



DOI: 10.31388/2220-8674-2023-2-39

УДК 004.4'2

Д. В. Лубко, к.т.н.

ORCID: 0000-0002-2506-4145

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені**Дмитра Моторного*

e-mail: dmytro.lubko@tsatu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА SAP ERP ДЛЯ СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ РЕМОНТНО-МЕХАНІЧНИХ ЦЕХІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Анотація. Робота присвячена створенню моделі управління роботою ремонтно-механічних цехів на підприємствах (металургійного типу) за допомогою використання програмного середовища SAP ERP. Досліджено існуючі засоби моделювання бізнес-процесів. У системі SAP ERP з використанням інструментів SAP Business Workflow, розроблене програмне забезпечення для відстеження послідовності узгодження заказу та розробки технології виготовлення заказу ремонтно-механічним управлінням. Дане програмне забезпечення дозволяє керівникам відділів по ремонтах планувати завантаження виробничих потужностей цехів-виробників та закупівлю витратних матеріалів. А це в свою чергу, надає можливість цехам-замовникам планувати проведення заходів технічного обслуговування та ремонту обладнання на підприємстві.

Ключові слова: бізнес-процес підприємства, SAP ERP, модель управління, ремонтно-механічних цех, потік узгодження заказів.

Постановка проблеми. Необхідними умовами нормального виробничого процесу на підприємстві є: підтримання у робочому стані машин та устаткування; своєчасне забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, інструментами; забезпечення агрегатів енергією; виконання транспортних операцій; створення виробничих зон. Для позначення всіх цих процесів у сукупності використовується поняття – система технічного обслуговування виробництва (ТОВ).

В рамках системи ТОВ виконуються такі функції:

1) забезпечення підрозділів підприємства електричною і тепловою енергією, паром, газом, стиснутим повітрям тощо;

2) забезпечення цехів сировиною, основними та допоміжними матеріалами, паливом, зберігання напівфабрикатів власного виготовлення та готової продукції.



3) ремонт технологічного, енергетичного, транспортного та іншого устаткування, догляд за ним та налагоджування;

4) забезпечення робочих місць інструментом та пристосуванням як власного виробництва, так і придбання на стороні;

5) переміщення вантажів та виконання вантажно-розвантажувальних робіт;

А безпосередньо до системи ТОВ входять всі ці підрозділи, що здійснюють названі функції.

Управління ремонтами і техобслуговуванням - одна з самих багатогранних функціональностей в тиражних системах управління підприємством, яка повинна підтримувати не тільки облік витрат, а й контроль працездатності обладнання, збір та аналіз інформації про відмови, планування відповідних робіт і поставок комплектуючих. Ремонтні роботи, дуже різноманітні і вимагають розрахунку потреб у матеріалах і фінансових ресурсів для їх закупівлі, тобто повинні інтегруватися в ERP-контур підприємства.

Було визначено, що на крупних металургійних виробництвах/ підприємствах (таких як наприклад Дніпровський металургійний завод, Дніпроспецсталь, Запорізький сталепрокатний завод, тощо) виконання ремонтів зводиться до виконання заказів багаточисельних окремих підрозділів таких комбінатів. Заказ на виготовлення та ремонт обладнання повинен пройти усі стадії узгодження і розробки технології виготовлення і ремонтів, а так як на таких металургійних гігантах таких замовлень десятки тисяч, необхідно мати інструменти які відповідають за взаємозв'язок всіх етапів проходження заказів.

Саме для цього і повинна бути спеціально розроблена та адаптована бізнес-модель управління ремонтними цехами, яка б дозволила вирішити (або об'єднати) цю задачу, і саме це і визначає проблематику даної статті.

Аналіз останніх досліджень. Проблематика досліджень особливостей моделювання бізнес-процесів в сучасних умовах та використання середовища SAP ERP широко розкрита в працях таких закордонних науковців, як Werner I. D. [1], Dart J. [2], Keohan S. [2], Strobel-Vogt U. [3], Niefert W [4]. Багато вітчизняних науковців також активно займаються теоретичними та практичними аспектами даних сфер, це і Скриль В. В. [5], Девадзе А. Х. [5], Кречотень І. М. [5], Петренко Л. М. [6], Пономаренко В. С. [7], Корзаченко О. В. [8], Когут Ю. О. [9], Шматковська Т. [10], Дзямучич М. [10], Стащук О. [10].

Формулювання цілі статті. Ціль даної статті – це аналіз та створення програмного середовища SAP ERP для створення моделі управління роботою ремонтно-механічних цехів на підприємствах в частині процесу узгодження заказів і розробки технології виготовлення

заказів.

