

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКОВ РЕМОНТОВ ХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.Г. Мокрозуб<sup>1</sup>, А.И. Сердюк<sup>2</sup>, А.Н. Поляков<sup>3</sup>,  
М.В. Овечкин<sup>2</sup>, К.В. Марусич<sup>3</sup>

*Кафедры: «Автоматизированное проектирование технологического оборудования» (1), ФГБОУ ВПО «ТГТУ»; mokrozubv@yandex.ru;  
«Системы автоматизации производства» (2);  
«Технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов» (3),  
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург*

*Представлена членом редколлегии профессором Н.Ц. Гагановой*

**Ключевые слова и фразы:** автоматизация; графики ремонтов; функциональная модель; химическое оборудование.

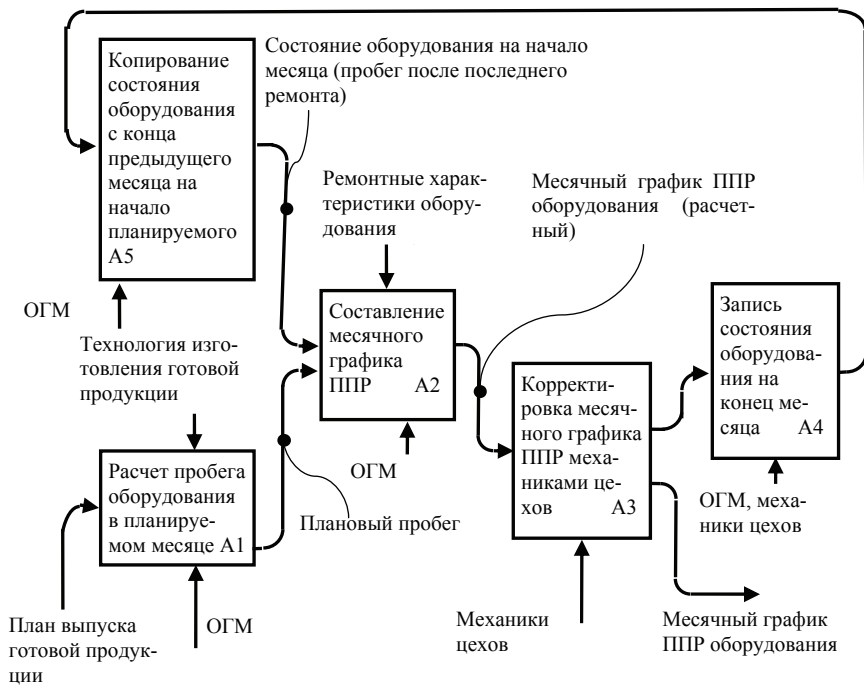
**Аннотация:** Рассмотрены функциональные модели составления графиков ремонтов оборудования многоассортиментных, малотоннажных химических производств.

---

**Введение.** Составление месячных и годовых графиков планово-предупредительных ремонтов (ППР) основного и вспомогательного оборудования – одна из задач, решаемых корпоративными информационными системами (КИС) химических предприятий. Графики ППР составляются на основе плана выпуска готовой продукции, который определяет пробег каждой единицы оборудования в планируемом периоде. Процедурные и информационно-логические модели планирования выпуска продукции и составления графиков ППР оборудования многоассортиментных, малотоннажных производств (ММП) и структура базы данных оборудования рассмотрены в [1, 2]. Для создания программного обеспечения необходимо разработать функциональные диаграммы и базу данных составления месячных и годовых графиков ППР.

**Функциональная диаграмма составления месячного графика ППР оборудования** представлена на рис. 1.

Блок А1 проводит расчет пробега каждой единицы оборудования в планируемом месяце на основании плана выпуска готовой продукции и технологии изготовления продукта. Технология изготовления продукта включает в себя следующую информацию: размер партии; через какое число партий надо производить промывку оборудования; время промывки; список оборудования, которое используется при выпуске каждого продукта; время работы каждой единицы оборудования при выпуске одной партии. План выпуска готовой продукции содержит список планируемых к выпуску продуктов и плановое количество продукта. Результат работы блока – плановое время (пробег) работы каждой единицы оборудования.



**Рис. 1. Функциональная диаграмма составления месячного графика ППР оборудования**

Блок А2 суммирует пробег оборудования после каждого вида ремонта на начало месяца с плановым пробегом и, если суммарный пробег больше межремонтного пробега, назначает дату ремонта.

