

УДК 004.424

**О.Д. Криськов, проф., канд. техн. наук, Т.В. Дяченко, бакалавр**  
Кіровоградський національний технічний університет

## До розробки алгоритму призначення допоміжного часу за умов серійного виробництва

Представлені таблиці систематизації факторів на основі спільних рис та певної ієрархії, обумовленої змістом нормативів допоміжного часу на установку та закріплення деталі для умов серійного типу виробництва. Таблиці покладені в основу алгоритмів групи процедур, розроблених в середовищі Delphi. У відповідності з прийнятою ієрархією проведена ідентифікація факторів. Робота в цілому направлена на створення модуля автоматичного визначення величини всіх складових допоміжного часу на технологічну операцію, яка виконується на універсальних металорізальних верстатах, верстатах-автоматах та напівавтоматах.

систематизація, ідентифікатори, нормативи, серійне виробництво, допоміжний час

Вступ.

В роботі [1] приведено результати систематизації способів установки, контролю, факторів, що визначають додатковий час на операцію чи перехід, організаційно-технічні та природні потреби робітника, які входять до складу штучно-калькуляційного часу. У загальному виді наведено алгоритм визначення допоміжного часу на установку деталі у серійному виробництві.

Мета роботи.

Показати, що на основі систематизації та введення відповідної ідентифікації факторів, наведених в нормативах для серійного виробництва [2,3] можна розробити алгоритм повної автоматизації призначення допоміжного часу на технологічну операцію.

Основна частина.

Нормативний час на установку та зняття деталі передбачає виконання слідуючих прийомів: встановити і закріпити деталь, увімкнути та вимкнути верстат, відкріпити та зняти деталь і очистити пристосування від стружки. З метою укрупнення нормативів час на прийоми « увімкнути » - « вимкнути » верстат дано разом з часом на установку і зняття деталі. В окремих випадках, наприклад, при роботі на свердлильних верстатах і установці деталі на столі без закріплення або при її установці в пересувних кондукторах, коли є можливість виконувати установку і зняття деталі без вимикання обертання шпінделя нормативний час необхідно зменшувати у відповідності до вказівок, наведених в окремих картах нормативів. При цьому безумовно мають витримуватись правила техніки безпеки, згідно якмх, зокрема, передбачається установка і зняття деталей вагою до 20 кг вручну, а більше 20 кг - за допомогою підйомних механізмів. Для робіт, які виконуються за допомогою підйомних механізмів, передбачаються використання двох видів механізмів: а) підйомником при верстаті (або при групі верстатів), який обслуговується самим виконавцем роботи;

Таблиця 1 – Систематизація факторів за спільними рисами

Номера карт Означки	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17
Тип прис-тосу-вання	Патрон 3-х кулачковий	Патрон цанговий	Патрон 4-х кулачковий	Центра	Опрабка центровка	Опрабка кінцева	Тиски	Стіл	Круглий стіл	Кутник	Магнітний стіл	Уєпа-ротар	Спеціальні пристосу-вання	Патрон спеціаль-ний
Уточнення присто-сування 1	без ланету, з ланетом, не рух. ланет, з дм-нет, з дм-кратником		не рухомий ланет	без ланету, не рухомий ланет		гладка, шлицева, розжимна, різьбана			3-х кулач, 4-х кулач, на столі, долт і планками		стіл, план-шайба, з кріпл. долт і планками		відкритий, закритий	
Уточнення присто-сування 2			з хомутиком	без хому-тика, лобовий патрон, самоза-писний хомутик	гладка, шлицева, розжимна, з розливним замком, дві опрабки, з кріп. гайкою і шайбою									мембранний циліндр, коліс фікс по зубу, циліндр, коліс фікс по отв, конічний, коліс,
Характер поверхні							Оброблена Не оброб-лена	Оброблена Не оброблена	Оброблена Не оброблена	Оброблена	Чорна, напів-чистова, чистова			
Характер посадки деталі						тугий, вільний, швидко-з'ємний, протий								
Спосіб вибірки	без вибірки, крейдов, індикатором		без вибірки, по контуру, по рисці, рейсмусом, індикатором				без вибірки, рейс-мусом	без вибірки, по контуру, по рисці	без вибірки, по контуру, по рисці, рейсмусом, індикатором	без вибірки, по контуру, по рисці	без вибірки, по контуру, по рисці	без вибірки, по рисці		
Група верстатів										Карусельні Свердлильні Стругальні Фрезерні Розточні				



б) мостовим краном. В останньому випадку нормативами враховано час на виклик крану.