Основна частина. При впровадженні процесно-орієнтованого управління на підприємствах (різного напрямку) та визначення оптимальної методики проведення технічного обслуговування виробництва - ключовою задачею є опис бізнес-процесів конкретного підприємства. При цьому необхідною умовою коректного опису бізнес-процесів є обґрунтування їх складу та структури. Є пропозиція всю діяльність деякого (наприклад металургійного) підприємства представити як взаємодію бізнес-процесів та процесів функціонування і управління підприємством/заводом/комбінатом.

При цьому бізнес-процеси (при узагальненні) класифікуються на основні та забезпечуючі, а процеси функціонування і управління підприємством – на забезпечуючі та управлінські (рис. 1) [9].

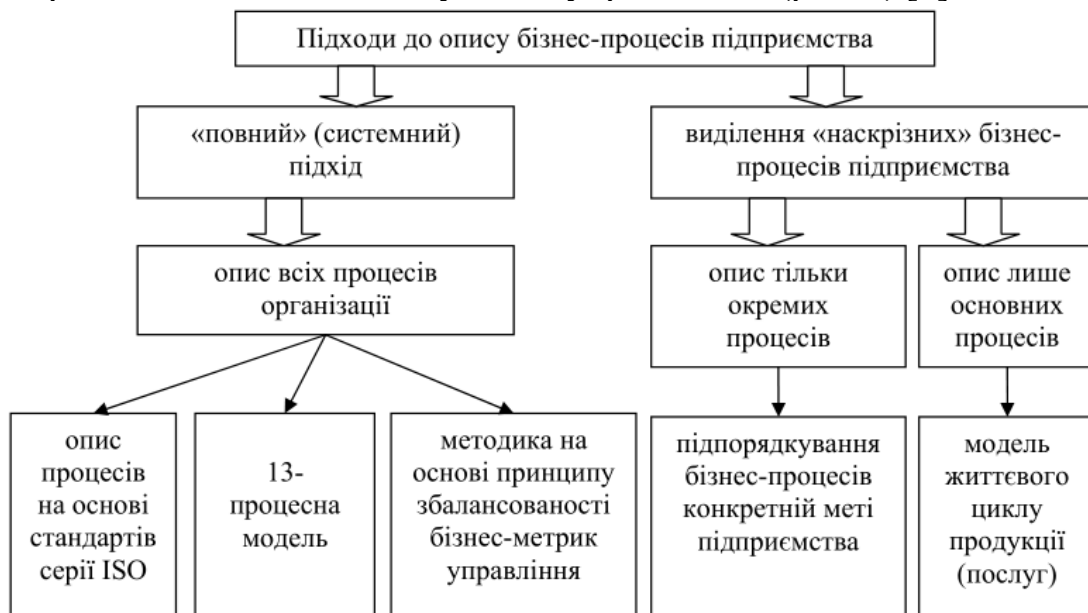


Рисунок 1. Узагальнена модель опису основних бізнес-процесів підприємства

До найбільш популярного в нашій країні засобам опису бізнес-процесів можна віднести:

1. Microsoft Visio - засіб створення різних типів моделей бізнес-процесів і даних, що дозволяє створювати діаграми і моделі із застосуванням різних методологій;
2. Опис потоків робіт (Work Flow Modeling);
3. Стандарт IDEF3 призначений для опису робочих процесів і близький до алгоритмічних методів побудови блок-схем;
4. Опис потоків даних (Data Flow Modeling);
5. Нотація DFD (Data Flow Diagramming) - дозволяє відобразити послідовність робіт, що виконуються по ходу процесу, і потоки інформації, що циркулюють між цими роботами.



6. Засоби UML-моделювання Rational Rose (IBM) і Together (фірми Borland);

7. Сімейство AllFusion Business Process Modeler (BPwin) - пропонує опис бізнес-процесів за допомогою методології IDEF0 (Computer Associates) і організації колективної роботи над єдиним репозитарієм моделей;

8. ARIS (IDS Scheer) - інструмент колективної роботи над сукупністю взаємопов'язаних моделей різних типів, призначених для опису бізнес-процесів, даних та інформаційних систем, діяльності компаній;

9. SAP ERP - планування ресурсів підприємства (enterprise resource planning).

Під час розробки моделі бізнес-процесу було проведене дослідження існуючих програмних продуктів на предмет єдиної бази даних, яка містить інформацію що до планування виробничих процесів (ремонту та виготовленню виробів) та збору фактичних даних, які відображають виробничу діяльність підприємства. Для відображення моделі бізнес-процесу управління ремонтно-механічними цехами нами була узятa система SAP ERP.

