

УДК 658.56:621.715

ЗЕНКІН А.С., ОВЧАРЕНКО О.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ І ПІДХОДІВ ДО  
КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ  
ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА  
ПРИКЛАДІ МАШИНОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА**

***Мета.** Розробка рекомендацій щодо забезпечення стабільності якості машин і підвищення ефективності виробничого процесу за рахунок підвищення якості управління інструментальним забезпеченням машинобудівного виробництва.*

***Методика.** Для підвищення якості управління інструментальним забезпеченням потрібний новий підхід, ґрунтований на принципах і методах логістики і побудований на інтеграції окремих ланок інструментального забезпечення (технології, економіки, методів планування і управління потоками) в єдину систему забезпечення машинобудівного виробництва різальним інструментом.*

***Результати.** Розроблена структурно-функціональне уявлення про прогнозування витрат, управління складськими запасами і обліку руху різального інструменту в ході здійснення виробничого процесу на основі сучасної методології системного аналізу і моделювання SADT і DFD.*

***Наукова новизна.** Підвищення, забезпечення стабільної якості та зниження собівартості механічної обробки за рахунок підвищення якості управління інструментальним забезпеченням.*

***Практична значимість.** На основі розробленої моделі функціональних взаємодій в процесі забезпечення виробництва різального інструменту, була розроблена і впроваджена у виробництво система обліку руху інструменту в ході виробництва.*

***Ключові слова:** контроль якості, інструментальне забезпечення, різальний інструмент, SADT і DFD-моделювання.*

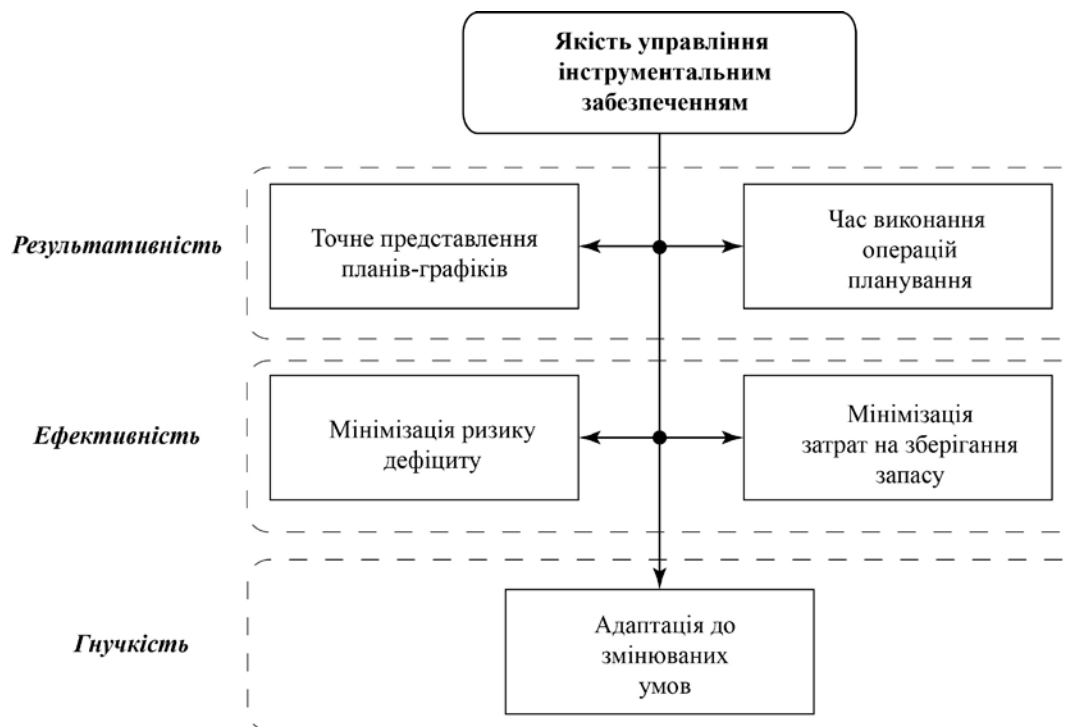
**Вступ.** У відповідність з сучасною концепцією Загального Управління Якістю (TQM) особлива увага при формуванні якості продукції повинна надаватися якості протікання процесів управління матеріально-технічними ресурсами, серед яких виділяється процес інструментального забезпечення. Інструментальне забезпечення охоплює досить велику кількість завдань, що зачіпають усі стадії створення і експлуатації інструменту машинобудівного виробу. Серед них можна виділити ряд завдань по управлінню інструментальним забезпеченням, призначених для вирішення специфічних проблем, що виникають при русі інструменту в ході виробництва, з використанням об'єктивних логічних, математичних і статистичних методів і залученням сучасної обчислювальної техніки і програмного забезпечення [1, 3]. Незадовільне забезпечення робочих місць інструментом, з одного боку, обумовлює підвищення технологічних ризиків, пов'язаних з такими несприятливими подіями як збиток у зв'язку з екстреною купівлею і доставкою інструменту; нераціональне використання професійних навичок персоналу; робота в умовах дефіциту часу, яка, як правило, супроводжується масовими відступами від встановлених технологічних процесів, здачею деталей і вузлів з відхиленнями від креслень і технічних умов; порушення ритмічності роботи, що передусім знижує продуктивність праці [4].