Аналізуючи та систематизуючи фактори (табл. 1) за спільними рисами можна виділити, такі групи як: група до якої належить верстат, тип пристосування та особливості його конструкції, типові способи установки та кріплення деталей в універсальних та спеціальних затискних пристосуваннях, характер установчої поверхні, характер базової поверхні, характер посадки деталі (рухома, нерухома), наявність та характер вивірки, тип та конструкція установчих елементів, кількість одночасно встановлених деталей та їх вага, спосіб

Таблиця 2 – Ідентифікатори, прийняті для позначення факторів, визначаючих час на установку та закріплення

Назви змінних	Опис і характеристика змінних
bGroupeVerst	Характеристика групи верстатів: 0 – Токарні, 1 – Фрезерні, 2 – Свердлувальні.
bTupPrust	Тип установчого або затискного пристосування : 0 – Патрон 3-х кулачковий, 1 – Патрон цанговий, 2 – Патрон 4-х кулачковий, 3 – Центра, 4 – Оправка центрова, 5 – Оправка кінцева, 6 – Тиски, 7 – Стіл, 8 – Круглий стіл, 9 – Кутник чи бік стола, 10 – Магнітний стіл, 11 – Сепаратор, 12 – Спеціальне пристосування, 13 – Патрон спеціальний.
boPrytok	Тип заготовки: boPrytok=false – Заготовка поштучна, boPrytok=true – Заготовка пруток.
bSposibYst	Спосіб установки заготовки на верстат: 0 – Вручну, 1 – Підйомником, 2 – Мостовим краном.
bTupZatusky	Тип затиску заготовки в 3-х кулачковому патроні: case bSposibYst of 0: 0 – Кріплення без ключа, 1 – Кріплення ключем, 2 – Пневмозажимом, 3 – На столі, 4 – 3 розрізною втулкою, 5 – 3 центром при підводі пінолі, 6 – 3 центром, 7 – 3 нерухомим люнетом. 1,2: 0 – Кріплення ключем, 1 – Пневмозажимом, 2 – 3 центром при підводі пінолі, 3 – 3 центром, 4 – 3 нерухомим люнетом.
bYtochPris1	Перше уточнення конструкції або допоміжних частин пристосування на 3-х кулачковому патроні: 0 – 3 люнетом, 1 – 3 домкратиком.
bYtochPris2	Друге уточнення конструкції або допоміжних частин пристосування: 0 – 3 хомутиком, 1 – Без хомутика.
bYstanovElement	Установчі елементи, на які встановлюється заготовка: 0 – Площина, 1 – Призма, 2 – Палець, 3 – Отвір, 4 – 2 пальці, 5 – Центрові пробки, 6 – Видовжений палець.
bYtochYstanovElement	Уточнення установчих елементів, на які встановлюється заготовка: 0 – Горизонтальні, 1 – Вертикальні.
bSposibKripl	Спосіб кріплення: 0 – 3 кріпленням, 1 – Без кріплення.
bHaraktPov	Характер стану поверхні: 0 – Не оброблена, 1 – Оброблена начорно, 2 – Оброблена напівчисто, 3 – Оброблена начисто.
bHaraktPosadku	Характер посадки деталі або оправки: 0 – Вільне надівання деталі, 1 – Туге надівання деталі, 2 – Швидкоз'ємна оправка, 3 – Проста оправка.

bVuvirka	Спосіб здійснення вивірки заготовки: 0 – Без вивірки, 1 – Вивірка крейдою, 2 – Рейсмусом, 3 – Індикатором, 4 – По контуру, 5 – По розміточній рисці.
bStvorCuluZatusky	Спосіб створення зусилля необхідного для затиску заготовки або підводу пінолі задньої бабки: 0 – Маховиком, 1 – Пневматичним пристроєм, 2 – Зірочкою.

кріплення деталі(ей), кількість зажимів, тип затиску, спосіб створення затискного зусилля тощо. Крім того, слід прийняти до уваги спосіб підйому деталі та тип заготовки. В табл.1,2 приведені результати систематизації вищеназваних факторів за спільними рисами та пропонується алгоритмічна послідовність їх вибору.

Розглянемо загальну методику побудови алгоритму призначення часу на установку деталі на базі табл. 1. Будемо вважати, що в нульовому рядку таблиці зліва направо наведені групи верстатів, як один з визначальних факторів для вибору типу пристосування, а у першому рядку - типи конструкцій пристосувань, що передбачені нормативами. Типи конструкцій пристосувань з формальної точки зору можна вважати ведучими в ряду інших факторів, що визначають нормативний час. Очевидно що тип пристосування та його конструкція визначаються як конструкцією деталі та типом верстата так і змістом технологічної операції. Кожний з ведучих факторів має певні властивості їм притаманні. Останні наведено у систематизованому виді у відповідних колонках табл. 1. У табл. 2 наведені ідентифікатори, які вибрані для позначення згаданих факторів та їх властивостей в процесі розробки програмних процедур. Ці властивості ми можемо бачити переміщаючись по першій колонці табл. 2 зверху вниз. В другій колонці цієї ж таблиці знаходиться їх опис, тобто мається на увазі що під кодом кожного ідентифікатора знаходиться певна характеристика. В табл. 2 представлено лише ідентифікатори, які необхідні для визначення допоміжного часу на установку і закріплення деталі. За таким принципом слід продовжити розробку ідентифікаторів для тих складових допоміжного часу, які не ввійшли в табл. 2. Наприклад, така складова як час на контроль потребує таких додаткових факторів, як тип контрольного пристосування, діаметр або довжина що контролюється тощо. Теж саме стосується і інших складових – деякі мають спільні фактори, інші – ні.

