

**ПРОБЛЕМЫ ПОИСКА ИНСТРУМЕНТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ
ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Кожурин М. Г., Тёплых М. Г., Петрова М. М.,
научный руководитель доцент С. И. Трегубов
Сибирский федеральный университет**

Для повышения конкурентоспособности предприятия необходимо управление ресурсами с помощью специально разработанных компьютерных программ. Сегодняшний день требует от предприятия применения оптимальных методов и подходов к созданию и информационной поддержке изделия на всех стадиях его жизненного цикла.

Одной из основных задач по реструктуризации в предприятиях приборостроения, является полномасштабное внедрение ИПИ-технологий – технологий информационной поддержки изделий, что позволяет качественно повысить уровень развития предприятия. Использование информационных технологий – один из немногих технологически и экономически выгодных способов повышения эффективности подготовки производства. Основным инструментом автоматизации конструкторских и технологических подразделений по-прежнему остаются системы автоматизированного проектирования (САПР).

В настоящее время активно внедряются элементы автоматизированного проектирования, связанные с изготовлением изделия (технологическая подготовка производства, формирование технологической документации и т. д.) – САМ-технологии.

Основная информация, необходимая для составления или формирования техпроцессов содержится в БД PDM (Product Data Management – система управления данными об изделии) или PLM (Product Lifecycle Management – жизненный цикл изделия) систем. В этих базах содержатся данные по парку станков и приспособлений, применяемых инструментов, ограничительный список основных и вспомогательных материалов и т. д.

Эти данные являются справочным материалом, которые нужны в максимальной степени подробности. Интерес для этих систем представляют не только технические параметры объектов, но и правила их взаимодействия, в процессе проектирования изделий и технологий их изготовления. Таким образом, встает вопрос о осуществлении поиска, при котором в качестве критериев отбора объектов можно задавать не только их атрибуты, но и взаимосвязи с другими объектами.

Из систем автоматизированного проектирования, разрабатываемых в России, наибольший интерес представляет САПР технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ.

Справочник, входящий в ВЕРТИКАЛЬ представляет собой полномасштабную систему управления нормативно-справочной технологической информацией, и является основным источником данных для ВЕРТИКАЛЬ. Справочник может работать как автономно, так и в составе единого программного комплекса АСКОН для решения задач автоматизации конструкторско-технологической подготовки приборостроительных производств. Справочник является единой средой для хранения, доступа и обработки технологических данных, используемых в процессах конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП).

Универсальный технологический справочник включает:

– Классификатор технологических операций и переходов, профессий.

– Паспортные данные моделей оборудования для механообработки, штамповки, термообработки, сварки и др.

– Типоразмеры инструмента, станочных приспособлений.

– Марки материала режущей части режущего инструмента, смазочно-охлаждающих жидкостей и режущих масел и пр.

Вся информация, хранящаяся в базе данных универсального технологического справочника, имеет иерархическую структуру. В процессе поиска и выбора данных можно использовать графическую информацию (изображения), различные фильтры и операции сортировки данных по нескольким критериям. Универсальный механизм автоматического подбора данных, реализованный в справочнике, позволяет технологу с легкостью разрабатывать технологические процессы.

Поиск определенного инструмента в справочнике идёт по определенным категориям: оборудование; слесарный инструмент; измерительный инструмент; средства защиты; режущий инструмент; вспомогательный инструмент; приспособление; сборочный инструмент; сборочная оснастка; вспомогательный материал; штамповочный инструмент; оснастка покрытия.

К примеру, требуется найти инструмент для выполнения отверстий в слое материала – сверло. Необходимый инструмент выбираем в следующей последовательности: так как данный инструмент является режущим, то в окне предлагаемой оснастки выбираем режущий инструмент. Далее открывается справочник со всеми предлагаемыми инструментами, имеющий иерархическую структуру. Находим вкладку: сверло, и при её раскрытии появляются разные виды сверла: центровое, перовое, алмазное, импортное, спиральное. При выборе одного из видов сверла появляются разные исполнения данного сверла со своим ГОСТом и маркой. И затем выбирается необходимое сверло по диаметру, длине, исполнению, классу точности и стойкости. На рис. 1 приведен результат конечного поиска.

Выбранный объект: Режущий инструмент\Сверло\Сверло спиральное\Сверло ГОСТ 886-77 P6M5\2300-0001

На...	Обозначение	D (мм)	L	Длина...	Испо...
	2300-0001	2	85	56	1
	2300-0008	2,5	95	62	1
	2300-0012	2,7	100	66	1
	2300-0015	3	100	66	1
	2300-0018	3,2	106	69	1
	2300-0019	3,3	106	69	1
	2300-0022	3,5	112	73	1
	2300-0025	3,8	119	78	1
	2300-0027	4	119	78	1
	2300-0029	4,2	119	78	1
	2300-0031	4,5	126	82	1
	2300-0034	5	132	87	1
	2300-2222	3	100	66	2
	2300-2225	3,2	106	69	2
	2300-2226	3,3	106	69	2
	2300-2229	3,5	112	73	2
	2300-2232	3,8	119	78	2
	2300-2234	4	119	78	2
	2300-2236	4,2	119	78	2
	2300-2240	4,5	126	82	2
	2300-2245	5	132	87	2

Исполнение 1

Исполнение 2

Вариант для d < 12 мм

Рисунок 1 – Результат конечного поиска

Но зачастую, не всегда удается найти нужное оборудование или инструмент, на это уходит много времени и при осуществлении автоматического поиска также не всегда можно получить необходимую информацию. Подбор инструментальной оснастки, моделей оборудования и т. д. – все это так называемые «трудноформализуемые» задачи, которые без пространственного видения детали в САПР ТП не решаются. Нельзя в автоматическом режиме подобрать план обработки элементарной поверхности или режущий инструмент, не понимая при этом, какие поверхности детали лежат рядом и должны обрабатываться с одного станова.