**Постановка завдання.** Розробити структурно-функціональне уявлення про прогнозування витрат, управління складськими запасами і обліку руху різального інструменту в ході здійснення виробничого процесу на основі сучасної методології системного аналізу і моделювання SADT і DFD [1].

**Результати досліджень.** Інструментальне забезпечення (ІЗ) є ваговою складовою інфраструктури підприємства. Питання ІЗ наважуються на такі важливі етапи життєвого циклу продукції як матеріально-технічне постачання, підготовка і розробка виробничих процесів, контроль і проведення випробувань, упаковка продукції і знаходяться у веденні інструментального господарства [2, 5].

Під якістю управління інструментальним забезпеченням слід розуміти задоволення попиту внутрішніх споживачів в технологічному оснащенні згідно якості, кількості і термінам постачання при мінімальних загальнофірмових витратах.

Якість будь-якого процесу характеризується його результативністю, ефективністю і гнучкістю (рис. 1).



**Рис. 1.** Характеристики якості управління інструментальним забезпеченням

Результативність управління ІЗ відбиває міру відповідності термінам підготовки виробництва. Вона досягається пунктуальністю виконання планів-графіків забезпечення виробництва, часом виконання операцій планування.

Ефективність управління ІЗ показує, як добре використовуються фінансові ресурси, виділені на ІЗ. Для виміру ефективності якості управління ІЗ можна використати витрату ресурсів, виражену в грошах на гривню випущеної продукції, економічний ефект від поліпшення обігових коштів по інструменту в запасах, втрати від дефіциту інструменту [1, 3, 4].

Гнучкість управління ІЗ (здатність до адаптації) – можливість пристосовуватися до змін за рахунок внутрішніх і зовнішніх причин.

У загальному вигляді процес управління ІЗ можна представити в наступному вигляді. Для його якісного здійснення необхідно забезпечити рішення наступних завдань:

- аналіз плану виробництва на етапі технологічної підготовки виробництва;
- визначення номенклатури вживаного різального інструменту на етапі технологічної підготовки виробництва;
- прогнозування потреби в різального інструменті на етапі технологічної підготовки виробництва;
- прогнозування часу постачання різального інструменту на етапі планування матеріально-технічного постачання;
- встановлення нормативів складських запасів на етапі планування матеріально-технічного постачання;
- облік витрати ріжучого інструменту і накопичення статистичних даних по її споживанню в ході виробничого процесу;
- регулювання процесу інструментального забезпечення [2-4].

Для вирішення завдання підвищення якості управління ІЗ був виконаний функціональний аналіз і синтез системи забезпечення виробництва машин різальним інструментом. В якості лінгвістичного забезпечення були використані методи структурного аналізу і проектування SADT і діаграм потоків даних DFD, що розроблені для функціонального моделювання складних багаторівневих систем і є графічною мовою і набором процедур аналізу для розуміння системи перш, ніж можна уявити собі її втілення.

