

Методика [2] предъявляет более жесткие требования по количеству рабочих постов на 1 млн. км пробега, площади производственно-складских помещений на единицу ПС, площади административно-бытовых помещений на единицу ПС, площади стоянки на одно автомобиле-место хранения, площади территории предприятия на единицу ПС, но менее жесткие - по числу производственных рабочих на 1 млн. км пробега (см. табл. 2).

С целью получения более высоких экономических показателей при проектировании и строительстве новых АТП, снижения затрат на строительство целесообразно использовать методику [2].

С учетом изложенного, предлагается для оценки ТЭП проектов АТП использовать методику [2], которая более полно учитывает особенности современного ПС.

#### **Список цитированных источников**

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.

2. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебник / М.М. Болбас, Н.М. Капустин, А.С. Савич и др; Под ред. М. М. Болбаса - Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. - 528 с.

УДК 67.02

*Филатов В.С.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Кудрицкий Я.В.*

### **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЫБОРА ЭЛЕМЕНТАРНОГО МАРШРУТА ОБРАБОТКИ ТИПОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Целью данной работы является изучение возможностей для формализации получения планов обработки типовых поверхностей деталей, с использованием базы данных по типовым методам получения заданных параметров точности, таблицам допусков размеров и коэффициентам уточнения.

Объектом исследования являются методики автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении.

В работе используется следующий общий план подготовки и реализации поставленной задачи:

1. Определяем критерии выбора:

1.1 Вид материала заготовки (Сталь/Чугун);

1.2. Тип поверхности (Наружная/Внутренняя);

1.3. Диапазон размеров обрабатываемых поверхностей (3...400 мм);

1.4. Допустимые отклонения размеров поверхности детали (IT5.. IT14);

1.5. Допустимое отклонение поверхности заготовки (IT14...IT17);

1.6. Допустимые диапазоны коэффициентов уточнения (Чугун: 2,56...6,55; 2,56...4,1; Сталь: 2,56...4,1; 1,61.. 2,56) [1], [2].

Критерии выбора будут являться основанием для выполнения расчетов. При разработке программы их следует поместить в блок исходных данных.

2. Предварительно разделяем программу на составные части. Признаком разделения может служить группа математических, логических или других операций, результатом выполнения которых будет промежуточное решение.

Количество составных частей выбирается произвольно. При этом учитывается удобство составления формул и логических выражений.

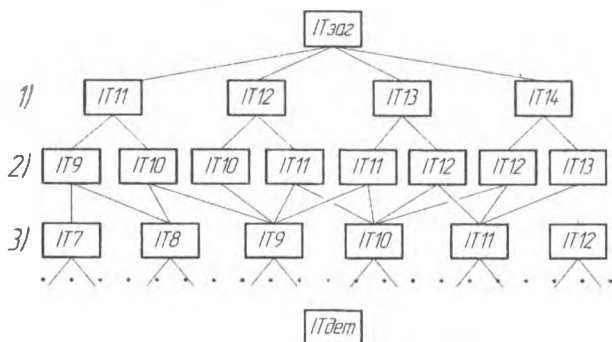
3. При значительном количестве возможных результатов, целесообразно каждому возможному состоянию изначально присвоить свой числовой код. Тип и вид кода выбирается произвольно.

Например, в данной задаче может рассматриваться следующее сочетание влияющих признаков:

3.1 Укрупненная характеристика метода обработки, отражающая порядок выполнения определенного перехода. Данному признаку можно присвоить цифровые индексы от 1 до...необходимого значения (для нашей задачи 1...7). Этот индекс в коде будет указан первым, и определять номер перехода в порядке выполнения.

3.2 Вторым можно указать индекс подвида обработки, связанный с номером качества, например черновая (IT14) – 114; предварительная (IT13) – 113; предварительная или получистовая (IT12) – 112; получистовая, или чистовая (IT11) – 111 и т.д. Количество самих кодов и вторых индексов в коде будет соответствовать количеству возможных вариантов. Это связано с наличием диапазонов для коэффициентов уточнения  $K_u$ , что предполагает неоднозначность.

