

УДК 621.19

В.Е. Овсянников, В.М. Грицило, С.С. Тукмачева

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ПРИВЕДЕННОЙ ПРОГРАММЫ ВЫПУСКА

Основа для разработки проектов линий, участков и цехов является производственная программа, т.е. перечень продукции, которая должна быть изготовлена цехом, заводом и т.п.

Различают точную производственную программу: программа, в которой номенклатура подлежащих изготовлению изделий точно установлена.

Приведенной программой называют программу, включающую не все подлежащие обработке изделия или детали, а только часть их – так называемые детали-представители. Обычно проектирование по точной программе производится в условиях массового производства, при наличии проработанной технологической документации, а по приведенной в единичном и серийном производстве, которые характеризуются тем, что подробной разработки технологической документации на все выпускаемые изделия не производится и проектирование ведется с использованием комплексной детали или детали-представителя.

К детали-представителю предъявляются следующие требования [1-3]:

-число деталей представителей должно быть преобладающим в годовой программе выпуска;

-общая годовая трудоемкость деталей-представителей должна составлять значительную величину от общей годовой трудоемкости деталей данной группы;

-наличие в группе близких аналогов, сходных по конструктивным признакам, габаритным размерам и массе.

При расчете приведенной программы определяется коэффициент приведения:

$$K_{PP} = K_1 \times K_2 \times K_3, \quad (1)$$

где K_1 - коэффициент приведения по массе;

K_2 - коэффициент приведения по серийности;

K_3 - коэффициент приведения по сложности;

Запишем, как определяются вышеперечисленные коэффициенты:

$$K_1 = \sqrt[3]{\left(\frac{m_i}{m_{PP}}\right)^2}, \quad (2)$$

где m_i, m_{PP} - массы i -й детали группы и масса детали-представителя соответственно;

$$K_2 = \left(\frac{N_{PP}}{N_i}\right)^\alpha \quad (3)$$

где N_i, N_{PP}, α - объемы выпуска деталей группы и детали-представителя и коэффициент серийности соответственно;

$$K_3 = P_1^{\alpha_1} \times P_2^{\alpha_2} = \left(\frac{Ra_i}{Ra_{PP}}\right)^{\alpha_1} \times \left(\frac{K_{Ti}}{K_{TTP}}\right)^{\alpha_2} \quad (4)$$

где $Ra_i, K_{Ti}, Ra_{PP}, K_{TTP}$ - средние значения шероховатости поверхности и качества точности деталей группы и детали-представителя;

Анализируя данные зависимости с учетом приведенных выше требований можно видеть что, коэффициент K_1 обратно пропорционален массе детали-представителя (чем она больше, тем он меньше), таким образом, чтобы деталь соответствовала требованиям, которые предъявляются к деталям представителям необходимо чтобы значение этого коэффициента было меньше единицы. Коэффициент K_2 прямо пропорционален объему выпуска детали-представителя, а отсюда следует, что его значение должно быть больше единицы. Таким образом, сравнение данных коэффициентов с единицей дает возможность проектировщику выбрать деталь, которая максимально полно удовлетворяет первому требованию. Обратимся к коэффициенту K_3 и его составляющим $P_1^{\alpha_1}$ и $P_2^{\alpha_2}$, здесь следует сказать о том, что величины $Ra_i^{\alpha_1}, K_{Ti}^{\alpha_2}, Ra_{PP}^{\alpha_1}, K_{TTP}^{\alpha_2}$ - обратно пропорциональны значениям шероховатости и качества точности, т.е. чем меньше качество точности и шероховатость, тем они больше. Таким образом, значения коэффициентов $P_1^{\alpha_1}$ и $P_2^{\alpha_2}$ были меньше единицы.

Тогда можно говорить, что задача выделения детали-представителя состоит как раз в определении оптимального баланса единиц в значениях коэффициентов.

Суть методики автоматизированного расчета приведенной программы выпуска деталей состоит в следующем: в качестве детали-представителя принимается первая деталь группы, далее проверяются следующие условия [1-3]:

$$1. \quad \begin{aligned} 0,5 \times m_{MAX} &\leq m_{PP} \leq 2 \times m_{MIN} \\ 0,1 \times N_{MAX} &\leq N_{PP} \leq 10 \times N_{MIN} \end{aligned}$$

Если данное условие не выполняется, то расчет прекращается т.к. группа деталей сформирована неверно, если же оно выполняется, то мы приходим к проверке второго условия;

$$2. \quad K_1 < 1 \quad K_2 > 1 \quad P_1^{\alpha_1} < 1 \quad P_2^{\alpha_2} < 1 -$$

Строгие знаки неравенства здесь поставлены с двойной целью: во-первых, ясно для самой детали,

