

ПАВЛОВ А.А.,  
МИСЮРА Е.Б.,  
МЕЛЬНИКОВ О.В.,  
ГАНЗИНА Е.

## ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АГРЕГАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГРАФА»

Рассмотрен программный продукт, предназначенный для построения агрегированной модели производства, созданный в рамках разработки системы планирования мелкосерийного производства.

The software product designed for constructing the aggregated model of manufacturing process is considered which was created in the framework of the small series manufactories planning system development.

В рамках разработки (совершенствования) системы планирования производства мелкосерийного типа (СПУМП) – диалогового пакета программ, предназначенных для решения задач планирования и управления функционированием мелкосерийного производства [1], был создан программный продукт «Решение задачи агрегации технологического графа». СПУМП основывается на трехуровневой модели планирования и предназначается для формирования производственной программы предприятия для всех уровней управления предприятием. Построение производственной программы согласно трехуровневой модели планирования производится в несколько этапов: построение агрегированной модели, распределение производственной программы на плановый период и составление пооперационного плана функционирования подразделений предприятия с привязкой к оборудованию. В программном продукте «Решение задачи агрегации технологического графа» реализован первый этап «Построение агрегированной модели» трехуровневой модели планирования производственной программы предприятия.

Программный продукт обладает удобным, графическим интерфейсом и наглядными средствами визуализации данных и результатом расчетов. Программный продукт был разработан с учетом потребностей пользователей, которыми являются менеджеры по планированию производственного процесса. Представителям высшего менеджмента при принятии решений неудобно оперировать громоздкими расчетами, поэтому им необходима информация о системе в обобщенном, сжатом и доступном виде.

Программный продукт предоставляет удобный интерфейс для введения и модификации данных, которые могут вводиться как оператором напрямую через диалоговое окно, так и считываться программным продуктом из заранее подготовленных файлов данных специального формата (Рис. 1, 2).

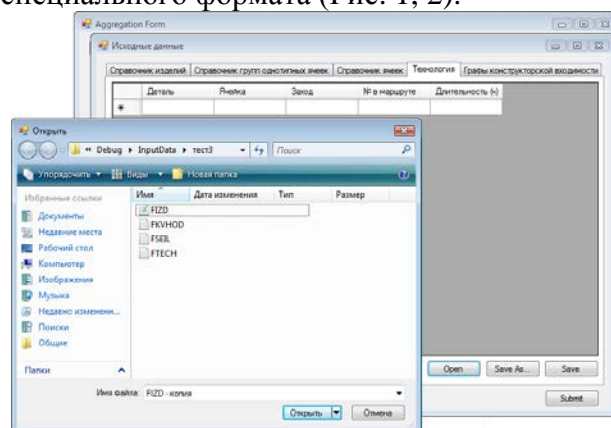


Рис. 1. Интерфейс введения данных в систему

Деталь	Ячейка	Заход	№ в маршруте	Длительность (ч)
D1	5	1	1	0.001
D1	1.3	1	2	0.015
D1	1.2	1	3	0.003
D2	1.1 FR1	1	1	0.002
D2	1.3	2	2	0.001
D2	4	1	3	0.001
D2	1.3	1	4	0.003
D3	1.1 FR1	1	1	0.002
D3	2	1	2	0.002
D3	1.3	1	3	0.003
D5	1.1 FR2	1	1	0.01
D6	5	1	1	0.005
D6	2	1	2	0.002
D6	3	1	3	0.003
D6	4	1	4	0.004
D7	5	1	1	0.005

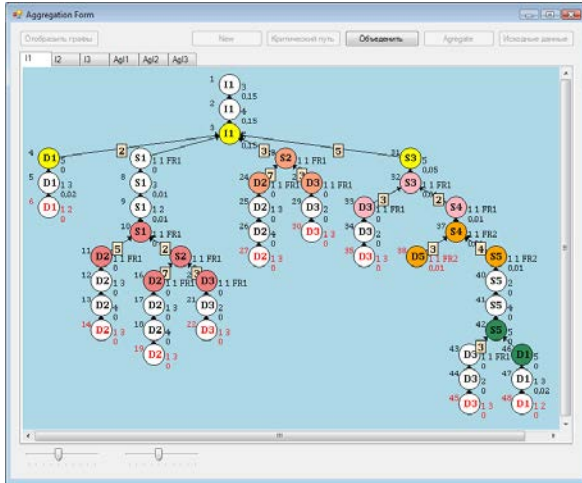
Рис. 2. Интерфейс модификации данных

Программный продукт решает следующие задачи:

1. Построение ациклического ориентированного технологического графа взаимосвя-

зи ячейкокомплектов (Рис. 3). Вершинами данного графа являются ячейкокомплекты (совокупность операций, выполняемых в одной производственной ячейке в рамках одного захода по одному изделию). Дугами обозначается степень вхождения данной детали в конечный продукт, а также порядок выполнения технологического процесса.

На данном этапе программный продукт позволяет увидеть, какие группы ячейкокомплектов будут агрегированы на следующем этапе.

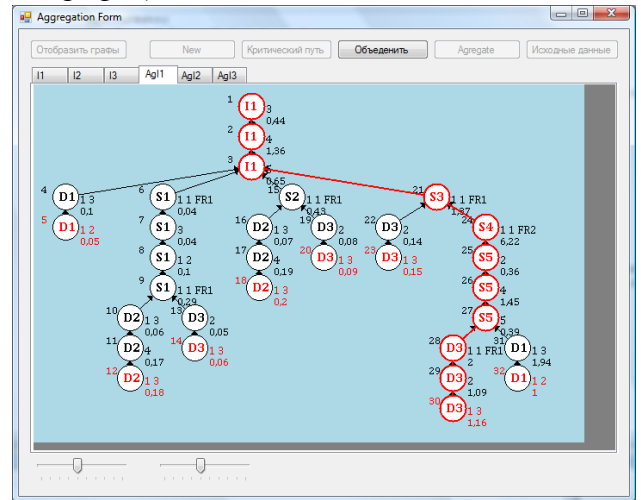


**Рис. 3. Граф ячейкокомплектов по одному изделию**

2. Агрегация технологического графа изделия выполняется с учетом следующего ограничения: длительность изготовления каждого изделия (а также ячейкокомплекта) определяется его критическим путем. Для поиска критического пути изделия используется модифицированный метод ветвей и границ для поиска наиболее длинного пути на графе.

3. Поиск критических путей изделий. В результате объединения смежных ячейкокомплектов и расчета показателей по всему объему партии получаем агрегированные графы по каждому отдельно взятому изделию из портфеля заказов. На данном этапе

для каждого изделия по агрегированному графу проводится поиск критического пути, используя модифицированный метод ветвей и границ для поиска наиболее длинного пути на графе (Рис. 4).



**Рис. 4. Критический путь одного изделия**  
4. Построение графа на критических путях изделия. В результате выполнения предыдущих пунктов получены критические пути всех изделий. На основе полученной агрегированной информации строится граф на критических путях изделий.

Таким образом, программный продукт «Решение задачи агрегации технологического графа» позволяет наглядно отобразить ход построения агрегированной модели при планировании мелкосерийного производства. Продукт может использоваться менеджерами производства для получения обобщенной информации о производственном процессе, выбора уровня агрегации, построения агрегированной модели производства и последующего решения оптимизационных задач на полученном графе ячейкокомплектов.

#### Список литературы

1. Павлов А.А., Теленик С.Ф. Информационные технологии и алгоритмизация в управлении. – К.: Техника.– 2002.– 344 с.

Поступила в редакцию 14.12.2009