

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ

Инж. А.В.Петухов (ГСКБ по комплексу кормоуборочных машин)

Наряду с развитием САПР кормоуборочной техники важное значение имеет создание САПР технологической подготовке производства (ТПП) опытных образцов кормоуборочной техники. Для этого необходим информационный базис в виде нормативно-технических данных по организации управления экспериментальным цехом, включая экономику, материально-техническое снабжение, организацию производства и т.д. Таким образом, от качества управляющей информации, создаваемой в системе ТПП, в большой степени зависят технико-экономические показатели и эффективность всего экспериментального производства в целом.

Многолетний опыт работы технологического бюро экспериментального цеха ГСКБ по комплексу кормоуборочных машин ПО «Гомсельмаш» показывает, в системе ТПП опытных образцов кормоуборочной техники одной из важнейших является функция структурного анализа выпускаемых изделий, поскольку ее выполнение специфично.

Во-первых, в процессе конструкторской подготовки опытных образцов практически отсутствует единый документ, полностью отражающий структуру входимости в конструкцию опытного образца механизмов, узлов, подузлов, сборочных единиц и деталей. Проследить структуру входимости, можно лишь выполнив анализ спецификаций на сборочные чертежи, что при 8-10 уровнях входимости представляется достаточно сложной задачей (под уровнем входимости в данном случае понимается количество спецификаций на сборочные единицы, которые придется просмотреть, чтобы выявить входимость детали в машину).

Во-вторых, в процессе ТПП опытных образцов необходимо выполнить классификацию элементов конструкции (сборочных единиц и деталей) по типу предмета. Она предполагает разделение элементов конструкции на следующие группы:

- изготавливаемые непосредственно в экспериментальном цехе (собственного изготовления);
- серийно изготавливаемые в основном производстве;
- поставляемые заводами-смежниками для основного производства;
- покупные.

В свою очередь, детали собственного изготовления классифицируются *по методу получения заготовок*:

- из отливок черных и цветных металлов;
- из различных видов металлопроката;
- из поковок;
- из отливок пластмассы и резины,

а также *по виду производства* на изготавливаемые слесарной и механической обработкой.

Выделение в отдельную группу серийно изготавливаемых элементов конструкции опытных образцов необходимо для составления заявки на их поставку, направляемой в различные цехи основного производства. Доля этих элементов

может быть весьма значительна особенно в случаях модернизации серийно-выпускаемой базовой модели кормоуборочной техники.

В-третьих, конструкторская документация на опытные образцы поступает в экспериментальный цех поэтапно по мере разработки механизмов и узлов, что практически лишает технологов возможности комплексно провести структурный анализ.

В-четвертых, большое количество элементов конструкции, входящих в опытные образцы диктует необходимость параллельной работы нескольких технологов над одним узлом или механизмом.

В-пятых, весьма сжатые сроки разработки конструкции кормоуборочной техники устанавливают и жесткие сроки изготовления опытных образцов, включая процесс ТПП.

Специфические особенности выполнения функций структурного анализа в условиях экспериментального производства при неуклонном повышении сложности создаваемых кормоуборочных машин явились побуждающим мотивом для разработки соответствующей методики.

В качестве основного документа, фиксирующего результаты выполнения функции структурного анализа, была принята ведомость применяемости деталей и сборочных единиц (ВП/ДСЕ). Порядок ее оформления и использования был регламентирован в СТП 105-09-004-89. Стандарт устанавливал форму ВП/ДСЕ, графы которой заполнялись рукописным способом, (в таблице приведена информация о содержании граф).

Преимущество использования ведомости применяемости заключалось в том, что она дала визуальное (графа 4) представление о входимости в конструкцию сборочных единиц и деталей, а также позволила решить ряд задач материально-технического снабжения, диспетчеризации и расчета технологической себестоимости. Обладая значительной информативностью, ведомость применяемости весьма широко использовалась технологами, сотрудниками производственно-диспетчерского бюро, мастерами, нормировщиками и экономистами для организации работы экспериментального цеха. Однако трудоемкость ее получения без применения средств вычислительной техники была достаточно высока, поэтому возникла необходимость привлечения ЭВМ.

Содержание граф ведомости применяемости

Номер	Наименование	Содержание графы	Кто заполняет
1	Изделие	Марка машины (изделия), в которую входит сборочная единица	Разработчик
2	Сборочная единица	Обозначение сборочной единицы, на которую составляется ВП	То же
3	Конструктор	Фамилия разработчика чертежа (по основной надписи чертежа) и его служебный телефон	-"-
4	Обозначение и наименование детали	Обозначение и наименование деталей, входящих в сборочную единицу (по спецификации)	-"-
5	Количество	Количество деталей одного обозначения, входящих в сборочную единицу	-"-