Методи SADT (Structured Analysis and Design Technique), як правило, застосовуються на ранніх фазах процесу створення системи, який часто називають «життєвим циклом системи»:

- аналіз – визначення того, що система робитиме;
- проектування – визначення підсистем і їх взаємодія;
- реалізація – розробка підсистем окремо;
- об'єднання – з'єднання підсистем в єдине ціле;
- тестування – перевірка роботи системи;
- установка – введення системи в дію;
- функціонування – використання системи.

SADT – це спосіб зменшити кількість дорогих помилок за рахунок структуризації процесу на ранніх етапах створення інтелектуальної системи, поліпшення контактів між користувачами і розробниками і згладжування переходу від аналізу до проектування. Причому дослідження показують, що ціна виявлення і виправлення помилок стає вище на пізніших стадіях проектування інтелектуальних систем. Крім того, помилки аналізу і проектування часто виявляються користувачами системи, що викликає їх невдоволення.

Проте, слід зазначити, що дуги в SADT жорстко типізуються (вхід, вихід, управління, виконавець), тоді як стосовно системам обробки інформації стирається смислова відмінність

між входами-виходами з одного боку, і управліннями і механізмами, з іншою: входи, виходи і управління є потоками даних і/або управління і правилами їх трансформації. Більше того, в SADT взагалі відсутні виразні засоби для моделювання особливостей систем обробки інформації. Тому при проектуванні інформаційних систем декомпозицію функцій документообігу найдоцільніше проводити за допомогою DFD-діаграм (Data flow diagramming) [1, 4].

Подібно до SADT, DFD представляє модельну систему як мережу пов'язаних між собою робіт. DFD-діаграми описують функції обробки інформації, документи, об'єкти, а також співробітників або відділи, які беруть участь в обробці інформації. Синтаксис DFD включає окрім робіт і стрілок додаткові елементи: зовнішню суть, яка служить для зображення зовнішніх по відношенню до проектованої системи об'єктів, (наприклад, клієнт, відділ кадрів, довідники) і сховище даних – «склад» інформаційних об'єктів. Сховищем даних може бути банк даних, файл або архів паперових документів.

Функціональна модель системи забезпечення виробничого процесу на прикладі ВАТ «АрмаПром» (м. Кролевець, Сумської обл.) різального інструменту, розроблена за допомогою методології SADT і DFD, переставлена на рис. 2.



