



## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА ТА РОБОТИ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ДАНИХ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ**

**Юрчишин І.І., к.т.н., доцент, Василенко Н.В., студентка, Литвиняк Я.М., к.т.н., доцент**

*Національний університет «Львівська політехніка»*

Працеемність і вартість технологічної підготовки виробництва зростають з року в рік. Слід враховувати, що при виробництві кожного виробу використовуються десятки і сотні одиниць засобів технологічного оснащення (ЗТО) –різноманітних пристроїв, різальних, допоміжних і вимірювальних інструментів. Досить згадати, що до 6% всього верстатного устаткування, яке використовується в машинобудуванні, завантажено виготовленням різальних інструментів, а витрати на виготовлення цих інструментів становлять в середньому 5-7% від повної собівартості продукції, що випускається. Відповідно, накладні витрати на проектування, виробництво і придбання ЗТО є доволі значними. Крім цього, залежно від інструментальних ресурсів, змінюється і технологія виготовлення виробу, тому ця інформація є критично необхідною при технологічній підготовці виробництва.

До одних з основних питань, які піднімаються при проведенні технологічної підготовки виробництва машинобудівного підприємства, належить інформація про наявні ЗТО, зокрема різальні інструменти, та виявлення необхідності у закупівлі чи виготовленні нових інструментів. Причому цікавить не лише наявність конкретних інструментів і місце їх розташування в інструментальних службах та на складах, але й більш детальні показники, зокрема:

- поточне напруження (залишковий ресурс) конкретного екземпляра інструменту;
- історія його застосування;
- організація зберігання, заточування і видача інструменту;
- складання норм витрат і оборотних фондів;
- організація технічного нагляду за експлуатацією, система відновлення використаних інструментів.

Подібна інформація особливо корисна і з точки зору оцінки ефективності використання вартісних інструментів, і для відстеження їх реального технічного стану, що безпосередньо впливає як якість продукції, яка випускається.

До процесів, пов'язаних з експлуатацією інструментів, мають безпосереднє відношення різні категорії спеціалістів підприємства – інженери-технологи, конструктори інструментів, робітники-верстатники й інструментальники, допоміжні робітники-налагоджувачі, працівники складського господарства,



служби закупівлі тощо. Для цих категорій інформація про інструменти на підприємстві завжди повинна бути актуальною, доступною і консолідованою, а ця сфера виробництва повинна бути так само автоматизована, як і всі інші.

Вирішення проблеми класифікації інструментів та побудови на її основі спеціалізованої інформаційно-пошукової системи стало метою багатьох підприємств як за кордоном, так і на території України. Підходи до цього завдання мають радикальні відмінності залежно від специфіки роботи підприємства, його можливостей, планування та фінансових витрат.

На сьогоднішній день класифікація засобів технологічного оснащення більшості вітчизняних підприємств досі ґрунтується на Нормалях МН74-59 – МН81-59 «Инструмент и приспособления для машиностроения. Классификация и условные обозначения», які були розроблені понад 60 років тому і, зрозуміло, не можуть забезпечити вирішення сучасних проблем технологічної підготовки виробництва. Крім цього, стандарти ЄСТПВ кардинально відрізняються від чинних стандартів, прийнятих у Європейському Союзі, США та провідних країнах Азії, що створює певні проблеми у використанні підходів та функціоналу як власне класифікаторів, так і баз даних, побудованих на їх основі.

Зарубіжним аналогом сучасної класифікації металорізальних інструментів є опублікований в 2006 році стандарт ISO 13399, який фактично є механізмом опису і використання даних по різальних інструментах і дозволяє сумісну роботу зі спеціалізованим програмним забезпеченням відомих виробників інструментів таких як АВ Sandvik Coromant (Швеція), Mitsubishi Carbide (Японія), Kennametal (США) тощо.