Например, при выполнении первого перехода механической обработки возможны следующие варианты:  $\frac{\delta_c}{\delta_{c1}}$ ;  $\frac{\delta_c}{\delta_{c2}}$ ;  $\frac{\delta_c}{\delta_{c3}}$ ;  $\frac{\delta_c}{\delta_{c4}}$ . Соответственно, присваиваем коды: 111; 112; 113; 114 (т.е. первый переход + получаемая точность размера по  $K_u$ ).



**Рисунок 1 – Схема к определению количества и состава технологических переходов**

Для вторых переходов варианты кодов будут: 2119; 21110; 21210; 21211; 21311; 21312; 21412; 21413. Аналогично можно записать коды для третьих и последующих переходов.

4. Записываем возможные методы механической обработки, соответственно каждому коду. Например, для 114 – «Черновое точение», или «Черновое растачивание», или «Сверление» – в зависимости от определённых условий, которые будут определяться далее.

При таком подходе, расчёт по каждому критерию будет выполняться отдельно. Это достаточно удобно, так как, расчётные блоки подобны и их можно 116

копировать с незначительными изменениями. После решения частной задачи в каждом блоке выполняется объединение результатов в один итоговый блок.

5. Разрабатываем алгоритм решения, составляем блок – схему.

6. Реализуем решение в табличном редакторе Excel.

7. Формируем исходные данные:  $d_{заз}$ ;  $d_0$ ;  $\delta_{заз}$ ;  $\delta_0$ ; тип поверхности (Внутренняя цилиндрическая/Наружная цилиндрическая); Материал (Сталь/Чугун)

8. В первом блоке выполняем определение допустимых отклонений для квалитетов от IT17 до IT5, с учетом заданного размера  $d_d$ .

8.1 Определяем, к какому диапазону размеров относится  $d_d$  и присваиваем индекс, в порядке увеличения размеров;

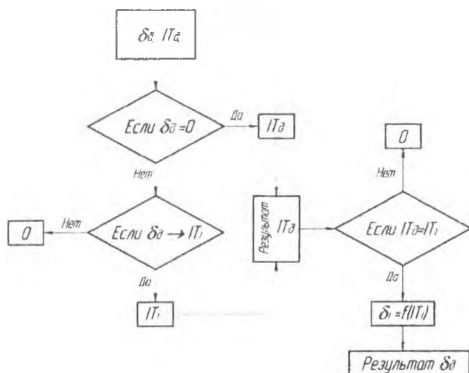
8.2 Определяем № индекса диапазона и принимаем соответствующий допуск размера в отдельности для каждого квалитета.

Таким образом, для любого вводимого размера, автоматически будут определены допуски по всем квалитетам от IT5 до IT17. Полученные величины допусков будут затем использоваться при определении коэффициентов уточнения.

В данной задаче предполагается, что допуск расчетного размера может отличаться от стандартного значения, или его значение не задано, а задан квалитет. Поэтому, целесообразно организовать подпрограмму, позволяющую определить ближайший стандартный допуск размера, и соответствующий ему номер квалитета. Далее, уточненные значения допусков размеров поверхности детали и заготовки будут использоваться в расчёте.

Сначала можно выполнить проверку принадлежности исходного допуска размера к ближайшему квалитету. После конкретизации квалитета можно перейти к соответствующим стандартным допускам.

Уточнение допусков размеров и соответствующих им квалитетов выполняется в две ветви – для детали и для заготовки. Вариант для детали показан на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма уточнения величины допуска размера и квалитета**

9. Результат определения допусков по каждому квалитету отправляем в качестве входных данных для следующего расчетного блока. В следующем расчетном блоке формируем ряды подпрограмм, для определения необходимого состава методов обработки.

