

Ю.О. Денисенко, асист.
В.О. Залога, д.т.н., проф.
О.В. Івченко, к.т.н., доц.
Сумський державний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ІНСТРУМЕНТОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вибір раціонального підходу до оцінки ефективності від впровадження нових методів є актуальною проблемою сучасних підприємств. Розглядається підхід до оцінювання ефективності моделі прийняття рішень в інформаційній системі управління якістю інструментальної підготовки виробництва, основною особливістю якого є методика визначення порівняльної економічної ефективності. При цьому запропоновано враховувати собівартість продукції основного виробництва, до якої враховуються сукупні витрати на підготовку і виробництво продукції, у т. ч. витрати відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристроїв.

Ключові слова: інформаційні системи управління; машинобудівне підприємство; інструментозабезпечення; інструментальне господарство.

Постановка проблеми. Інструментальна підготовка виробництва (далі – ІПВ) багатоменклатурного машинобудівного підприємства є сукупністю взаємопов'язаних процесів, що існують для досягнення однієї мети [11] – забезпечення основного виробництва якісним інструментом й оснащенням у встановлений термін. Аналіз світового та вітчизняного досвіду свідчить, що якість процесів ІПВ вагомо впливає не лише на ефективність основного виробництва, а й на конкурентоспроможність підприємства в цілому [2, 9].

У наш час забезпечення конкурентоспроможності сучасних машинобудівних підприємств, а саме, підприємств з багатоменклатурною, малосерійною складовою продукції є майже неможливим без впровадження інформаційних технологій. Найбільш розповсюджені програмні продукти: AutoTAS, TIM LEITZ, eTMS Tadcon, GTMS [1, 5, 13] та ін. розглядають технологічне оснащення лише як ресурс, що не дозволяє встановлювати подальші перспективи розвитку інформаційної системи управління якістю ІПВ (ІС ІПВ); проводити оцінювання її ефективності та результативності; виявляти взаємозв'язок і взаємодії різних факторів техніки та економіки, що на неї впливають; визначати резерви виробництва інструменту й оснащення; опрацьовувати заходи щодо раціоналізації використання ТО та ресурсів для його виготовлення тощо. В роботі [6] для вирішення цієї проблеми запропонована математична модель щодо прийняття рішень щодо ІПВ машинобудівного підприємства. Модель базується на визначенні раціональної стратегії протікання процесів ІС ІПВ машинобудівного підприємства та використанні теорій оптимізації на графі й марківських ланцюгів. Запропонована модель прийняття рішень в ІС ІПВ значно спрощує процес розповсюдження інформації та підвищує обґрунтованість ухвалення оперативних управлінських рішень.

Постановка завдання. У разі впровадження запропонованої моделі у виробничих умовах постає питання ефективності прийнятих рішень. У процесі дослідження даної проблеми науковцями були виділені такі підходи [15]: «альтернативної вартості», «оптимальність Паретто», «продуктивності факторів виробництва», «ресурсний», «витратний», «результативний», «цільовий», «потрібнісний», «статико-динамічний». Тому вибір підходу для визначення ефективності є актуальним питанням під час впровадження моделі прийняття рішень в ІС ІПВ.

Тому **метою роботи** є обґрунтування підвищення техніко-економічних показників ІС ІПВ під час впровадження методики прийняття рішень в ІС ІПВ шляхом визначення коефіцієнта зростання економічної ефективності.

Викладення основного матеріалу. Для сучасних підприємств особливого значення набуває досягнення економічної та соціальної ефективностей. Вивченням поняття та підходів до розрахунку ефективності займалися багато вчених, наприклад, О.В. Олійник, М.О. Ковзель, О.М. Рац [7, 10, 12]. Економічна ефективність розглядається ними як результативність економічної діяльності, реалізації економічних заходів. Вона характеризується шляхом зіставлення отриманого економічного ефекту (результату) до витрат ресурсів, що зумовили отримання цього результату [3, 4].

