

Оцінка вартості однієї хвилини експлуатації ріжучого інструменту на металоріжучих верстатах

Описана методика та алгоритм визначення вкладу вартості експлуатації ріжучого інструменту у технологічну собівартість деталі при виборі оптимального варіанту регламенту технологічного процесу.
технологічна вартість, вартість експлуатації, інструмент

Вступ. Однією з основних задач технологічного проектування в машинобудівній промисловості є розробка регламенту технологічного процесу, який при заданому рівні якості забезпечив би мінімальну технологічну собівартість для умов конкретного виробництва на даному відрізку часу. Серед інших складових технологічної собівартості є витрати на різальний інструмент, зокрема імпортований, який останнім часом все ширше використовується. Проте дослідженню оцінки впливу на технологічну собівартість витрат, пов'язаних із закупкою та експлуатацією різального інструменту, уваги приділяється недостатньо. Між тим, говорити про оптимальний варіант технологічного переходу, операції чи процесу в цілому без визначення витрат на інструмент некоректно.

Метою дослідження є розробка методики та алгоритму придатних для оцінки вартості однієї хвилини (V_{1xv}) експлуатації різального інструменту. Визначення величини V_{1xv} дає можливість оцінити вклад вартості інструменту у технологічну собівартість при виборі конкуруючих варіантів в САПР регламентів технологічних процесів.

Основна частина. Вартість експлуатації різального інструмента для виконання технологічного переходу можна визначити як добуток основного часу (T_{osn}) на вартість (V_{1xv}) одиниці часу експлуатації інструменту.

$$V_{exins} = T_{osn} * V_{xv}, \text{ грн.} \quad (1)$$

$$\text{де } V_{xv} = \left\{ \frac{(V_{ip} - V_{za}) + V_{prt} * K_{pt}}{T_{stiy} * (K_{pt} + 1) * K_{zs}} \right\} * K_{vy}, \text{ грн/хв,} \quad (2)$$

Чисельник формули (2) представляє всі витрати на інструмент за час його експлуатації. Ці витрати можуть бути визначені як вартість інструменту згідно прайсу (V_{ip} , грн) з відрахування його залишкової (V_{za} , грн) вартості (металобрухт) складеної з добутком вартості однієї переточки (V_{prt} , грн) на їх кількість (K_{pt}) Зміст знаменника – це ресурс роботи інструменту в одиницях часу, який ми визначаємо у хвилинах, оскільки основний час виконання переходу при технологічному нормуванні прийнято визначати у хвилинах. Як видно, значення останнього можна установити як добуток періоду стійкості інструменту (T_{stiy} , хв) на кількість переточок плюс одиниця (початкова заточка) з урахуванням (спеціальним коефіцієнтом K_{zs} [2]) поступового зниження стійкості інструмента в міру збільшення числа переточок. Відношення

чисельника до знаменника помножується на коефіцієнт K_{vy} . Останній враховує організаційні моменти виробництва, пов'язані із закупкою, збереженням, обліком, складуванням, поломками та випадковими втратами інструменту.

На рис. 1 показано загальний підхід до побудови алгоритму модуля оцінки однієї хвилини експлуатації ріжучих інструментів різних типів в гривнях. Модуль базується на пакеті базових процедур технолога [3], використовує коди ОКП і передбачає генерацію ситуаційних повідомлень, які є реакцією процедур на певні нетипові ситуації чи на некоректне звертання до них. Прикладом такого некоректного звертання може бути помилкове задання коду інструменту, якого немає в базі даних.

Зважаючи на те, що основна трудомісткість розробки програмного продукту припадає на його відладку, алгоритмом передбачено автоматичне корегування невірно заданого значення того чи іншого параметра на його типові значення з генерацією відповідного ситуаційного повідомлення процедури (СПП). Такий підхід [3] суттєво спрощує відладку, а в процесі експлуатації за технологом залишається право прийняти автоматичне корегування чи скорегувати відповідним чином невірні вихідні дані і повторити розрахунок.