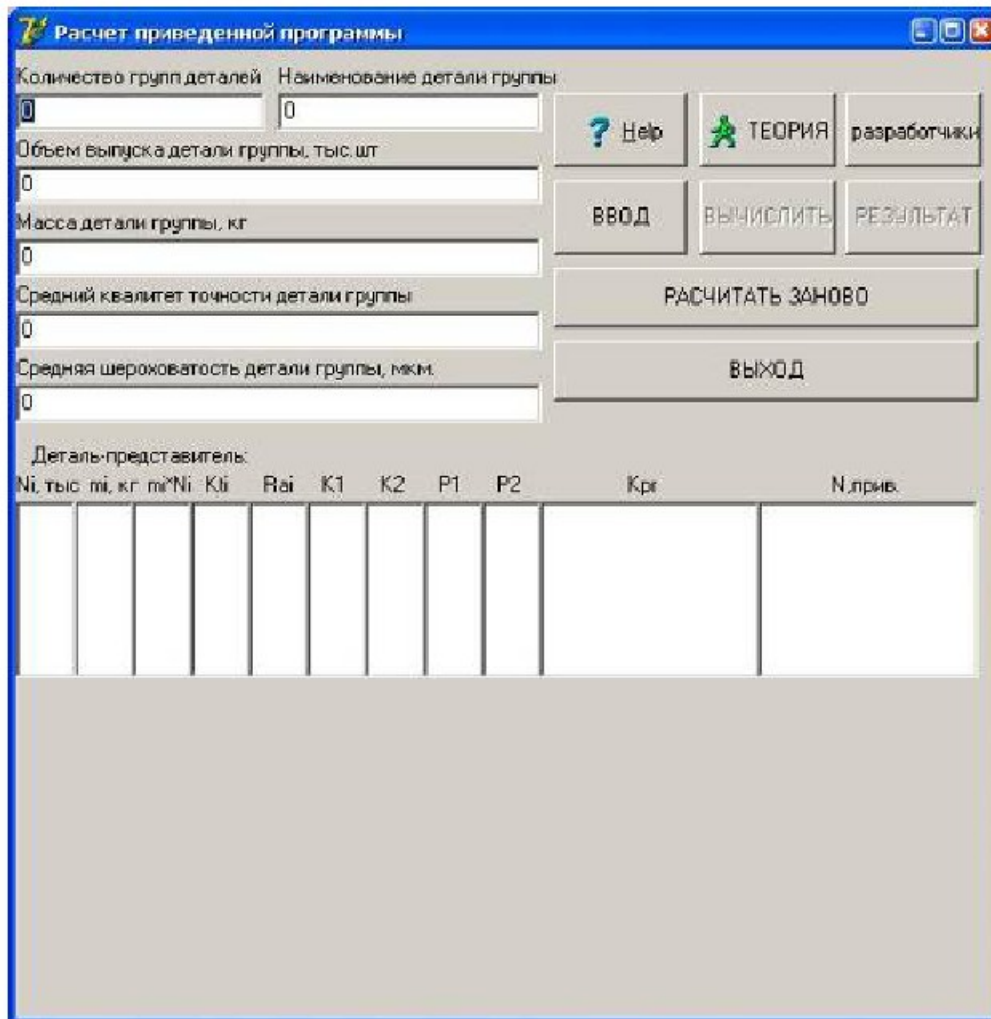


Рис 1. Интерфейс программы

принятой в качестве представителя все вычисленные соотношения будут равными единице и тогда весь наш расчет теряет смысл изначально, а во-вторых, здесь отсеиваются такие детали, которые имеют общие значение каких-либо параметров и сравнение происходит только по тем параметрам, которые у них отличные.

В ходе проверки условий вычисляется показатель S , который представляет собой ничто иное, как число выполнившихся условий, далее цикл повторяется снова, но уже в качестве детали представителя мы имеем вторую деталь и так далее. Когда будут перебраны все детали группы, то будет сформирован следующий вектор значений показателя S . Остается только выбрать из значений вектора наибольшее среди S_i с номером детали соответственно i и определить значения коэффициентов приведения, считая данную деталь – деталью-представителем.

В качестве плюса данной методики следует отметить то, что деталь-представитель выбирается не по качественным признакам, что всегда субъективно, а авторами предложен четкий количественный показатель отбора. Приведенный на рис. 1 алгоритм был реализован в программной среде Delphi, коллективом авторов была разработана программа по расчету приведенной программы выпуска. Интерфейс программы представлен на рис. 1:

Предварительное тестирование разработанной программы и сравнение результатов расчетов, с расчетами, проведенными вручную, показало полную сходимость результатов. Использование разработанного программного обеспечения при выполнении проектных работ на действующем производстве позволит существенно снизить трудоемкость организационной подготовки производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров М.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М.: Высшая школа, 1969. - 480 с.

2. *Мамаев В.М., Осипов Е.Г.* Основы проектирования машиностроительных заводов. М.: Машиностроение, 1974. - 295 с.