Для визначення витрат на підприємстві використовується термін «собівартість продукції». Собівартість – показник, що узагальнює всі аспекти діяльності підприємства, а також характеризує ефективність його роботи. До собівартості зараховують сукупні витрати на підготовку і виробництво продукції (робіт, послуг) та збут, що виражені у грошовій формі

[3, 4]. Собівартість характеризує ефективність усього процесу виробництва на підприємстві, оскільки в ній відображаються рівень організації виробничого процесу, технічний рівень, продуктивність праці та ін. Чим краще працює підприємство, ефективніше використовує виробничі ресурси, тим нижча собівартість.

Результати впровадження запропонованої в [6] методики прийняття рішень в ІС ІПВ пропонується оцінювати шляхом розрахунку порівняльної економічної ефективності, що визначається при виборі одного з двох і більше варіантів вирішення певного господарського або техніко-економічного завдання, наприклад, під час вирішення питань з виробництва та застосування взаємозамінних матеріалів і продукції; реконструкції діючих підприємств та ін. Вона дає можливість охарактеризувати переваги одного варіанта, порівняно з іншими [14]. Під час визначення порівняльної економічної ефективності як величина економічного ефекту приймається економія, отримана від зниження собівартості продукції, як витрат – додаткові капітальні вкладення, що зумовили цю економію.

При зіставленні двох варіантів можливе різне співвідношення необхідних капітальних вкладень і рівня собівартості продукції. Той варіант, що характеризується меншими (або рівними) капітальними вкладеннями і одночасно забезпечує нижчу собівартість продукції, за інших рівних умов визнається економічно вигідним. У разі впровадження запропонованої методики прийняття рішень на машинобудівних підприємствах не виключаються капітальні вкладення (додаткові витрати), наприклад, на програмне забезпечення, додаткову оргтехніку та ін. Але в цьому випадку вони не враховуються, оскільки на ПАТ «СМНВО» впроваджена інформаційна система SAP.

Враховуючи зазначене вище, формулу для розрахунку порівняльної ефективності можна представити у вигляді:

$$E = \frac{C_{\sigma}}{C_{np}}, \quad (1)$$

де C_{σ} – собівартість продукції при виконанні базової стратегії інструментозабезпечення (стратегії підприємства), грн.; C_{np} – собівартість продукції при виконанні прийнятої стратегії (на основі методики прийняття рішень), грн.

Собівартість має містити витрати необхідної праці, тобто витрати, що забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів і засобів праці, робочої сили і природних ресурсів). Крім того, зважаючи на специфіку запропонованої методики прийняття рішень, до собівартості необхідно враховувати витрати на ІПВ.

Згідно з методикою [8], до статей калькуляції собівартості продукції належать:

- 1) сировина та матеріали;
- 2) основна заробітна плата виробничих робітників;
- 3) додаткова заробітна плата виробничих робітників;
- 4) відрахування на соцстрах;
- 5) відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристроїв:
 - а) відшкодування вартості спеціальних інструментів (спецоснащення) і пристроїв цільового призначення;
 - б) витрати на проектування, виготовлення (придбання) спеціального інструменту (спецоснащення) і пристроїв цільового призначення;
 - в) витрати на ремонт і утримання в робочому стані спеціальних інструментів;
 - г) витрати на утримання спеціальних служб підприємства, конструкторських бюро, що спеціально обслуговують поточне виробництво певних видів виробів;
 - д) витрати на проведення епізодичних і періодичних випробувань, оплата експертиз, консультацій, пов'язаних з використанням спеціальних інструментів та пристроїв цільового призначення;
 - е) витрати на виконання спеціальних робіт, передбачених технічними умовами лише під час виробництва окремих виробів із серії або замовлення (особливе виконання);
 - ж) відшкодування вартості втрат від недовикористання деталей і вузлів застарілих конструкцій, а також спеціальних інструментів і пристроїв, коли ці втрати виникли внаслідок проведення поточної модернізації виробу з метою поліпшення його якості, надійності, довговічності та зниження собівартості;
 - з) вартість доданої до виробів технічної документації;
- 6) витрати на утримання та експлуатацію устаткування;