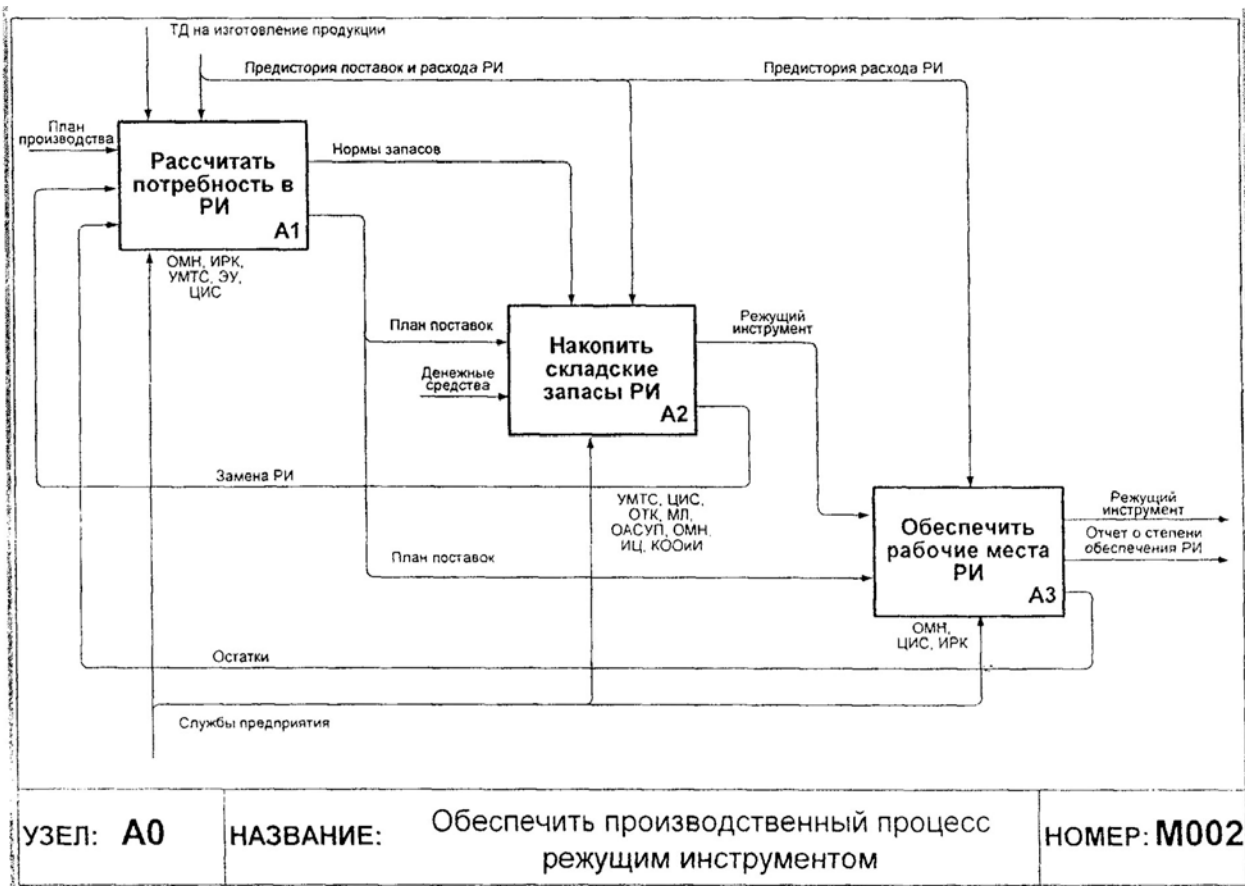


Рис. 2. SADT – DFD-модель функціональних взаємодій в процесі забезпечення виробництва різального інструменту

В результаті функціонального моделювання, на прикладі ВАТ «АрмаПром», було виявлено недосконалість протікання інформаційних потоків, що призводило до багатократного дублювання інформації, втрати її оперативності.

На основі розробленої моделі функціональних взаємодій в процесі забезпечення виробництва різального інструменту, була розроблена і впроваджена у виробництво на ВАТ «АрмаПром» система обліку руху інструменту в ході виробництва [1, 5].

**Висновки.** Встановлено, що для підвищення якості управління інструментальним забезпеченням потрібний новий підхід, ґрунтований на принципах і методах логістики і побудований на інтеграції окремих ланок інструментального забезпечення (технології, економіки, методів планування і управління потоками) в єдину систему забезпечення машинобудівного виробництва різальним інструментом, який охоплює різні рівні виробничого процесу виготовлення машини. Розроблена функціональна модель забезпечення виробничого процесу різальним інструментом на основі методології SADT і DFD.

### Список використаних джерел

1. Долгов Д. В. Создание SADT-модели системы инструментального обеспечения машиностроительного предприятия / Д. В. Долгов // Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов : тезисы докладов научно-технической конференции молодых специалистов, аспирантов и студентов. – Тула , 2001. – С.159–165.
2. Инютина К. В. Совершенствование планирования и организации материально-технического обеспечения производственных объединений / К. В. Инютина. – Л. : Машиностроение, 1986. – 274 с.
3. Насреддинов А. В. Проектирование организационно-технологических структур производственных систем механической обработки / А. В.Насреддинов, И. Н. Пац, Е. В. Мешков. – Л. : Политехника, 1991. – 255 с.
4. Никифоров А. Д. Инженерные методы обеспечения качества в машиностроении : учеб. пособ. / А. Д. Никифоров, В. В. Бойцов. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 384 с.
5. Полевой С. Н. Инструментальная подготовка производства на машиностроительном предприятии : справочник / С. Н. Полевой. – К. : Техніка, 1985. –103 с.