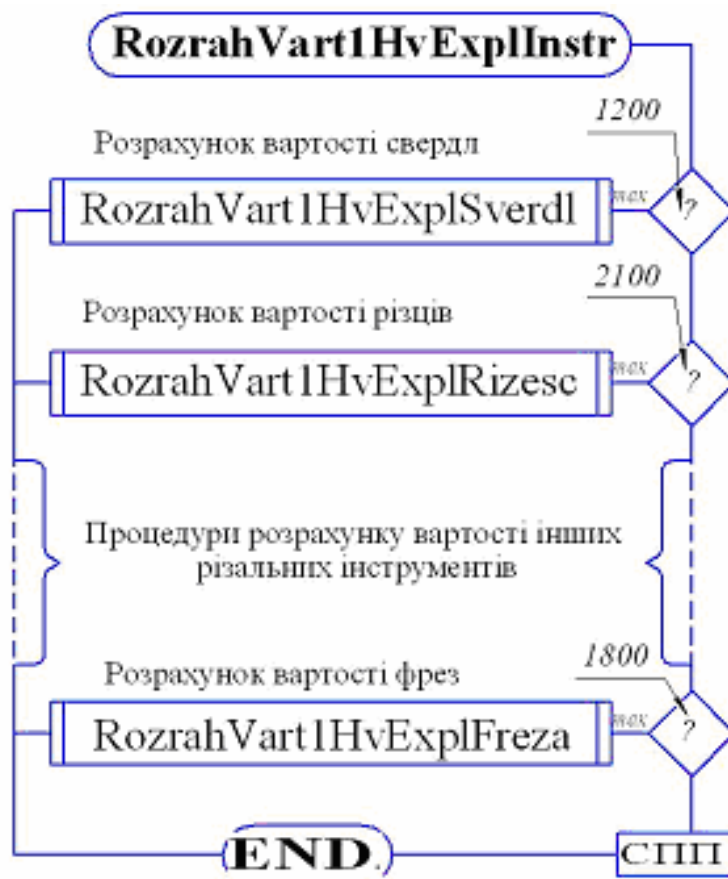


Рисунок 1 – Алгоритм оцінки однієї хвилини вартості експлуатації ріжучих інструментів на металорізальних верстатах

Коефіцієнти, які приведені у виразах (1,2) вибираються згідно коду ОКП (общегосударственный код продукции) конкретного інструменту з бази даних (чи мікробазу у навчальних технологічних проектах) у залежності від типу та конструкції різального інструменту. Алгоритм вибору їх значень (на прикладі свердл) представлено на рис. 2. Аналогічним чином побудовані алгоритми, так званих, функціональних [3] процедур оцінки вартості однієї хвилини експлуатації різців, розверток, зенкерів, фрез, протяжок тощо.