Системи класу CAPP (Computer Aided Process Planning – Системи автоматизованого проектування технологічних процесів) володіють значним потенціалом у процесах технологічної підготовки виробництва, спільністю стандартів ЄСТПВ та хорошим наповненням технологічних вбудованих баз даних. До найбільш відомих таких систем відносяться ВЕРТИКАЛЬ, TechCard, TechnologiCS, T-Flex, СПРУТ-ТП, ADEM, Timeline Free Work, SWR-Технология. Проте, ці системи не набули широкого поширення на машинобудівних підприємствах України у зв'язку з високою вартістю володіння, в окремих випадках – закритістю своїх баз даних від редагування та адаптації, а також фактом походження з країни-агресора.

За результатами проведеного дослідження пропонується варіант класифікації за дев'ятьма класифікаційними ступенями, яка може охопити практично всі засоби технологічного оснащення, які використовуються на вітчизняних підприємствах, та дає змогу побудувати відповідну базу даних на реляційній архітектурі: 1) за видом (призначенням) ЗТО – Інструменти й пристрої для заготівельного виробництва; Інструменти різальні для оброблення металів тощо); 2) за видом оброблення – Різці, Фрези, Інструменти осьові мірні тощо; 3) за типом роботи (на прикладі токарних різців) – Прохідні,



Розточувальні, Ротаційні (для верстатів з ЧПК) тощо; 4) за якістю оброблення (на прикладі токарних різців) – Чорнові, Чистові, Для алмазного точіння тощо; 5) за загальною конструкцією (на прикладі токарних різців) – Прямі, Відігнуті ліві тощо; 6) за конструкцією різальної частини – Суцільні, З механічним кріпленням пластин тощо; 7) за типом матеріалу різальної частини – Швидкорізальні, Мінералокерамічні, З надтвердих синтетичних матеріалів тощо; 8) за характером набуття підприємством – Стандартні куповані, Унікальні власного виробництва, Отримані від суміжників тощо; 9) за унікальним ідентифікатором – геометричні параметри інструменту (включно з геометрією різальної частини), залишкова стійкість, місце знаходження у підрозділі інструментального господарства (наприклад, комора – стелаж – ящик), при потребі – деякі інші характеристики.

За вказаними даними формується унікальний буквено-цифровий ідентифікатор (код) для однозначної ідентифікації кожного екземпляра інструменту (групи інструментів). Кожний елемент коду розшифровується як ступінь класифікації.

На основі класифікатора та з використанням системи керування базами даних (СКБД) Microsoft Access створено спеціалізовану Інформаційно-пошукову систему. Вибір саме цієї СКБД обумовлений її широким розповсюдженням, простотою в експлуатації та адаптації, а також мінімальною вартістю володіння. Результат роботи створеної бази даних після оформлення інтерфейсних процедур (екземпляр ЗТО «Різець розточувальний прямий з напайною пластиною ВК6 унікальний власного виробництва Рm12322ТУв – GR234432»):

Різновид	<input type="text" value="УВ"/>	Рисунок	
Марка матеріалу	<input type="text" value="ВК6"/>		
Вид	<input type="text" value="круглий"/>		
Довжина, мм	<input type="text" value="120"/>		
Ширина/діаметр, мм	<input type="text" value="22"/>		
Висота, мм	<input type="text"/>		
Мінімальний діаметр оброблюваного отвору, мм	<input type="text" value="30"/>		
Кут в плані фі, град	<input type="text" value="75"/>		
Допоміжний кут в плані фі1, град	<input type="text" value="15"/>		
Передній кут, град	<input type="text" value="-3"/>		
h	<input type="text" value="15"/>		
f	<input type="text" value="13"/>		
Кількість перезагострень номінальна	<input type="text" value="6"/>	Екземпляр	
Кількість перезагострень залишкова	<input type="text" value="1"/>		
Стойкість номінальна, хв	<input type="text" value="30"/>		
Стойкість залишкова, хв	<input type="text" value="21"/>		