Якщо для прикладу, взяти фактор “група верстатів”, то значеннями його властивості будуть дві групи: нульова та перша. До нульової групи віднесемо верстати: фрезерні, свердлувальні, карусельні, стругальні та розточні. Верстати іншого технологічного призначення віднесемо до першої групи. Якщо взяти як значення ведучого фактору властивість “токарні верстати”, то в залежності від конструкції деталі нормативами (перший рядок табл. 1) передбачено ряд відповідних типів пристосувань, які за звичай устанавлюються на верстатах токарної групи, зокрема: патрони різних типів, центра та оправки. Рухаючись по колонці №1 табл. 1 (патрон 3-кулачковий) ми бачимо, що та їм притаманна така властивість як доцільність та спосіб використання люнету. Наступним фактором, що впливає на час установки є наявність та спосіб вивірки деталі. Далі приймаються до уваги наступний фактор: чи планується закріплення деталі і, накінець, слід визначити останній фактор: спосіб закріплення, якщо воно планується.

Аналізуючи приведені таблиці ми можемо бачити, що на встановлення та закріплення заготовки на токарному верстаті у трьохкулачковому патроні на величину допоміжного часу впливають шість факторів:

- а) спосіб підйому деталі (вручну, мостовим краном, підйомником при верстаті);
- б) тип заготовки (групова чи поштучна заготовка);
- в) тип кріплення (ключем, без кріплення, кріплення пневмозатиском);
- г) уточнення особливості конструкції пристосування (використання люнету, без люнету, використання нерухомого люнету);
- д) спосіб вивірки (вивірка крейдою, вивірка індикатором, без вивірки);
- е) спосіб створення затискного зусилля (рукояткою, рукояткою пневматичного приводу, зірочкою, маховиком).

Аналогічний алгоритм послідовності визначення факторів та їх властивостей розповсюджується на решту типів пристосувань.

#### **Висновок.**

Представлена ієрархія факторів, яка може служити основою для розробки алгоритму автоматичного призначення допоміжного часу за умов серійного виробництва та загальна схема алгоритму, яка виглядає так: визначається група верстатів, тип пристосування, уточнюються його конструктивні особливості, характер базових поверхонь та спосіб посадки (з'єднання) деталей, наявність та спосіб вивірки, установки та закріплення і спосіб створення затискного зусилля.

### Список літератури

1. Криськов О.Д., Дяченко Т.В Розробка алгоритму автоматизованого призначення допоміжного часу у серійному виробництві (у цьому збірнику).
2. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места на работы выполняемые на металлорежущих станках. Массовое производство.– М.: Экономика, 1988. – 366 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. Изд. 2-е.– М.: Машиностроение, 1974. – 421с.
4. Криськов О.Д., Петренко М.М. Основи комп'ютерної технології обґрунтування структури технологічних операцій. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВЛ, 2005. – 282с.

*О. Криськов, Т. Дяченко*

#### **К разработке алгоритма автоматизированного назначения вспомогательного времени для условий серийного производства**

Представленные таблицы систематизации факторов на основе общих черт и кое-какой иерархии, которая обусловлена содержанием нормативов вспомогательного времени на установку и крепление детали на для серийного производства. Таблицы положены в основу алгоритмов группы процедур, разработанных в среде Delphi. В соответствии с принятой иерархией произведена систематизация факторов. Работа в целом направлена на создание модуля автоматического определения величины всех составляющих вспомогательного времени на технологическую операцию, которая исполняется на универсальных металлорежущих станках, станках автоматах и полуавтоматах.

*О.Кriskov, Т.Дjachenko*

#### **To development of algorithm automatic assignment of auxiliary time for conditions of a batch production.**

In resulted article the submitted classification and ordering of factors which determine time for installation and fastening of a detail on the basis of the specifications developed for serial manufacture. Such hierarchical distribution enables to simplify a technique of development and construction of algorithms of automatic assignment for all components of auxiliary time on the basis of specifications on work. In names of identifiers the common features and the attributes inherent in certain types of normative cards that simplifies process of algorithmization and coding are fixed.

Одержано 27.11.09