В блоке А3 механики цехов корректируют расчетный график ППР или соглашаются с ним.

В блоке А4 рассчитывают пробеги оборудования после каждого вида ремонта на конец планируемого месяца. Здесь же в конце месяца осуществляют корректировку пробегов по фактическим данным.

**Структура базы данных для составления месячного графика ППР** представлена на рис. 2.

Информация о технологиях выпуска хранится в таблицах «Технологии» и «Оборудование\_технологии». Для одного продукта может быть задано несколько технологий. В таблице «Оборудование\_технологии» находятся аппараты «ID\_Оборудование» и время их работы для выпуска одной партии продукта «ID\_Продукта» по заданной технологии «ID\_Технологии». Для своевременной доставки сырья план выпуска готовой продукции составляется на три месяца с последующей ежемесячной корректировкой.

**Функциональная диаграмма составления годовых графиков ремонтов оборудования** представлена на рис. 3.

В блоке А1 на основании состояния оборудования на момент составления графика ППР, плана выпуска продукции до конца текущего года, технологии выпуска продуктов и межремонтных периодов единиц оборудования рассчитываются плановые графики ППР оборудования до конца текущего года и на их основании состояние оборудования на конец текущего года (начало планируемого года).

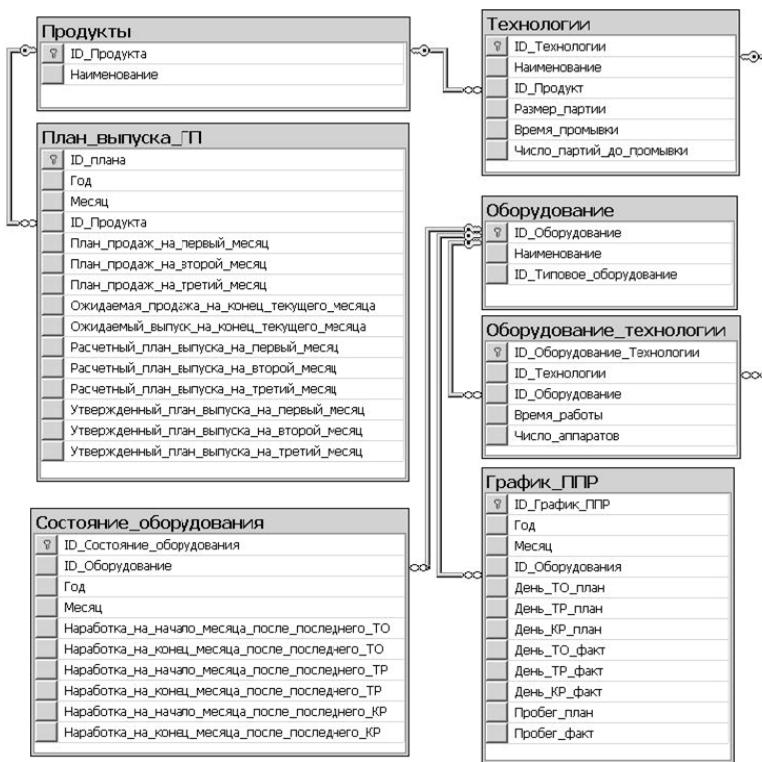


Рис. 2. Структура базы данных для составления месячного графика ППР

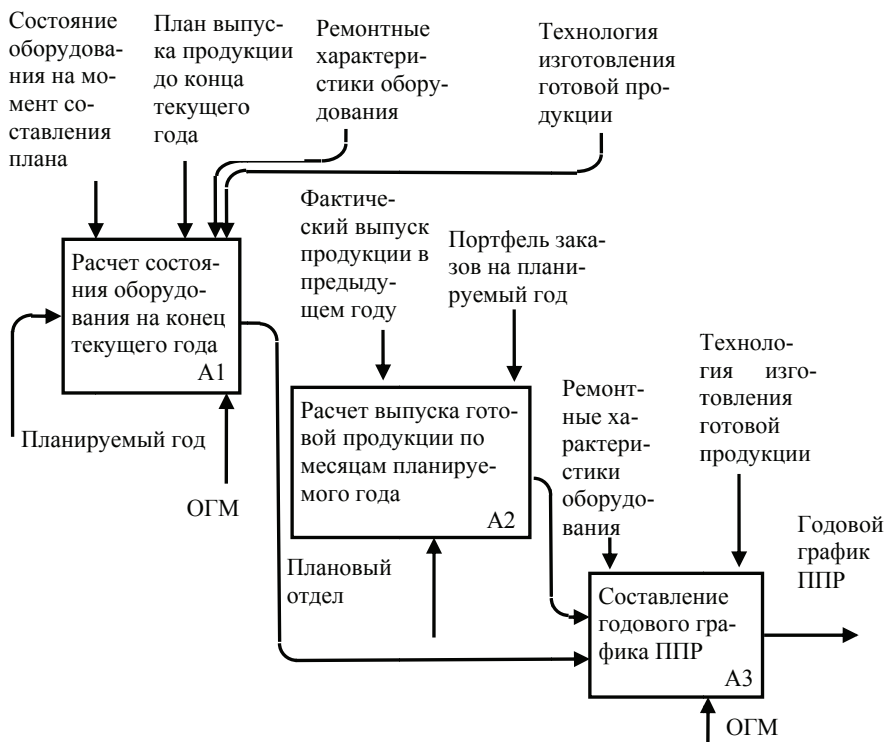


Рис. 3. Функциональная диаграмма составления годовых графиков ремонтов оборудования

В блоке А2 плановый отдел составляет план выпуска готовой продукции в планируемом году. Если такой план отсутствует, то принимается фактический выпуск готовой продукции в текущем году.

На основании состояния оборудования на начало планируемого года, плана выпуска готовой продукции, технологии изготовления продуктов и межремонтных периодов в блоке А3 составляется годовой график ППР оборудования.

**Заключение.** Рассмотренные функциональные модели и структура базы данных реализованы в КИС ОАО «Крата», г. Тамбов, которое выпускает многоассортиментную, малотоннажную продукцию (красители, лаки, добавки и др.).

*Работа выполнена в рамках государственного контракта № 14.В37.21.0234 Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.*

