

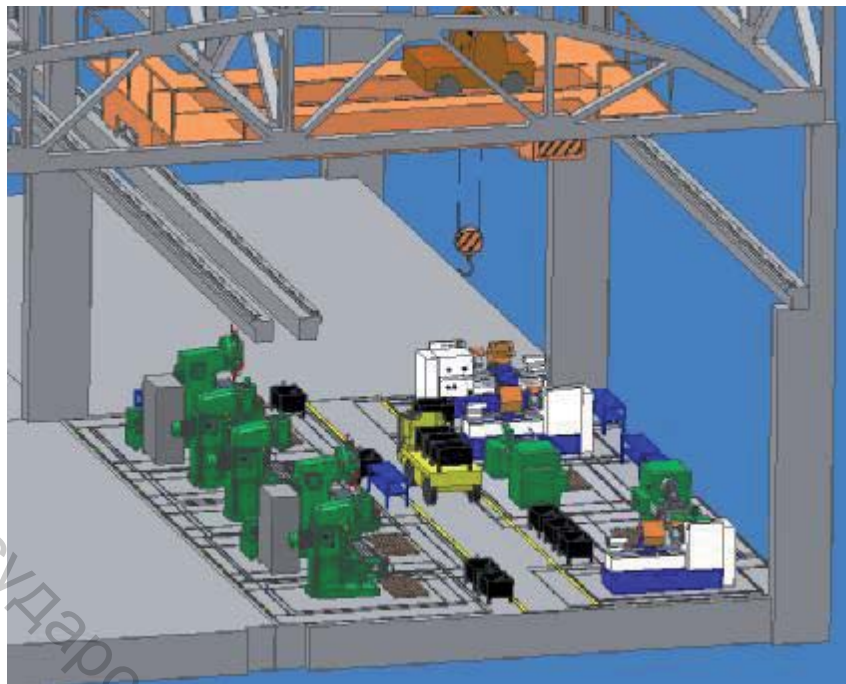


Рисунок 2 – Пример объемной планировки участка

Разработанная САПР позволяет: сократить сроки и трудоемкость проектирования объемных планировок механических участков и цехов, увеличить производительность труда, повысить наглядность и гибкость планировки, оценить правильность размещения оборудования.

Список использованных источников

1. Грундиг, К.-Г. Проектирование промышленных предприятий. Принципы. Методы. Практика = Fabrikplanung. Planungssystematik. Methoden. Anwendung / К.-Г. Грундиг ; ред. Н. Галактионова ; пер. с нем. А. Старкова. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 339 с.
2. LCAD: версия 4.15 : руководство пользователя / Ф. И. Печков [и др.]. – Минск : Репринт, 2002. – 98 с.
3. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник для ВУЗов / В. П. Вороненков, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе ; под ред. чл.-кор. РАН Ю. М. Соломенцева. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2006. – 380 с.

УДК 658.51:621.81

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СИНТЕЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ КЛАССА «НЕКРУГЛЫЕ СТЕРЖНИ»

Н.В. Беляков, Е.В. Мацкевич, М.А. Боголидов

Современные САПР-системы для нетипизированных деталей класса «некруглые стержни» могут быть использованы только в режиме диалога достаточно

опытным технологом. Эти системы не позволяют автоматически синтезировать технологические базы, порядок обработки поверхностей, порядок смены баз.

В настоящей работе для решения задачи создания **конструктивно-технологической модели** детали класса «некруглые стержни» предлагается представлять в виде набора функциональных модулей (ФМ), технологических регламентов их обработки, характеристик их элементов (внутренних показателей), а также структуры размерных и угловых связей между ФМ (внешних показателей).

На основе проведенного анализ чертежей деталей, а также технологических процессов их механической обработки в конструкторских и технологических бюро станкостроительных заводов Витебской области ОАО «ВИЗАС», РУП «ВИСТАН» (г. Витебск), РУПП «Красный борец» (г. Орша), а также витебского завода тракторных запасных частей (РУП «ВЗТЗЧ»): предложены принципы классификации и классификаторы ФМ деталей класса «некруглые стержни» низких рангов; на теоретико-множественном уровне разработан формат представления детали в задаче автоматизации проектирования технологии ее механической обработки; выделен ряд классификационных множеств ФМ по служебному назначению; определено порядка 1100 частных элементов (функциональных модулей) различных классификационных множеств. Комплексирование частных ФМ по конструктивному и технологическому признаку позволило разработать иллюстрированный классификатор комплексных ФМ деталей класса «некруглые стержни» по служебному назначению. Частные модули формируются методом адресации.