- 7) загальнопромислові витрати:
- витрати, пов'язані з управлінням виробництвом, а саме: на утримання працівників апарату управління структурних підрозділів;
 - на оплату робіт (послуг) консультаційного та інформаційного характеру, пов'язаних із забезпеченням виробництва;
 - витрати на службові відрядження;
 - витрати на повне відновлення основних фондів та капітальний ремонт (виробничого призначення) у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів на реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, що належать підприємству, а також тих, що перебувають у користуванні підприємства;
 - витрати на обслуговування виробничого процесу: придбання сировини, матеріалів, палива, енергії, інструментів, пристроїв та інших засобів і предметів праці;
- 8) загальногосподарські витрати:
- витрати на обслуговування виробничого процесу: придбання сировини, матеріалів, палива, енергії, інструментів, пристроїв та інших засобів і предметів праці; проведення поточного ремонту, технічний огляд і технічне обслуговування основних виробничих фондів загальногосподарського характеру, за винятком їх реконструкції і модернізації; контроль за виробничими процесами і якістю продукції (робіт, послуг); забезпечення правил техніки безпеки праці, санітарно-гігієнічних та інших спеціальних вимог тощо;
 - витрати на пожежну і сторожову охорону (враховуючи оплату послуг сторонніх підприємств за пожежну та сторожову охорону);
 - поточні витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією фондів природоохоронного призначення, витрати на захоронення екологічно небезпечних відходів та ін.;
 - витрати, пов'язані з управлінням виробництвом.

Таким чином, впровадження запропонованої в [6] методики прийняття рішень впливає на пункти 5, 7д та 8а вказаного кошторису собівартості.

Як приклад наведемо розрахунок порівняльної ефективності E від впровадження методики прийняття рішень в ІС ППВ на підприємстві ПАТ «СМНВО». Для п'яти технологічних процесів виготовлення деталей (вал; втулка ущільнення; вал-шестерня; поршень верхній; корпус СТКТ) за 2013–2014 рр. були взяті такі дані:

– номенклатури інструментів для виготовлення кожної з цих деталей (представлено у табл. 1);

– кошториси собівартості виготовлення кожної з цих деталей. У таблиці 2 наведено (як приклад) статті кошторису втулки ущільнення Н17.59.109.01.

У таблиці 3 наведені значення розрахованих порівняльних ефективностей (1) від впровадження методики прийняття рішень в ІС ППВ.

Таблиця 1

Номенклатури інструментів за деталями

Деталь	Інструмент, що необхідний для виготовлення деталі
Вал 1.3910-650.10-02	– свердло 2301-0015 Р6М5 ГОСТ 10903-77; – різець 2103-0714 Т5К10 ГОСТ 20872-80; – різець 2103-0714 ВК8 ГОСТ 20872-80; – фреза 2223-0011 Р6М5 ГОСТ 17026-71; – шліфувальний круг прямого профілю ГОСТ 2424-83
Втулка ущільнення Н17.59.109.01	– свердло 2301-3587 ГОСТ 10903-77; – свердло центрувальне 2317-0106 ГОСТ 14952-75; – різець 2112-0005 Т15К6 ГОСТ 18880-73 (R0,2 при вершині); – різець 2141-0059 Т15К6 ГОСТ 18883-73; – різець спеціальний канавковий; – різець підрізний DCLNR 3232P12; пластина CNGP 120408-ММ GC2025; – різець підрізний DCLNL 3232P12; пластина CNGP 120408-ММ GC2025; – різець канавковий RAG123K11-40В; пластина N123K2-0600-0004-GM GC1125; – канавковий різець: LF123J13-3232ВМ; пластина N123J2-0500-0004-GM GC1125; – різець SVJBL 2525M11; пластина VВMT 110302-MF GC 1125
Вал-шестерня	– контурний різець C4-PWLNR-27050-06JET; пластина WNGG 060402-MFI;