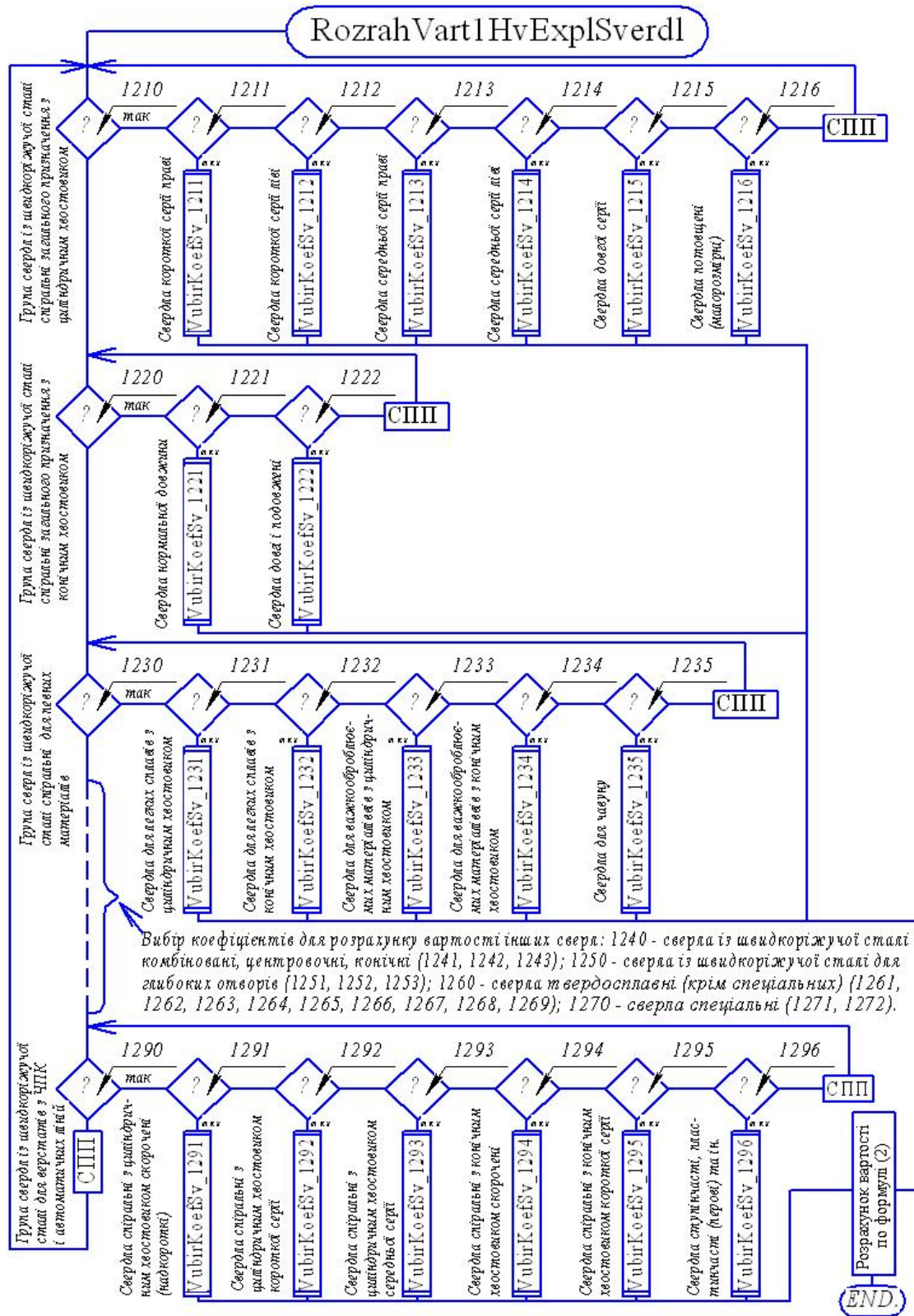


Рисунок 2 – Алгоритм оцінки однієї хвилини вартості експлуатації свердла на металорізальних верстатах з використанням коду ОКП

На рис.2 показано загальна схема алгоритму вибору коефіцієнтів, які необхідні для оцінки однієї хвилини вартості експлуатації ріжучих інструментів на

металорізальних верстатах згідно формули (2), по деяким найбільш поширеним інструментам, а саме:

а) свердлам (видовий код ОКП -1200): 1210 – свердла із швидкорізальної сталі спіральні загального призначення з циліндричним хвостовиком (1211 – короткої серії праві; 1212 – короткої серії ліві; 1213 – середньої серії праві; 1214 - середньої серії ліві); 1220 - свердла із швидкорізальної сталі спіральні загального призначення з конічним хвостовиком (1221 – нормальної довжини; 1222 – довгі та подовжені) і т.д.;

б) різцям (видовий код ОКП 2100): 2110 – різці із швидкорізальної сталі токарні (2111 – прохідні відігнуті; 2112 – прохідні прямі; 2113 – упорні, підрізні, чистові широкі і т.д.); 2120 - різці із швидкорізальної сталі розточні, стругальні, довбальні, зубостругальні та ін. (2121 – розточні; 2122 – розточні державочні; 2123 – стругальні; 2124 – довбальні і т.д.) і т. д.;

в) фрезам (видовий код ОКП 1800): 1810 – фрези із інструментальних сталей зуборізні і різьбові (1811 – із інструментальних сталей зуборізні дискові; 1812 – із інструментальних сталей зуборізні пальцеві; 1813 - із інструментальних сталей черв'ячні мілкомодульні для циліндричних зубчастих коліс з евольвентним профілем і т. д.); 1820 – фрези із інструментальних сталей кінцеві обдирочні, копіювальні, шпонкові для Т-подібних і сегментних пазів (1821 – кінцеві з циліндричним хвостовиком; 1822 - кінцеві з конічним хвостовиком і т.д.) і т. д.

З метою скорочення об'єму на блок-схемах (рис. 1, 2) не включені логічні вітки вибору коефіцієнтів та розрахунку вартості 1 хв. експлуатації інших інструментів, зокрема, зенкерів та зенковок (ОКП 1600), розверток (ОКП 1700), метчиків (ОКП 1300), протяжок (ОКП 2300) тощо.

Висновок. Запропоновано алгоритм та розроблено типовий програмований елементарний технологічний модуль оцінки вкладу у технологічну собівартість виготовлення деталі витрат, які пов'язані з закупкою та експлуатацію різальних інструментів, для використання на етапі проектування та вибору оптимального варіанту технологічного процесу виготовлення деталей у системах САПР РТП.

Список літератури

1. Расчеты экономической эффективности новой техники. Справочник. Под ред. докт. техн. наук, проф. К.М. Великанова. -Л.: Машиностроение, 1975.- 430с.
2. Волович В.А. Нормирование расхода режущего инструмента в машиностроении. - Л.: Машиностроение, 1977. -176с.
3. Криськов О.Д., Петренко М.М. Основи комп'ютерної технології обґрунтування структури технологічних операцій. Навчальний посібник. - Кіровоград, РВЛ. - 2005. - С.282.
4. Криськов О.Д., Технологія фрикційного формоутворення. -Кіровоград, РВЛ КНТУ, 2000. -303с.
5. Криськов О.Д. Алгоритм оцінки витрат на електроенергію та різальний інструмент при проектуванні технологічної операції // Прогресивні технології та системи машинобудування. Міжнародний збірник наукових праць. Вип. 33. - Донецьк: ДонНТУ, 2007. - С.124 - 129.

Описанна методика и алгоритм определения величины вклада стоимости эксплуатации режущего инструмента в технологическую себестоимость детали при выборе оптимального варианта регламента технологического процесса.

The technique and algorithm of definition of size of the contribution of cost of operation of the cutting tool in the technological cost price of a detail is described at a choice of an optimum variant of the rules of technological process.