Взагалі моделювання бізнес-процесів - це ефективний засіб пошуку шляхів оптимізації діяльності підприємства, що дозволяє визначити, як воно працює в цілому і як організована діяльність на кожному робочому місці. Моделювання бізнес-процесів дозволяє проаналізувати не лише, як працює підприємство в цілому, як воно взаємодіє з іншими підприємствами, замовниками і постачальниками, а й те, як організована діяльність на кожному окремо взятому робочому місці. Моделювання бізнес-процесів з максимальною наближеністю до дійсності дозволяє вибрати і перевірити шляхи поліпшення, без необхідності проведення реальних експериментів з підприємством [5].

Метою моделювання є систематизація знань про підприємство і його бізнес-процеси в наочній графічній формі, зручнішій для аналітичної обробки отриманої інформації. Модель повинна відбивати структуру бізнес-процесів підприємства, деталізацію їх виконання та послідовність документообігу. Моделювання бізнес-процесів дозволяє проаналізувати не тільки, як працює підприємство в цілому, як воно взаємодіє із зовнішніми організаціями, замовниками та постачальниками, але і як організована діяльність на кожному окремо взятому робочому місці. Виходячи із цього, методи моделювання бізнес-процесів класифікують за трьома категоріями: методології ведення проекту; методології використання програмних продуктів для моделювання бізнес-процесів у проекті; методології моделювання й аналізу бізнес-процесів [5].

Аналіз рішень SAP нового покоління - «Керування ресурсами



підприємства» (SAP ERP) показав, що він охоплює всі сфери фінансового та управлінського обліку, керування персоналом, оперативної діяльності та корпоративних сервісних служб, а також надає потужні аналітичні інструменти. Застосування саме системи SAP ERP дозволяє використовувати на підприємстві тільки одну інтегровану програму замість декількох розрізнених. Використання даної системи дозволяє управляти обробкою, логістикою, дистрибуцією, запасами, доставкою, виставлянням рахунків-фактур і бухгалтерським обліком одночасно та у одній базі даних.

Для моделювання бізнес-процесів в системі SAP існує продукт SAP Business Workflow, який є по суті загальним інструментальним засобом, що забезпечує електронне інтегроване управління бізнес-процесами. Використовуючи рішення SAP Business Workflow, яке повністю інтегроване в систему ERP, можна координувати та контролювати потоки бізнес-процесів конкретних клієнтів в рамках декількох додатків і робочих місць. Серед SAP Business Workflow дозволяє зручне представлення бізнес-процесів і здатна швидко реагувати на зміни зовнішніх умов в реальній системі завдяки адаптації існуючих бізнес-процесів.

SAP Business Workflow надає ряд інструментів для визначення та аналізу робочих процесів, а також для моніторингу роботи. Також можна суміщати різні кроки компонентів в єдиний процес та забезпечувати кінцевому користувачу всі відомості, які підлягають обробці по крокам.

Розглянемо також існуючу типову схему управління процесами (рис. 2) [7]. Характерною рисою цієї схеми, є те що фактично процес нагадує собою модель «чорна скриня», яка використовує входи, виходи, ресурси, зворотний зв'язок з клієнтами процесу та його власником, та який виконує функції управління. На схемі є потоки продуктів та ресурсів, інформації та управлінських рішень, тобто процес включає потоки, які фактично відокремлюють, управлінські рішення від основних процесів для отримання продукту як результату діяльності підприємства. Також схема ілюструє взаємозв'язок горизонтальних та вертикальних потоків, що «пронизують» його організаційну структуру [7].

Заказ ремонтно-механічного управління (РМУ) у системі SAP ERP на металургійному(них) підприємстві(вах) подано як ієрархію одиниць обладнання. При запуску даної програми на верхню в ієрархії одиницю обладнання створюється документ збору даних:

- 1) дата узгодження заказу (наприклад 02.04.2023);
- 2) прізвища користувачів, які розробляють технологію виготовлення виробів РМУ (наприклад LUBKO-DV).

Після того, як заказ узгоджений, для верхньої в ієрархії одиниці

обладнання утворюється технологія виготовлення заказу.



Рисунок 2. Типова схема управління процесами (на виробництві)

В процесі розробки технології, заказ передається від конструкторського бюро в відділ нормування, далі у відділ термообробки, після чого перевіряється і передається на друк. Роздрукований заказ перевіряється начальником відділу планування, після чого вважається готовим. Готові заклази передаються в цехи РМУ для виконання. Для відстеження етапів розробки технології в системі були налаштовані наступні статуси (таблицю 1).