317-225.261-01	<ul style="list-style-type: none"> – канавковий різець С4-CFIR-27060-03JET; пластина LCMF 160302-03-00-FT; – різець для проточки канавки спеціальний; – фреза 2234-0353 N 9 ГОСТ 9140-78, сталь Р6М5 ГОСТ 19265-73; – шліфувальний круг 1 300×25×32 25А F46 N 6 V 35 2
Поршень верхній 265А.212-5	<ul style="list-style-type: none"> – різець 2102-1367 ВК6 ГОСТ 24996-81; – різець 21450601 ВК6 ГОСТ 20874-75; – свердло 2301-3555 Р6М5 ГОСТ 10903-77; – фреза дискова шлицьова 2214-0158 Р6М5 ГОСТ 2679-73
Корпус СТКТ 3.1.1.010.320-00.03	<ul style="list-style-type: none"> – свердло 2301-3605 Р6М5 ГОСТ 10903-77; свердло спіральне Ø15,5; – свердло 2301-3674 Р6М5 ГОСТ 10903-77; свердло спіральне Ø30; – свердло 2301-3708 Р6М5 ГОСТ 10903-77 Ø40; – різець 2103-0714 ВК8 ГОСТ 20872-80; – фреза 2214-0155 ВК8 ГОСТ 9473-80; фреза торцева насадна Ø25; – свердло 2301-3001 Р6М5 ГОСТ 10903-77; спіральне свердло діаметром 5 мм; – свердло 2301-0015 Р6М5 ГОСТ 10903-77; спіральне свердло діаметром 8 мм; – зенківка 2353-0114 Р6М5 ГОСТ 14953-80; – мітчик 2620-1156 Р6М5 ГОСТ 3266-81 М6-7Н

Таблиця 2

Приклад кошторису для розрахунку собівартості втулки ущільнення Н17.59.109.01 при виконанні базової стратегії інструментабезпечення

Найменування статті калькуляції	Сума, грн.
Сировина та матеріали	209,7
Транспортно-заготівельні витрати	15,7
Зворотні відходи (віднімаються)	41,31
Основна заробітна плата	59,64
Додаткова заробітна плата	17,2
Відрахування на соціальне страхування	28,82
Відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристроїв цільового призначення	17,89
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	162
Загальновиробничі витрати	44,33
Разом	513,97

Таблиця 3

Економічна ефективність впровадження запропонованої методики прийняття рішень в ІС ППВ

Деталь	Річна програма випуску, шт.	Собівартість виготовлення, грн.		E, %	Примітки
		C_{δ}	C_{np}		
Вал 1.3910-650.10-02	250	C_{δ}	14037,04	1,32	+
		C_{np}	10634,12		
Втулка ущільнення Н17.59.109.01	200	C_{δ}	513,97	1,15	+
		C_{np}	446,9		
Вал-шестерня 317-225.261-01	400	C_{δ}	72,71	0,995	–
		C_{np}	73,07		
Поршень верхній 265А.212-5	400	C_{δ}	3143	1,058	+
		C_{np}	2970,7		
Корпус СТКТ 3.1.1.010.320-00.03	250	C_{δ}	10113,6	1,023	Забезпечення фрези не виконано у встановлений термін
		C_{np}	9886,2		

Таким чином, у даному випадку для чотирьох проектів, у яких виконується обмежувача умова – виконання інструментабезпечення у встановлений термін, – середня ефективність становить 1,13, тобто в середньому ефективність впровадження методики прийняття рішень в ІС ППВ у відсотках становить: $(1,13 - 1) * 100 \% = 13 \%$.