### References

1. Dolgov D. V. (2001) *Sozdanie SADT-modeli sistemy instrumental'nogo obespechenija mashinostroitel'nogo predpriyatija [SADT-model of the instrumental support of a machine-building enterprise]* / D. V. Dolgov // *Tehnika XXI veka glazami molodyh uchenykh i specialistov : tezisy dokladov nauchno-tehnicheskoy konferencii molodyh specialistov, aspirantov i studentov.* – Tula. – P.159–165.
2. Injutina K. V. (1986) *Sovershenstvovanie planirovaniya i organizacii material'no-tehnicheskogo obespechenija proizvodstvennyh ob#edinenij [improvement of planning and supply chain management of the manufacturing groups]* / K. V. Injutina. – L. : Mashinostroenie. – 274 p.
3. Nasreddinov A. V. (1991) *Proektirovanie organizacionno-tehnologicheskikh struktur proizvodstvennyh sistem mehanicheskoy obrabotki [Design of organizational and technological structures of the mechanical operation production systems]* / A. V.Nasreddinov, I. N. Pac, E. V. Meshkov. – L. : Politehnika. – 255 p.
4. Nikiforov A. D. (1987) *Inzhenernye metody obespechenija kachestva v mashinostroenii : ucheb. posob. [Engineering methods of quality assurance in engineering: a textbook.]* / A. D. Nikiforov, V. V. Bojcov. – M. : Izd-vo standartov. – 384 p.
5. Polevoj S. N. (1985) *Instrumental'naja podgotovka proizvodstva na mashinostroitel'nom predpriyatii : spravochnik [Tool pre-production on the machine-building enterprise: a guide]* / S. N. Polevoj. – K. : Tehnika. –103 p.

## РАЗРАБАТЫВАНИЕ ПРИНЦИПОВ И ПОДХОДОВ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ЗЕНКИН А.С., ОВЧАРЕНКО Е.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Разработка рекомендаций относительно обеспечения стабильности качества машин и повышения эффективности производственного процесса за счет повышения качества управления инструментальным обеспечением машиностроительного производства.

**Методика.** Для повышения качества управления инструментальным обеспечением нужен новый подход, основанный на принципах и методах логистики и построен на интеграции отдельных звеньев инструментального обеспечения (технологии, экономики, методов планирования и управления потоками) в единую систему обеспечения машиностроительного производства резальным инструментом.

**Результаты.** Разработана структурно-функциональное представление о прогнозировании расходов, управления складскими запасами и учета движения резального инструмента в ходе осуществления производственного процесса на основе современной методологии системного анализа и моделирования SADT и DFD.

**Научная новизна.** Повышение, обеспечение стабильного качества и снижение себестоимости механической обработки за счет повышения качества управления инструментальным обеспечением.

**Практическая значимость.** На основе разработанной модели функциональных взаимодействий в процессе обеспечения производства резательного инструмента, была разработанная и внедренная в производство система учета движения инструмента в ходе производства.

**Ключевые слова:** *контроль качества, инструментальное обеспечение, резальный инструмент, SADT и DFD-моделирование.*

## DEVELOPMENT OF PRINCIPLES AND GOING NEAR CONTROL OF QUALITY OF PROCESS OF INSTRUMENTAL PROVIDING ON EXAMPLE OF MACHINE-BUILDING PRODUCTION

ZENKIN A., OVCHARENKO O.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose:** Development of recommendations in relation to providing of stability of quality of machines and increase of efficiency of productive process due to upgrading of management instrumental providing of machine-building production.

**Methodology.** For upgrading of management the instrumental providing is need the new approach based on principles and methods of logistic and built on integration of separate links of the instrumental providing (technologies, economies, methods of planning and management by streams) in the single system of providing of machine-building production a cutting instrument.

**Results.** Worked out structural-functional idea about prognostication of charges, managements by ware-house supplies and account of motion of cutting instrument during realization of productive process on the basis of modern methodology of analysis of the systems and design of SADT and DFD.

**Scientific novelty.** Increase, providing of stable quality and decline of prime price of tooling due to upgrading of management instrumental providing.

**Practical meaningfulness.** On the basis of the worked out model of functional cooperation in the process of providing of production of cutting instrument, there was the system of account of motion of instrument worked out and applied in industry during a production.

**Keywords:** *control of quality, instrumental providing, cutting instrument, SADT and DFD- is a design.*