Номер	Наименование	Содержание графы	Кто заполняет
6	Количество	Общее количество на партию с учетом запасных частей	Разработчик
7	Маршрут	Начальная операция изготовления детали в соответствии с выбранным маршрутом	-"
8	Срок готовности	Дата сдачи готовой детали на склад или далее по маршруту изготовления	Производственно-диспетчерское бюро
9	Материал	Наименование, сортамент и марка материала детали в соответствии с основной надписью чертежа или материал заменитель	Разработчик
10	Размеры заготовки	Профиль и размеры исходной заготовки	-"
11	Масса на заказ	Масса материала, необходимого для изготовления деталей в данной строке	-"
12	Стоимость материала	Стоимость материала, указанного в графе 10	Планово-экономический отдел
13	Зарплата	Зарплата основных рабочих	Бюро труда и зарплаты
14, 15, 16	Разработчик	Фамилия разработчика ВП, его подпись и дата	Разработчик
17	Всего листов	Общее количество листов в ВП	-"
18	Лист	Порядковый номер листа ВП	-"

Разработка программного обеспечения автоматизированной системы структурного анализа (АССА) опытных образцов была выполнена в секторе автоматизированных систем конструкторско-исследовательского отдела САПР при участии сотрудников сектора технологического обслуживания экспериментального цеха.

С целью обеспечения многопользовательского режима работы АССА опытных образцов была реализована на СМ ЭВМ, функционирующей под управлением ОС РВ (версия 3.0 и выше).

Для реализации системы необходимо наличие в составе оборудования следующих элементов:

- процессора плавающей точки (FPP) или набор инструкций плавающей точки (FIS);
- терминала (с возможностью прямого позиционирования маркера и размером экрана 24×80), управляемый ESCAPE последовательностями по стандарту терминала VT52 (например: СМ 7209, СМ 7209.05);
- одного дисководов;
- оперативной памяти объемом не менее 64 К слов.

АССА опытных образцов ориентирована на неподготовленного пользователя и позволяет:

- вводить с терминала информацию в форме заполнения таблицы исходными данными;
- редактировать текст или исходные данные;
- вводить данные о материале заготовок как с клавиатуры или выбирать их из базы данных материалов;
- автоматически рассчитывать массу заготовки и стоимость материала;
- очищать, удалять, дублировать строки или поля в таблице;
- устанавливать до 15 уровней входимости;
- сохранять введенную информацию и восстанавливать ее;
- просматривать всю информацию, хранящуюся в базе;
- получать подсказку.

Возможна работа с таблицей непосредственно на экране терминала в стиле «вы видите то, что имеете» (what you see is what get) с максимальным его использованием.

При запуске системы на экране появляется таблица, в шапке которой содержится обозначение изделия или узла, фамилия конструктора и его телефон, наименование полей. Таблица содержит области ввода информации (заполняется пользователем или системой), численной информации о записях (подсказку), а также область сообщений системы.

Для ввода информации необходимо с помощью клавиш управления выбрать нужную строку или клавишами редактирования внести новую. Затем, поставив курсор на интересующую строку обозначения или наименования сборочной единицы, следует нажать клавишу «ввод» (<CR>), при этом система перейдет на новый уровень (т.е. «раскроет» сборочную единицу для введения информации о входящих в нее деталях). На экране снова появится та же форма, в которую можно вводить информацию, как и в предыдущем случае.

При вводе параметров заготовки система автоматически рассчитывает массу и стоимость материала, используя информацию из базы данных о сортаменте металлопроката.

Для возвращения на предыдущий уровень нужно поместить курсор в первое поле и нажать на клавишу (<BACK>).

Чтобы получить подсказку необходимо нажать клавишу PF2. При повторном нажатии этой клавиши на экране появится подсказка для всей системы. Для выхода из подсказки требуется нажать клавишу <<ввод>> (<CR>).

Для вывода на печать выходных форм курсор ставится на строку, содержащую наименование и обозначение узла, информацию о котором необходимо распечатать и нажать клавишу PF1. При этом в строке сообщений появится надпись:

Подождите! Формируется выходная форма.

По этой команде будут выбраны, расположены в определенном порядке и распечатаны все узлы и детали входящие в интересующий узел. После появления сообщения:

Готово! Можно работать.

работа с системой может быть продолжена.

В процессе разработки системы были учтены пожелания сотрудников производственно-диспетчерского бюро, а также бюро труда и заработной платы о составе комплекта выходных документов. Последний включил в себя:

- карты:
 - материальную,

- лимитно-заборочную,
- ведомости:
 - применяемости,
 - деталей, изготавливаемых мехообработкой,
 - слесарно изготавливаемых узлов и деталей,
 - серийных узлов и деталей,
 - отливок,
 - расценок,
 - расхода материала на каждый узел.

Для выхода из системы необходимо курсор переместить в последнее поле и нажать клавишу <ТАВ>.

Успешная эксплуатация автоматизированной системы структурного анализа на протяжении двух лет подтвердила правильность выбранного направления автоматизации инженерного труда в процессе ТПП опытных образцов.