

Функциональная модель разработки технологической документации
изготовления зубчатых колес

Н.В. Половнева, А.В.Мокрозуб, Н.В.Храмцова

Тамбовский государственный технический университет, Россия, Тамбов,

Аннотация. Предложена функциональная модель процесса разработки технологической документации изготовления зубчатых колес, которая позволяет по конструкторской документации с использованием информационной модели и базы знаний получать технологическую документацию с минимальным участием технолога. Приведен пример структуры информационной модели задания маршрута обработки. Функциональная модель предназначена для использования в интеллектуальных системах автоматизированного проектирования.

Ключевые слова: Технологический процесс, автоматизация проектирования, функциональная модель.

Зубчатые колеса являются распространенными деталями в машиностроении. Они весьма разнообразны по форме, размерам, степени точности и другим кинематическим параметрам. Выбор метода изготовления зубчатых колес зависит от многих факторов: типа и размеров колес, объема изготавливаемых однотипных колес, вида и материала заготовок, кинематической точности и других параметров.

На рис. 1 представлена функциональная диаграмма процесса разработки технологической документации [5], которая лежит в основе системы автоматизированного проектирования технологического оборудования [3], интеллектуальной составляющей которой является база знаний [1,8].

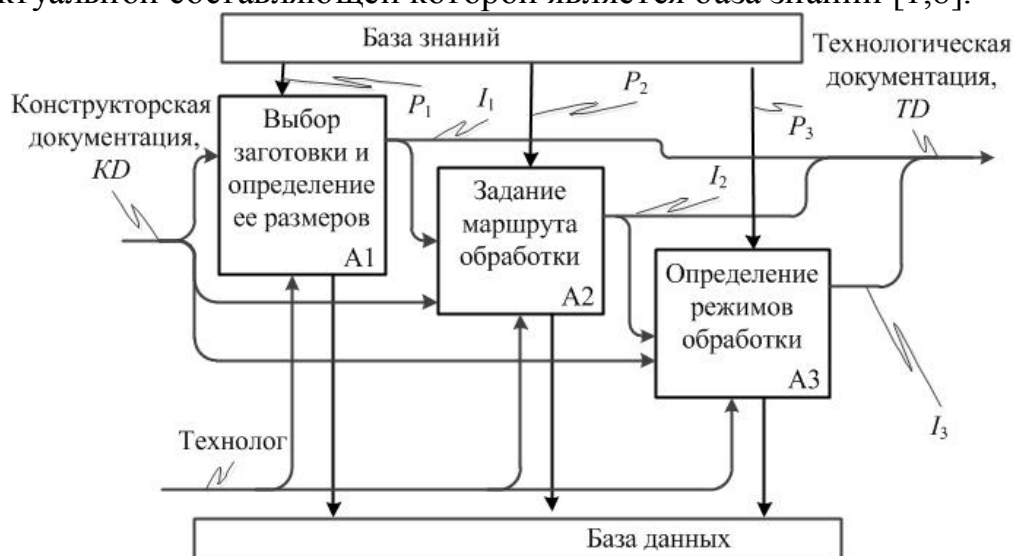


Рисунок 1 – Функциональная диаграмма процесса подготовки технологической документации

На основании функциональной диаграммы составлена процедурная модель FM , с помощью которой информационный поток, определенный конструкторской документацией KD , с использованием информационной модели M [2,6] преобразуется в информационный поток технологической документации TD .

$$FM : KD \xrightarrow{M} TD,$$

$$TD = I_1 \cup I_2 \cup I_3.$$

Процедурную модель на основании диаграммы активности представим как:

$$FM = \langle F_1, F_2, F_3 \rangle,$$

$$F_1 : KD \xrightarrow{M_1} I_1,$$

$$F_2 : KD \cup I_1 \xrightarrow{M_2} I_2,$$

$$F_3 : KD \cup I_2 \xrightarrow{M_3} I_3,$$

где F_1 – процедура выбора заготовки,

F_2 – процедура задания маршрута обработки,

F_3 – процедура определения режимов обработки,

M_1 – информационная модель определения заготовки,

M_2 – информационная модель задания маршрута обработки,

M_3 – информационная модель режимов обработки.

Структуру информационных моделей рассмотрим на примере информационной модели задания маршрута обработки M_2 .

Информационная модель в соответствии с ИСО 10303–1: 1994 определяется как, «формальная модель ограниченного набора фактов, понятий или инструкций, предназначенная для удовлетворения конкретному требованию». В соответствии с этим определением информационную модель задания маршрута обработки M_2 представим следующим кортежем

$$M_2 = \langle S, O, P \rangle,$$

где S – множество свойств и характеристик зубчатого колеса,

O – множество возможных операций изготовления зубчатых колес,

P – правила, связывающие свойства и характеристики зубчатых колес с операциями их изготовления.

Примеры правил определения маршрута обработки.

Первая операция. Если (тип зацепления колеса = внешнее) и (тип венца колеса = открытый или врезной) и (модуль колеса < 5) и (вид термической обработки = улучшение) и (6 <= степень точности колеса <= 7) и (вид производства = серийное или единичное), то операция обработки = черновое зубофрезерование.

Вторая операция. Если (тип зацепления колеса = внешнее) и (тип венца колеса = открытый или врезной) и (модуль колеса < 5) и (6 <= степень точности колеса <= 7) и (вид производства = серийное или единичное) и (предыдущая операция = черновое зубофрезерование), то операция обработки = чистовое зубофрезерование.

Аналогично определяется структура информационных модели определения заготовки и информационной модели режимов обработки.

База знаний создается авторами в среде MS SQL SERVER. В качестве математического обеспечения для описания базы знаний приняты n-ориентированные гиперграфы с ограничениями [4,7,9].

Работа выполнена под руководством проф. каф. КИСМ ТГТУ Мокрозуба В.Г.

Библиографический список

1 Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С 37–41.

2 Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2010. – № 3. – С. 68-73.

3 Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18. – № 3. – С. 598-603.

4 Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. / В. Г. Мокрозуб – М.: Издательский дом Спектр, 2011. – 108 с.

5 Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. / В. Г. Мокрозуб // Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина. – 2011. – 128 с.

6 Мокрозуб, В. Г. Представление модели параметрического синтеза технического объекта в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. Ю. Шамаев, С. В. Каменев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17. – № 2. – С. 462–466.

7 Мокрозуб, В. Г. Применение n-ориентированных гиперграфов и реляционных баз данных для структурного и параметрического синтеза технических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, А. С. Мордвин, А. А. Илясов // Прикладная информатика. – 2010. – № 4 (28). – С. 115-122.

8 Мокрозуб, В. Г. Структура информационно-логической модели кожухотрубчатых теплообменников / В. Г. Мокрозуб, С. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19. – № 3. – С. 518-526.

9 Мокрозуб, В. Г. Представление ориентированных ультра- и гиперграфов с ограничениями в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. – 2011. – № 3. – С. 17–24.