Таблиця 1

Статуси технологічних карт підприємства

№ статусу	Текст статусу технологічної карти
1	Створення
Z	Расцеховка для заготівельних цехів
T	Технологія розроблена
H	Норми часу
U	Зміцнення
P	Технологія перевірена
G	Технологія готова
4	Загальне деблокування

Після того як заказ пройшов усі стадії узгодження та розробки технології виготовлення, потік даних «По узгодженню заказів РМУ» завершується.

В результаті подальшого аналізу робочих процесів на металургійному підприємстві був розроблений алгоритм роботи



програми для узгодження і розробки заводу РМУ (рис. 3).

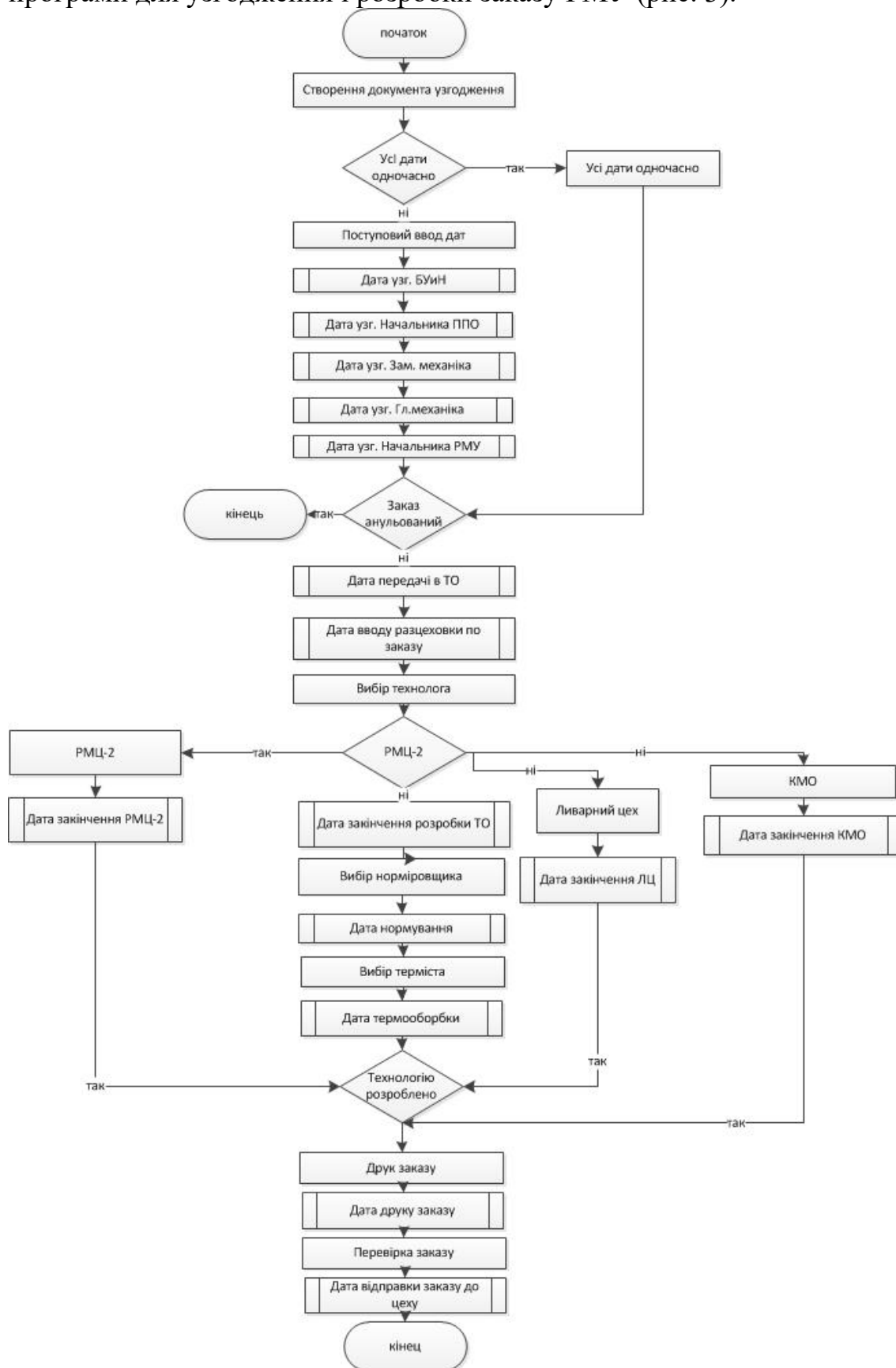


Рисунок 3. Блок-схема розробленого програмного забезпечення



На рисунку 3 можна побачити блок-схему розробленого програмного забезпечення для створення моделі управління роботою ремонтно-механічних цехів на металургійних підприємствах.