Хранение информации о *внутренних показателях* ФМ внутри этапов (предварительный, чистовой, отделочный) обработки предлагается осуществлять в виде базы данных, соответствующего формата. Оперирование с *внешними параметрами* предлагается осуществлять с помощью неориентированных графов типа дерева обозначений размерных связей главных поверхностей ФМ в трех координатных направлениях (матриц смежности) $R_{(x,y,z)} = (\bar{N}, V)$ и ориентированного графа угловых расположений (матриц инцидентности) $U = (\bar{N}, Y)$, где $\bar{N} = \{\bar{n}_1, \bar{n}_2, \dots, \bar{n}_m\}$ $|\bar{N}| = m$ – множество вершин (главных поверхностей ФМ). Множество линейных размеров, соединяющих любые пары вершин (главных поверхностей), $(\bar{n}_i, \bar{n}_j) \in \bar{N}$ есть множество ребер $V = \{v_1, v_2, \dots, v_k\}$ $|V| = k$. Множество угловых размеров, соединяющих любые пары вершин, $(\bar{n}_i, \bar{n}_j) \in \bar{N}$ есть множество дуг $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_l\}$ $|Y| = l$.

Согласно разработанному **методу структурного синтеза маршрута** обработки деталей для каждого обрабатываемого на этапе ФМ выявляются возможные комплекты баз ориентации (КБО) [1]. Для этого разработаны алгоритмы совместного анализа графов размерных и угловых связей этапа для определения возможных комплектов баз для осей (см. ниже) и плоскостей

$$\begin{aligned} \bar{n}_i(O) &\rightarrow (R^{\Pi}_X \wedge R^{\Pi}_Y) \vee (R^{\Pi}_Y \wedge R^{\Pi}_Z) \vee (R^{\Pi}_X \wedge R^{\Pi}_Z); \\ \{v_{iX} = (\bar{n}_i, \bar{n}_j)_X\} \wedge \{v_{iY} = (\bar{n}_i, \bar{n}_p)_Y\} &\Rightarrow \bar{n}_j - \bar{n}_p; \\ \{v_{iX} = (\bar{n}_i, \bar{n}_j)_X\} \wedge \{v_{iZ} = (\bar{n}_i, \bar{n}_p)_Z\} &\Rightarrow \bar{n}_j - \bar{n}_p; \{v_{iY} = (\bar{n}_i, \bar{n}_j)_Y\} \wedge \{v_{iZ} = (\bar{n}_i, \bar{n}_p)_Z\} \Rightarrow \bar{n}_j - \bar{n}_p; \\ \bar{n}_i(O) &\rightarrow U^{\Pi}_{n_i^{обр-нобр}} \vee U^{\Pi}_{n_i^{обр-обр}} \rightarrow y_i = \langle \bar{n}_i, \bar{n}_l \rangle \Rightarrow \bar{n}_j - \bar{n}_p - \bar{n}_l. \end{aligned}$$

Согласно алгоритмам номер обрабатываемой поверхности (ее оси (О) или плоскости (Р)) отыскивается на графе (по одной оси для плоской поверхности, по двум координатным осям для оси) размерных связей. Определяется ее связь или связи с другими ближайшими поверхностями на графах размерных связей (кратчайшие пути на графе от рассматриваемой поверхности до других поверхностей). Далее для плоских поверхностей на графах угловых расположений обрабатываемых поверхностей комплект дополняется двумя поверхностями, для оси комплект дополняется одной поверхностью. Анализ сформированных таблиц комплектов для ФМ с учетом ряда условий позволяет сформировать маршрут обработки заготовки.

Первым шагом решения задачи **синтеза задания на проектирование приспособления** является *идентификация комплекта баз ориентации*. Для этого рассматриваются поверхности сформированных комплектов баз и определяется характер поверхности (О или Р). Далее определяется принадлежность рассматриваемого комплекта к одному из четырех [1].

Для проектирования *схемы базирования* разработан массив продукционных моделей, элементы которого соответствуют вариантам однозначного задания ориентации ФМ. Задачу структурного *синтеза схемы установки* предлагается решать в терминах условных установочных элементов. Для чего вид компонента КБО заменяется соответствующим условным установочным элементом. Далее формируется *задание на проектирование приспособления* [1].

На базе представленных алгоритмов разработан программно-методический комплекс автоматизации процедур синтеза индивидуальных ТП изготовления заготовок оригинальных деталей класса «некруглые стержни».

Список использованных источников

1. Махаринский, Е. И. Теория базирования в проблеме проектирования технологических процессов механической обработки и станочных приспособлений / Е. И. Махаринский, Н. В. Беляков, Ю. Е. Махаринский // Вестник машиностроения. – 2008. – №9. – С. 34-45.

УДК 629.113.001.63 (075.8)

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЯ НОРМАТИВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ

А.С. Ковчур, Ю.А. Комлев

Сегодня развитие карьерной и специальной техники ведущих мировых производителей перешло на новый, качественный уровень. Произошло коренное обновление продукции, с применением современных материалов, комплектующих и технологий. Дизайн и эргономика стали основой потребительских показателей изделий.

Единые композиционные решения, единые конструкторские и технологические приёмы при исполнении объёмных узлов, повторяющихся элементов конструкции, единое стилевое оформление техники по цвету и др. – широко применяется зарубежными фирмами для поддержания фирменного стиля своей продукции. Подгонка элементов оперения, отделочные материалы, качество исполнения ин-