Как видно из рисунка 1, при осуществлении поиска в конечном итоге выдается мало данных о необходимом инструменте. Нам приходится перебирать последовательно позиции, для того чтобы найти инструмент с нужными параметрами. Ведь производительность труда при сверлении, помимо предложенных данных, во многом зависит от скорости вращения сверла и величины подачи.

Низкие подачи могут вызвать быстрое затупление режущей части (или налипание), однако при слишком высоких подачах вероятен излом инструмента, и понижается безопасность обработки.

В БД необходимо внести больше информации, чтобы можно было согласовать режущий инструмент, материал заготовки, вид обработки, глубину резания и т. д. со скоростями обработки, подачами, расстояниями между проходами инструмента и др. параметрами. К примеру, неправильный выбор скорости или подачи при обработке заготовки может не только привести к пустой трате денег, но и подвергнуть опасности находящихся в цехе людей.

Таким образом, помимо стандартных (геометрических) параметров нужного инструмента (сверла, резцы и т. д.) в классификаторе режущих инструментов должны быть заданы и другие параметры которые можно будет учитывать при поиске, например, угол заточки сверла, который определяется материалом обрабатываемой детали. Так же можно внести схему обработки и металлорежущий станок. Система подберет все сверла соответствующего размера, совместимые с заданными объектами и будет задана соответствующая мощность для обработки материала сверлом определенных параметров.

Угол заточки 2φ (рисунок 2) для каждого материала выбирается оптимальным, исходя из свойств этого материала (например, пластичность, твердость и др.). К примеру, для твердых материалов угол будет в районе 120 градусов, а для мягкого материала угол заточки может быть и 90 градусов.

При выборе скорости резания учитывают свойства обрабатываемого материала и материала сверла, диаметр сверла, величину подачи и условия сверления (глубину сверления, наличие охлаждения и др.)

Правильный выбор скорости и подачи сверла оказывает большое влияние не только на производительность, но и на стойкость режущего инструмента и качество обрабатываемого отверстия.

Одно из важнейших требований к режущему инструменту состоит в том, чтобы отделяемая стружка свободно отходила от места резания.

Выход стружки во многом зависит от угла наклона винтовой канавки к оси сверла ω (рисунок 2). Чем больше этот угол, тем легче выход стружки. Величина данного угла зависит от самих параметров сверла (диаметр, материал сверла и др.).



Рисунок 2 – Параметры сверла

Так же большое влияние на работу сверла оказывает угол при вершине ϕ (рис. 3). При выборе материала обрабатываемой поверхности можно задавать данный угол, и будут выданы рекомендуемые сверла. Если угол при вершине мал, стружка своим нижним краем будет задевать за стенку отверстия.

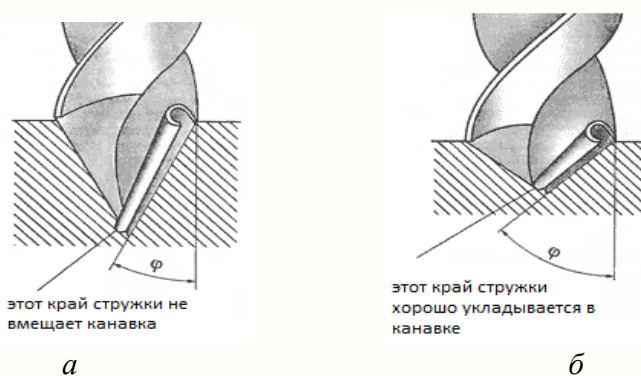


Рисунок 3 – а) Спиральное сверло с острым углом заборного конуса; б) Спиральное сверло с нормальным углом заборного конуса

Параметров, по которым можно выбрать необходимый инструмент для качественной работы с высокой производительностью труда очень много. Данная система – «ВЕРТИКАЛЬ» может решить большинство задач автоматизации ТП. Наличие универсального технологического справочника упрощает выбор инструмента, так же плюсом является возможность его редактирования. Подводя итоги, можно сказать, что компьютерное моделирование всех этапов технологического процесса дает новые возможности его оптимизации.

Таким образом, имеющиеся возможности «ВЕРТИКАЛЬ» позволяют не в полной мере реализовать функции поиска. Необходима доработка этой системы. В БД инструмента необходимо увеличить количество критериев для поиска инструмента и увеличить количество параметров инструмента и оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 М. П. Головин, Л. Ф. Тришкина, А. В. Молодцова // Опыт и перспективы трехстороннего сотрудничества ФГУП «НПП «Радиосвязь», ФГАОУ ВПО СФУ, ОАО «АСКОН», в создании единого информационного пространства предприятия // Красноярск – 2012

2 <http://ascon.ru/> – сайт компании АСКОН