

УДК 658.562.018.012

И.И.Свердлина (асп., каф. ТПС СПбГУИТМО), Б.С.Падун, к.т.н, проф.

## МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА-АНАЛОГА

Современные производственные условия требуют постоянного поиска новых технологий и методов, позволяющих обеспечить качество изделия при минимизации технико-экономических затрат на изготовление. В данной актуальны поиск и разработка методов адаптивного управления проектированием технологических процессов (ТП). Это даст возможность обеспечить преемственность и прогнозируемость состояния производства и изделия в любой момент времени.

Адаптивное управление проектированием ТП для одного изделия можно представить как один из методов проектирования ТП с заимствованием ТП-аналога с параметрической настройкой. Формально данный метод описывается следующим образом [1]:

$$\begin{cases} LKNPГ d = t; \\ PГ d = T^a; \\ NT^a = T, t \in T, \end{cases}$$

где  $L$  – операция, выполняемая оператором, если варианты не различимы по заданному критерию,  $K$  – критерий выбора оптимального варианта из множества отобранных на предыдущем этапе ТП-аналогов  $T^a$ ,  $P$  – поисковая процедура,  $t^a$  – ТП-аналог конкретной операции,  $Г$  – алгоритм выбора правил формирования и формирования поисковых предписаний,  $d$  – заданное изделие,  $N$  – алгоритм параметрической настройки по характеристикам конкретного изделия,  $t$  – ТП изготовления изделия  $d$  после параметрической настройки,  $T$  – множество ТП изготовления изделия  $d$ .

Структура ТП остается неизменной, изменяются только параметры ТС и ТП. Процесс формирования параметров может начинаться не с поиска ТП-аналога, а формируется запрос на поиск в базе данных ТП из множества  $T^a$  ТП  $t$  конкретного изделия  $d$ , выбираются из БД принимаемый ранее для него УВ. Таких УВ воздействий может быть несколько, поэтому технологу необходимо выбрать оптимальное сочетание параметров  $d$  изделия и УВ. В связи с выбранными УВ производится расчет режимов резания, нормирование времени, размерных характеристик ТС и изделия (4), определяется период применения УВ. Исходные данные параметрической настройки, с которых начинается процесс изготовления ( $t_0$  - некоторый начальный момент времени), могут оставаться неизменными, как и в предыдущем цикле:

$$\{v_0, s_0, t_0, T_0, T_{i0}\} = N,$$

где  $v_0$  – скорость резания,  $s_0$  – подача,  $t_0$  – глубина резания,  $T_0$  – нормы времени,  $T_{i0}$  – размерные характеристики изделия и ТС.

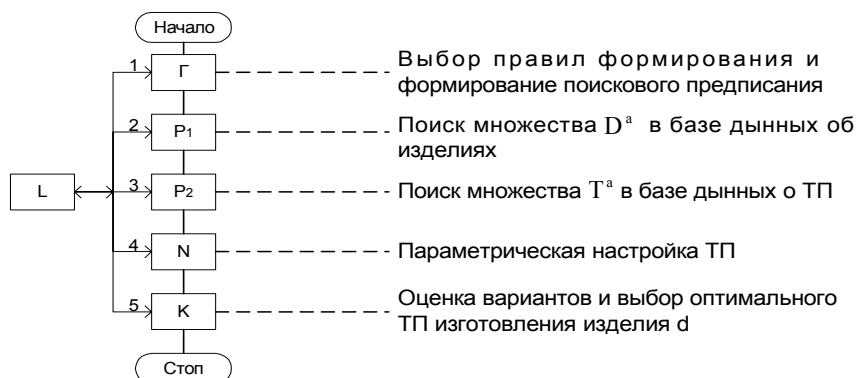


Рис. 1. Схема проектирования ТП методом полного заимствования ТП-аналога с параметрической настройкой

В процессе принятые поднастройки и компенсации будут изменять параметры обработки. Тогда на этапе параметрической настройки будет также определяться период УВ  $t_{ув}$  и величина принимаемой компенсации  $\Delta_k$ . Тогда схема будет реализована в виде, представленном на рис. 2.

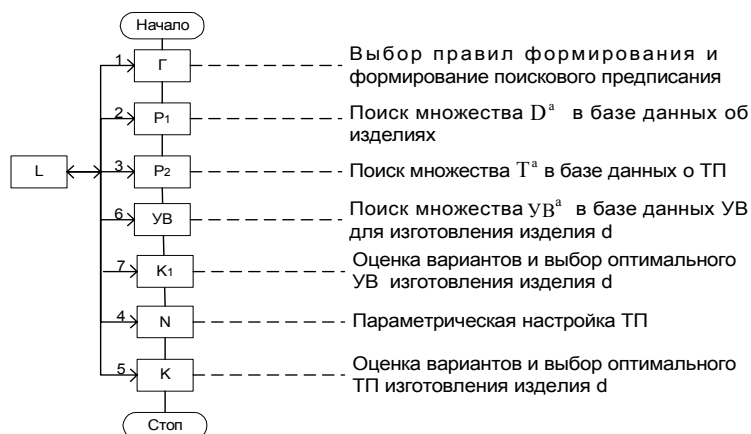


Рис. 2. Схема проектирования ТП методом полного заимствования ТП-аналога с параметрической настройкой с элементами управления процессом

Описание данного метода с управлением проектированием можно представить следующим образом:

$$\begin{cases} LKNPГ(УВ)d = t; \\ PГ d = T^a; \\ NT^a(УВ^a) = T, t \in T, \end{cases}$$

где УВ<sup>a</sup> – возможные управления, принимаемые для конкретного ТП  $t$  изготовления изделия  $d$ , находящиеся в базе данных УВ.

Тогда результат параметрической настройки N(4) можно описать как:

$$\{v, s, t, T, T_i, \Delta_k, t_{ув}\} = N,$$

где  $v$  – скорость резания,  $s$  – подача,  $t$  – глубина резания,  $T$  – нормы времени,  $T_i$  – размерные характеристики изделия и ТС,  $\Delta_k$  – величина принимаемой компенсации,  $t_{ув}$  – период управляющего воздействия.

Такой подход к проектированию ТП и подготовке производства позволит обеспечить преимущество принятия технологических решений за счет накопления и использования

производственного опыта предприятия, а так же прогнозировать изменения в производственной среде, влияющие на качество изделия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ядыкин И.Б., Шумский В.М., Овсепян Ф.А. Адаптивное управление непрерывными технологическими процессами. М.: Энергоиздат, 1985.
2. Куликов Д.Д., Миляев О.Н., Падун Б.С., Митрофанов С.П., Технологическая подготовка гибких производственных систем. Л.: Машиностроение. ЛО. 1987.