробленню заготовок деталей. Проектування дільниць (цехів) механічної обробки вимагає точного знання необхідної кількості металорізальних верстатів. Недостатня кількість обладнання не дозволяє забезпечити виконання виробничої програми виготовлення деталей. При необхідності поповнення кількості верстатів виникає потреба в додаткових площах, переплануванні розташування обладнання.

Надлишок металорізального обладнання призводить до їх недостатнього завантаження, виникають надлишкові витрати на придбання, збільшуються площі дільниці (цеху).

Методика розрахунку кількості обладнання приведена в [1, 2].

Для скорочення часу проведення проектних розрахунків доцільним є застосування прикладних програм, які дозволяють автоматизувати даний процес, суттєво зменшити витрати часу.

Мета роботи – автоматизація процесу розрахунку кількості обладнання на дільниці (в цеху) механічної обробки заготовок деталей машин за рахунок використання прикладної програми.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- згідно спроектованого технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей сформувати вхідні дані для розрахунків, а саме кількість операцій, їх верстатомісткість, програму випуску деталей, фонд часу роботи обладнання, основний, штучно-калькуляційний час виконання операцій;

- розробити алгоритм, блок-схему та програму виконання розрахунків;

- ввести всі необхідні дані;

- виконати розрахунки.

Результати дослідження

Розглянуто методику виконання розрахунків кількості обладнання на операціях технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей машин в умовах непотокового виробництва. При цьому використано формулу [1, 2]

$$C_p = \frac{T_{\Sigma_{шт-к}}}{60 \cdot F_d}, \quad (1)$$

де $T_{\Sigma_{шт-к}}$ – сумарна верстатомісткість обробки річної кількості деталей, що виготовляються на дільниці (в цеху) на верстатах даного типорозміру, хв.; F_d – ефективний річний фонд часу роботи верстата, год.

Сумарна верстатомісткість

$$T_{\Sigma_{шт-к}} = T_{шт-к} \cdot N_{прив.} \text{ [шт.]} \quad (2)$$

де $T_{шт-к}$ – штучно-калькуляційний час виконання операції на даному верстаті, хв.; $N_{прив.}$ – приведена річна програма обробки деталей на даному обладнанні.

Розрахована кількість обладнання на кожній із операцій технологічного процесу механічної обробки округляється до найближчого більшого числа $C_{пр}$ – прийнята кількість обладнання.

За співвідношенням розрахункової кількості верстатів C_p та прийнятої $C_{пр}$ встановлено коефіцієнт завантаження обладнання по операціях механічної обробки

$$\eta_z = \frac{C_p}{C_{пр}}. \quad (3)$$

За співвідношенням основного часу T_o до штучно-калькуляційного часу $T_{шт-к}$ виконання операцій визначено коефіцієнт використання обладнання за основним часом

$$\eta_o = \frac{T_o}{T_{шт-к}}. \quad (4)$$

За значеннями η_z , η_o для всіх верстатів (як середнє арифметичне) виведені середні значення коефіцієнтів $\eta_{zсер}$, $\eta_{oсер}$.

Згідно запропонованого алгоритму розроблено блок-схему проведення розрахунків (рис. 1) і комп'ютерну програму, інтерфейс якої показано на рис. 2.

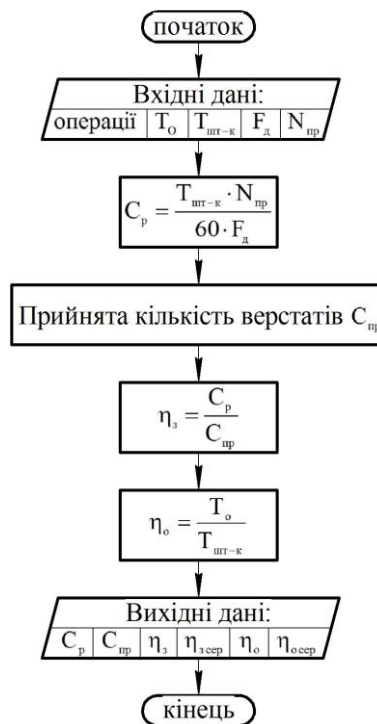


Рис. 1. Блок-схема алгоритму розрахунку кількості обладнання на дільниці (в цеху) механічної обробки

Розрахунок кількості обладнання та коефіцієнтів завантаження на дільниці (в цеху) механічної обробки

Вхідні дані
Приведена річна програма обробки деталей
Nпр 36000 шт.

Кількість операцій технологічного процесу розрахункового представника
2

	Основний час виконання операцій	Штучно-калькуляційний час виконання операцій	Ефективний річний фонд часу роботи верстатів
005	To 5,54 хв.	Tшт-к 7,31 хв.	Fg 3890 год.
010	To 2,14 хв.	Tшт-к 3,58 хв.	Fg 3890 год.

Розрахувати Зачистити

Вихідні дані

Розрахована кількість верстатів по операціях	Прийнята кількість верстатів по операціях	Коефіцієнт завантаження обладнання	Коефіцієнт використання обладнання за основним часом
Ср 1,128	Спр 2	η_z 0,564	η_o 0,758
Ср 0,552	Спр 1	η_z 0,552	η_o 0,598

Середній коефіцієнт завантаження обладнання
 $\eta_{z\text{ср}}$ 0,558

Середній коефіцієнт використання обладнання за основним часом
 $\eta_{o\text{ср}}$ 0,678

Розробники Допомога

Рис. 2. Інтерфейс програми для розрахунку кількості обладнання на дільниці (в цеху) механічної обробки

Після введення вхідних даних одержано необхідну кількість верстатів на кожній із операцій технологічного процесу, їх коефіцієнти завантаження.

Висновки

1. Запропоновано алгоритм, блок-схему розрахунку кількості обладнання на дільниці (в цеху) механічної обробки заготовок деталей.
2. За допомогою розробленої прикладної програми проведено розрахунки в автоматизованому режимі, що значно скоротило процес проектування.
3. Запропонована методика може бути використана як в навчальному процесі при виконанні індивідуальних завдань, курсових проектів, випускних робіт, так і на підприємствах машинобудівного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельников Н. Г. Проектирование механосборочных цехов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / Н. Г. Мельников, В. П. Вороненко ; под ред. А. М. Дальского. – М. : Машиностроение, 1990. – 352 с.
2. Механоскладальні дільниці та цехи в машинобудуванні : практикум / Ж. П. Дусанюк, С. В. Репінський, В. В. Савуляк, О. В. Сердюк. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 148 с.

Дусанюк Жанна Павлівна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Репінський Сергій Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinskyisv@gmail.com;

Молчанов Ярослав Анатолійович – студент групи ПМ-156, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Тарабанський Данііл Анатолійович – студент групи 2ПМ-18м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dusaniuk Zhanna P. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Repinskyi Serhii V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinskyiv@gmail.com;

Molchanov Yaroslav A. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Tarabanskyi Daniil A. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.