#### *Список литературы*

1. Мокрозуб, В.Г. Процедурные и информационно-логические модели планирования выпуска продукции и ремонтов технологического оборудования многоассортиментных производств / В.Г. Мокрозуб, С.Я. Егоров, В.А. Немтинов // Информ. технологии в проектировании и пр-ве. – 2009. – № 2. – С. 72–76.

2. Малыгин, Е.Н. Календарное планирование работы многоассортиментных производств / Е.Н. Малыгин, Т.А. Фролова, М.Н. Краснянский // Теоретич. основы химич. технологии. – 1998. – Т. 32, № 5. – С. 568–576.

---

### **Automated Generation of the Schedule of Repairs of Chemical Equipment**

V.G. Mokrozub<sup>1</sup>, A.I. Serdyuk<sup>2</sup>, A.N. Polyakov<sup>3</sup>, M.V. Ovechkin<sup>3</sup>, K.V. Marusich<sup>2</sup>

*Departments: “Computer-Aided Design of Process Equipment” (1), TSTU;  
mokrozubv@yandex.ru;  
“Industrial Automation Systems” (2);  
“Technology of Mechanical Engineering, Machine Tools and Systems” (3),  
Orenburg State University*

**Key words and phrases:** automation; chemical equipment; functional model; schedule of repairs.

**Abstract:** The article describes a functional model of scheduling equipment repairs for multi-assortment, low tonnage chemical plants.

---

### **Automatisierte Abfassung der Reparaturpläne der chemischen Ausrüstung**

**Zusammenfassung:** Es sind die Funktionalmodelle der Abfassung der Reparaturpläne der vielsortimenten, tonnagearmen chemischen Produktionen betrachtet.

## Composition automatisée des graphiques des réparations de l'équipement chimique

**Résumé:** Sont examinés les modèles fonctionnels de la composition automatisée des graphiques des réparations de l'équipement des industries chimiques à multiassortiment de petit tonnage.

---

**Авторы:** *Мокрозуб Владимир Григорьевич* – кандидат технических наук, профессор кафедры «Автоматизированное проектирование технологического оборудования», ФГБОУ ВПО «ТГТУ»; *Поляков Александр Николаевич* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов»; *Сердюк Анатолий Иванович* – доктор технических наук, профессор кафедры «Системы автоматизации производства»; *Марусич Константин Викторович* – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов»; *Овечкин Максим Владимирович* – ассистент кафедры «Системы автоматизации производства», ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

**Рецензент:** *Подольский Владимир Ефимович* – доктор технических наук, профессор кафедры «Системы автоматизированного проектирования», проректор по информатизации, ФГБОУ ВПО «ТГТУ».

---