3. *Мельников Г.Н., Вороненко В.П.* Проектирование механосборочных цехов. М.: Машиностроение, 1990. 351 с.

□ Авторы статьи:

Овсянников
Виктор Евгеньевич,
канд техн. наук, доцент каф. инновати-
ки и менеджмента качества (Курган-
ский государственный
университет).
Email: panz12@rambler.ru,

Грицило
Валерия Мироновна,
аспирант каф. «Технология машино-
строения, металлорежущие станки и
инструменты» (Курганский
государственный университет).
Email: panz12@rambler.ru

Тукмачева
Светлана Сергеевна,
аспирант каф. «Технология
машиностроения, металлоре-
жущие станки и инструменты»
(Курганский
государственный университет).
Email: panz12@rambler.ru

УДК 621.19

В.Е. Овсянников, В.М. Грицило, С.С. Тукмачева

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Согласно ГОСТ 14.001-73 основное назначе-
ние ЕСТПП (единой системы технологической
подготовки производства) заключается в установ-
лении системы организации и управления процес-
сом технологической подготовки производства.
Снижение трудовых и материальных затрат, т.е.
норм расхода ресурсов на производство единицы
продукции в значительной мере обусловлено ве-
личиной нормативов: технических, технологиче-
ских, организационных и др.

Согласно ГОСТ 3.1108-74 ЕСТД и ГОСТ
14.004-74 ЕСТПП одной из основных характери-
стик типа производства, т.е. классификационной

категории производства, выделяемой по призна-
кам широты номенклатуры, регулярности, ста-
бильности объема выпуска изделий, являются ко-
эффициент закрепления операций K_{30} .

Коэффициент закрепления операций показы-
вает отношение числа всех различных технологи-
ческих операций, выполняемых или подлежащих
выполнению подразделением в течение месяца, к
числу рабочих мест, т.е. коэффициент закрепле-
ния операций характеризует число различных
технологических операций, приходящиеся в сред-
нем на одно рабочее место подразделения за меся-
ц.

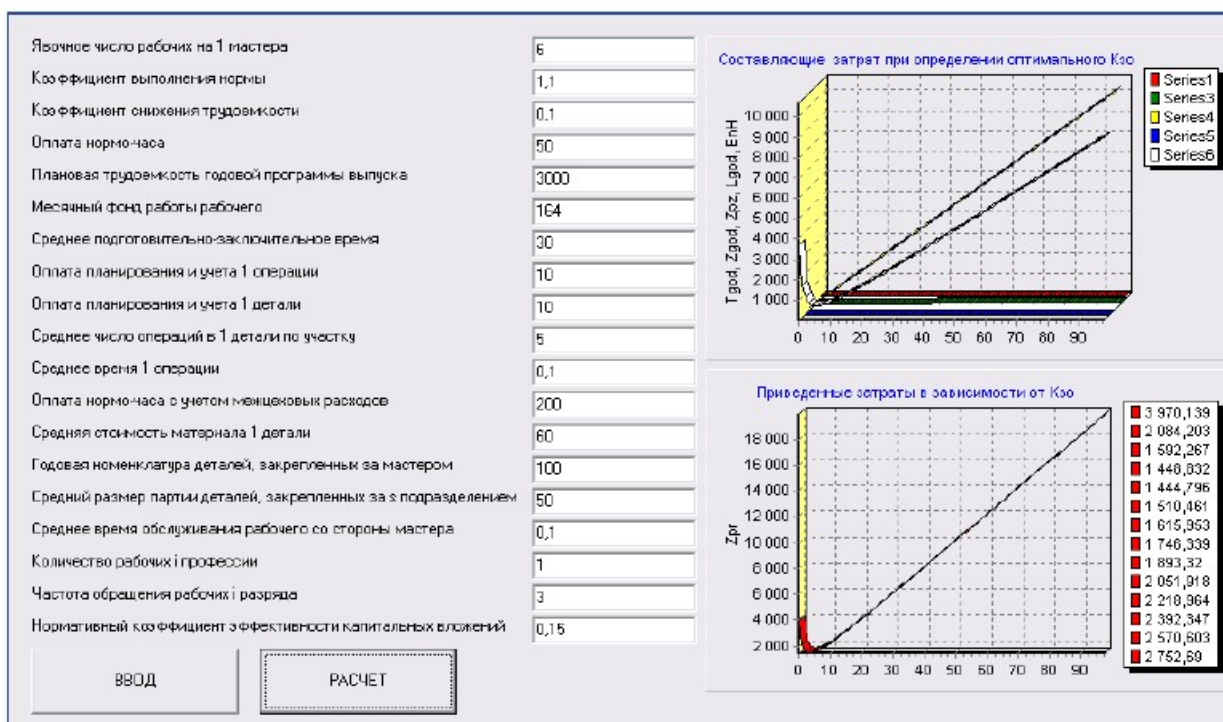


Рис. 1. Программа «Оптимизация коэффициента закрепления операций»