

И.Г.Добровольский, М.К.Добровольская

К ВОПРОСУ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Современный уровень развития промышленности характеризуется выпуском сложных изделий, непрерывным повышением их качества и связанной с этим частой сменой объекта в производстве.

Период освоения и выпуска новых изделий зависит в значительной степени от сроков проведения работ по технологической подготовке производства (ТПП), а именно от ее основных этапов: расчеховки, проектирования типовых и индивидуальных технологических процессов, конструирования оснастки, ее изготовления и т.п. Естественно, чем больше деталей в объекте производства, чем сложнее его конструкция и выше точность ее элементов, тем более трудоемок и длителен цикл его технологической подготовки.

Требования сокращения трудоемкости и длительности процесса ТПП выдвинули на передний план задачи его совершенствования. В свете этих требований в настоящее время все большее внимание уделяется внедрению типовых и групповых технологических процессов, унификации технологической оснастки и инструмента, специализации производства, внедрению прогрессивной технологии изготовления оснастки и т.п. Одним из путей совершенствования ТПП является применение различных методов ускоренного проектирования технологических процессов и технологической оснастки, в том числе, технологическое проектирование с использованием средств вычислительной техники.

Большое разнообразие работ, выполняемых в процессе технологической подготовки производства 1/3, их трудоемкость, участие в процессе ТПП различных служб и подразделений предприятия затрудняют планирование процесса ТПП и практически не позволяют достичь оптимального варианта плана технологической подготовки при использовании традиционных методов планирования.

На передовых предприятиях в настоящее время находят методы сетевого планирования ТПП. Основные идеи подобного подхода несложны. Весь комплекс работ ТПП представляется в графическом виде

в форме сетевого графика работ. Процесс составления подобного графика приводит к необходимости учета всех звеньев этого комплекса и как бы гарантирует, что ничто не будет упущено. Уже просто существование самого сетевого графика позволяет сделать вывод о том, какие работы нужно выполнять сначала, какие позже, какие можно вести параллельно, а какие — нельзя.

Любой проект состоит из множества работ (в качестве объекта производства может выступать какое-то изделие, комплекс технологической оснастки для его изготовления, отдельный штамп и т.п.), которые представляют собой четко различающиеся отдельные операции, составляющие предстоящую для выполнения работу. Графическое изображение этих отдельных работ в виде ориентированного связного графа без циклов, имеющего одну начальную и одну конечную вершину, на котором будут отображены все взаимозависимости между отдельными этапами (операциями, событиями) и будет являться сетью работ проекта ТПП.

Начальная вершина графа соответствует началу работ, конечная — окончанию. Каждой внутренней вершине графа ставится в соответствие некоторое событие (например, окончание проектирования техпроцесса изготовления отдельной детали). Затем для каждой работы назначаются временные оценки длительности ее выполнения. На графике длительности работы по отдельным операциям всего комплекса ТПП характеризуются ориентированными ребрами графа, связывающими каждое предыдущее событие с последующим. Самый продолжительный при этом путь, ведущий от начального события сети к конечному (он называется критическим), определит наименьшее время, необходимое для завершения всего комплекса работ ТПП. Анализ подобного графика позволяет установить как наиболее раннее возможное время начала каждой работы, так и наиболее позднее допустимое время ее окончания. При этом возможность установления резервов времени каждой работы (этапа) обеспечивает определение важнейшего участка работ, т.е. тех работ, у которых резервы времени минимальны. Они либо уже находятся на критическом пути, либо грозят попасть на него в ближайшее время.

Вычисления, связанные с расчетом сетевого плана-графика ТПП, весьма трудоемки. Они еще более усложняются при внедрении на предприятиях автоматизированных систем технологической подготовки производства (АС ТПП). Одна из отличительных черт АС ТПП —

комплексное решение на ЭВМ различных задач технологического проектирования. При этом очевидно, что ручной способ вычислений будет менее желательным по мере того, как усложняется сетевой график и возрастает число работ в сети, т.е. объективно должна существовать такая точка, когда становится желательным использование ЭВМ. Существующий некоторый опыт подобного планирования и имеющиеся источники /2/ указывают, что подобная точка соответствует таким планируемым проектам (ТПП), которые содержат от 100 до 500 работ. В общем случае есть смысл использовать ручные методы вычислений для сетей "одноразового" применения. Немаловажным обстоятельством для принятия окончательного решения является наличие вычислительной машины и подходящей программы.

Л и т е р а т у р а

1. Ицкин С.Х. Организация технологической подготовки производства. "Машиностроение", М., 1969.
2. Weber F. CPM in the Design Office. *The B.C. Professional Engineer*, 1967, Vol 18, No 2, pp. 6-12.

УДК 621.73.011

В.Н.Булах, Ю.В.Котомин

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВТУЛОК АМОРТИЗАТОРОВ АВТОМОБИЛЯ ВАЗ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКОЙ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ ОВКП

Для исследования механических свойств втулок амортизаторов автомобиля ВАЗ были взяты втулки, изготовленные холодной штамповкой из листовой заготовки. Втулки получали методом глубокой вытяжки стакана с последующей пробивкой дна и формовкой конических поверхностей.

По принятой технологии изготовления втулок не требуется их дополнительной механической обработка. Форма и размеры втулки показаны на рис. 1.