Висновки:

1. У наш час існує багато підходів для визначення ефективності вдосконалення діяльності шляхом впровадження нових методів. Тому обрання вірного підходу, що враховував би особливості методу, його впровадження, а також особливості підприємства є актуальним питанням сьогодення.

2. Особливістю запропонованого підходу є визначення коефіцієнта зростання економічної ефективності. Запропонований коефіцієнт містить собівартість продукції основного виробництва, до якої враховані сукупні витрати на підготовку і виробництво продукції (витрати відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристроїв).

3. Ефективність впровадження запропонованої методики прийняття рішень в ІС ППВ складає 13 %.

Список використаної літератури:

1. AA. VV. Tool Management : The Present and the Future / AA. VV // Annals of CIRP. – К.Р., 1991.
2. Агарков А.П. Эффективная организация и управление инструментальным хозяйством предприятия / А.П. Агарков, Б.А. Аникин. – М. : Экономика, 1981. – 128 с.
3. Ажнюк М.О. Економічні науки. Основи економічної теорії : навч. посібник / М.О. Ажнюк, О.С. Передрій. — К., 2008. — 368 с.
4. Ахромкін Є.М. Методична база оцінки ефективності впровадження ресурсозберігаючих технологій / Є.М. Ахромкін // Ефективна економіка. – 2011. – № 1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/?n=1&y=2011>.
5. Bosco W.M. Chan Tool Management for flexible manufacturing / Bosco W.M. Chan // Int. J. of Computer Integrated Manufacturing. – May, 1992.
6. Залога В.О. Модель прийняття рішень при управлінні якістю інструментальної підготовки виробництва / В.О. Залога, О.В. Івченко, Ю.О. Погоржельська // Качество, стандартизация, контроль: теория и практика : матер. 14-й Междунар. научно-практ. конф. (23–26 сент. 2014 г., г. Одесса). – К. : АТМ України, 2014. – 144 с. – С. 45–46.
7. Ковзель М.О. Соціально-економічна ефективність експорту транспортних послуг України : монографія / М.О. Ковзель. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2008. – 308 с.
8. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості / Наказ Міністерства промислової політики України від 09.07.2007 р. № 373.
9. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях : учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 391 с.
10. Олійник О.В. Ефективність функціонування системи бюджетування: теоретичні засади та методи оцінки / О.В. Олійник, Ю.В. Чибісов // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – 2006. – № 1Е (6). – С. 263–271.
11. Организация инструментального хозяйства, основные положения : метод. рекомендации. – Краматорск : НПО НИИПТМаш, 1988. – 168 с.
12. Рац О.М. Визначення сутності поняття «ефективність функціонування підприємства» / О.М. Рац // Економічний простір. – 2008. – № 15. – С. 275–286.
13. Torvinen S.J. Integration of a CIM tool-management to an intelligent feature based process planning system / S.J. Torvinen, K.Salminen, L.Vasek // Computers in Industry. – Nov., 1991.
14. Туревский И.С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт) : учебник / И.С. Туревский. – М. : Форум ; ИНФРА-М, 2008. – 287 с.
15. Чорна М.В. Оцінка ефективності інноваційної діяльності підприємств : монографія / М.В. Чорна, С.В. Глухова. – Харків : ХДУХТ, 2012. – 210 с.

ДЕНИСЕНКО Ю.О. – асистент кафедри технології машинобудування, верстатів та інструментів (ТМВІ) Сумського державного університету.

Наукові інтереси:

- методи управління якістю;
- стандартизація;
- інструментальна підготовка виробництва;
- інформаційні системи.

ЗАЛОГА Вільям Олександрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ТМВІ Сумського державного університету.

Наукові інтереси:

- методи обробки поверхонь;
- стандартизація;
- моделювання процесів різання.

ІВЧЕНКО Олександр Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ТМВІ Сумського державного університету.

Наукові інтереси:

- методи управління якістю;
- стандартизація;
- інструментальна підготовка виробництва;
- сертифікація.

Стаття надійшла до редакції 27.05.2015