Висновки. Розглянуто використання програмного середовища SAP ERP для створення моделі управління роботою ремонтно-механічних цехів на металургійних підприємствах. Досліджено існуючі засоби моделювання бізнес-процесів. У системі SAP ERP з використанням інструментів SAP Business Workflow, розроблене програмне забезпечення для відстеження послідовності узгодження заказу та розробки технології виготовлення заказу РМУ.

Дане програмне забезпечення дозволяє керівникам відділів по ремонтах планувати завантаження виробничих потужностей цехів-виробників та закупівлю витратних матеріалів. А це в свою чергу, надає можливість цехам-замовникам планувати проведення заходів технічного обслуговування та ремонту обладнання на підприємстві.

Як перспектива на майбутнє, можливе вдосконалення розробленого програмного забезпечення з додаванням додаткових опцій та функцій. Наприклад можна додати у програму можливість відстеження етапів виготовлення виробів РМУ.

Список використаних джерел

1. Werner I. D. ABAP Development for SAP Business Workflow. *Galileo Press*, 2012.

2. Dart J., Keohan S., Rickayzen A., Adams D.J., Anikeev K., Bakker P., Kuppe M. Practical workflow for SAP. *Galileo Press*, 2019.

3. Strobel-Vogt U. SAP Business Workflow in der Logistik: Strategie und Implementierung in der Praxis. *Springer-Verlag*, 2013.

4. Niefert W. SAP Business ONE Implementation: Bring the Power of SAP Enterprise Resource Planning to Your Small-to-midsize Business. *Packt Publishing Ltd*, 2009.

5. Скриль В. В., Девадзе А. Х., Кречотень І. М. Моделювання бізнес-процесів туристичних підприємств. 2019.

6. Петренко Л. М., Красюк Ю. М. Сучасні комп'ютерні технології в моделюванні бізнес-процесів. *Anti crisis development of social and economic processes in the context of globalization*. 2016. С. 43.

7. Пономаренко В. С. и др. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів: монографія. / В. С. Пономаренко и др. 2013.

8. Корзаченко О. В. Моделювання бізнес-процесів підприємств: методології, підходи та методи. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер.: Економічні науки*. 2015. №11(1). С. 171–175.

9. Когут Ю. О. Моделювання бізнес-процесів АТП. *Економіка транспортного комплексу: зб. наук. пр. –Х.: ХНАДУ*. 2010. Вип. 2010.



Т.16. С. 140–153.

10. Шматковська Т., Дзямулич М., Стащук О. Особливості моделювання бізнес-процесів в умовах формування цифрової економіки. *Економіка та суспільство*. 2021. №26.

Стаття надійшла до редакції 31.03.2023 р.

D. Lubko

Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university

**USING THE SOFTWARE ENVIRONMENT SAP ERP TO CREATE
A MODEL OF WORK MANAGEMENT OF REPAIR AND
MECHANICAL SHOPS AT ENTERPRISES**

Summary

The work is devoted to the creation of a model for managing the work of repair and mechanical shops at enterprises (metallurgical type) using the SAP ERP software environment. The existing business process modeling tools were studied. Necessary conditions for a normal production process at the enterprise are: maintenance of machines and equipment in working order; timely provision of workplaces with raw materials, materials, and tools; providing units with energy; performance of transport operations; creation of production zones. During the development of the business process model, a study of existing software products was carried out for the purpose of a single database, which contains information on the planning of production processes (repair and manufacturing of products) and the collection of actual data that reflect the production activity of the enterprise. We used the SAP ERP system to display the model of the business process of managing repair and mechanical shops.

The analysis of SAP solutions of the new generation – «Management of enterprise resources» (SAP ERP) showed that it covers all areas of financial and management accounting, personnel management, operational activities and corporate services, and also provides powerful analytical tools. The use of the SAP ERP system allows the enterprise to use only one integrated program instead of several separate ones. Using this system allows you to manage processing, logistics, distribution, inventory, shipping, invoicing and accounting simultaneously and in one database.

In the SAP ERP system with the use of SAP Business Workflow tools, software was developed to track the sequence of order coordination and develop the manufacturing technology of the order by repair and mechanical management. This software allows managers of repair departments to plan the loading of production facilities of manufacturing workshops and the purchase of consumables. And this, in turn, provides an opportunity for customer shops to plan maintenance and repair of equipment at the enterprise.

Key words: enterprise business process, SAP ERP, management model, repair and mechanical shop, flow of order coordination.