

T-FLEX Технология 10 – ваша профессиональная система проектирования технологических процессов

Алексей Ковалёв
ЗАО «Топ Системы»

T-FLEX Технология 10 – полнофункциональная система технологического проектирования, обладающая гибкими современными средствами разработки технологических проектов любой сложности. Данная статья содержит обзор возможностей новой 10-ой версии системы T-FLEX Технология, входящей в комплекс T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM, который разрабатывается и распространяется российской компанией Топ Системы.

Единое информационное пространство

Система T-FLEX Технология является полностью интегрированным приложением в системе T-FLEX DOCs. Подобная архитектурная организация позволяет использовать в технологическом модуле часть необходимой технологом функциональности PDM-системы. С помощью средств системы T-FLEX DOCs обеспечивается работа с общими для конструкторов и технологов справочными данными, например, справочником материалов. Состав изделия, а также все разрабатываемые технологии сохраняются в общей базе данных на сервере, что при соответствующем разграничении доступа к информации, позволяет организовать коллективную работу над проектами. Технологический процесс является равноправным объектом общего информационного пространства предприятия, таким же, как чертеж или трехмерная модель. Технологический процесс можно согласовывать и утверждать, отправлять на доработку и подписывать.

Проектирование технологических процессов. В системе может быть спланирован маршрут разработки изделий (расцеховка). T-FLEX Технология поддерживает режим проектирования сквозного технологического процесса.

Технологический процесс может состоять из операций, относящихся к различным классам:

- обработка резанием,
- сборочные,
- электромонтаж,
- испытания,
- получение различных покрытий,
- сварка, пайка,
- порошковая металлургия,
- электрофизическая и электрохимическая обработки,
- консервация и упаковывание,
- технический контроль и др.

Система поддерживает различные методы проектирования технологических процессов:

- диалоговое проектирование с использованием баз технологических данных;
- проектирование на основе техпроцесса-аналога;
- заимствование технологических решений из ранее разработанных технологий;
- проектирование с использованием библиотеки технологических решений;
- проектирование групповых и типовых технологических процессов;
- из общего технологического процесса;
- автоматическое проектирование с использованием библиотеки технологических решений (Новинка).

Расцеховки и сквозной технологический процесс

Расцеховочная ведомость – организационно-технологический документ, от правильного формирования, которого во многом зависит планирование процесса проектирования технологических процессов на изделия. T-FLEX Технология не только позволяет автоматически сформировать расцеховочную ведомость (результат мы видим на рис. 2а), но и передать элементы формируемого технологического процесса на разработку технологом разных цехов. Для этого в модуле формирования технологического маршрута (расцеховки) используется специальный интерфейс (рис. 2б). Элементами технологического процесса могут быть: технологические переделы, цеховые технологические процессы и операции. Эти элементы являются самостоятельными объектами системы документооборота T-FLEX DOCs 10 со всеми вытекающими отсюда преимуществами (САПР и графика № 5 2006 г.). С другой стороны, можно создать сквозной технологический процесс, включив в него технологические переделы, цеховые технологические процессы и операции. В результате можно осуществлять сквозное параллельное проектирование тех-

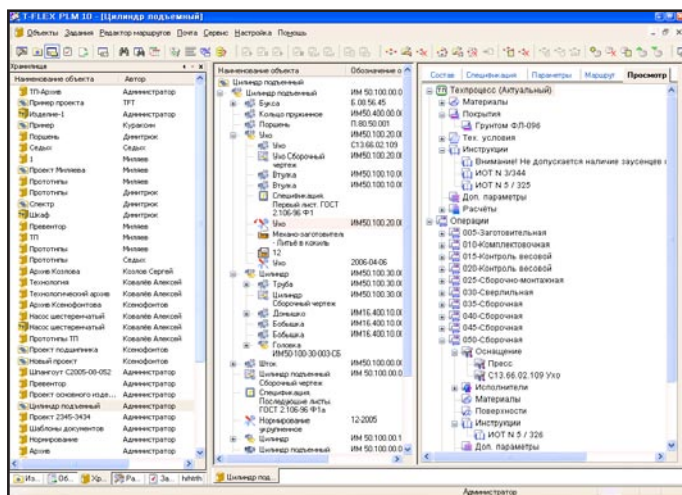


Рис. 1 Взгляд на единое информационное пространство со стороны T-FLEX DOCs. Слева направо: Архивы, Проект изделия, Технологический процесс

№	Наименование деталей и сборочных единиц	Обозначение	Маршрут изготовления	Код цеха	Код операции	Технолог
0	Цилиндр подъемный	ИМ50.100.00.00 СБ	12	12	1	
1	Ухо	ИМ50.100.20.000 СБ	15-17-30-23-17-12-17-12-17-15-45-25-12-17-06-17	17	1	
1	Доннышко	ИМ16.400.10.003	15-12	12	1	
2	Втулка	ИМ50.100.10.004	15-10-20-12-05-12	12	1	
3	Головка	ИМ50.100.30.003	15-02-12	12	1	
3	Доннышко	ИМ16.400.10.003	15-06-17-10-12-17-05-17-25-15-12	12	1	
4	Труба	ИМ50.100.30.002				
4	Булок	Б.06.56.45				
4	Шток	ИМ50.100.00.004	15-12-06-23-20-25	25	1	

Рис. 2а. Расцеховочная ведомость - организационно-технологический документ

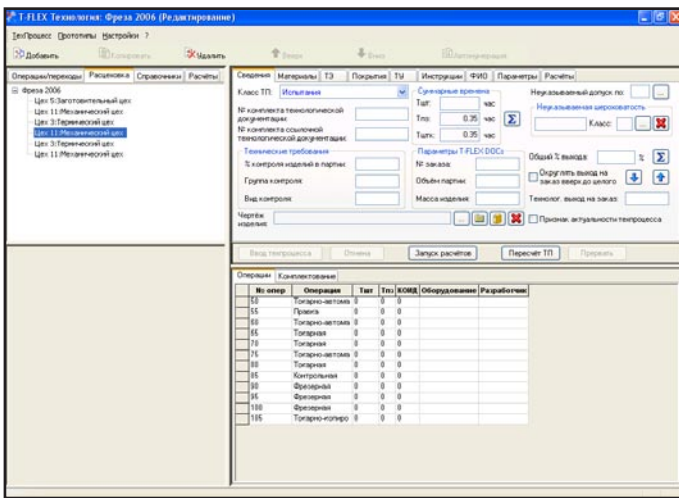


Рис. 2б. Расцеховка и цеховой техпроцесс: создай маршрут и передай другому

нологического процесса. Речь не идет об одновременном редактировании несколькими технологами одного технологического процесса, что может привести к потере данных или другим неприятностям. Особо подчеркну, что в системе T-FLEX Технология 10 функционирует механизм подписи отдельных операций ответственными участниками разрабатываемого технологического процесса, с выводом в отчетные документы.

Интерфейс системы

Важным моментом в эффективности повседневного использования системы является продуманность ее интерфейса. При работе с T-FLEX Технология пользователь имеет возможность оперировать всеми необходимыми технологическими данными в рамках одного системного окна. Вы видите на рис. 3а, что многостраничный интерфейс параметров операций, переходов, и справочников, а также представление технологического процесса в виде дерева позволяют компактно разместить большое количество текстовой и графической информации. Для просмотра конструкторского чертежа детали и созданных операционных эскизов нет необходимости переключаться между приложениями. Ин-

терфейс системы изменяется автоматически при назначении класса операции. Рассмотрим это на примере сборочного техпроцесса.

Сборочные Технологические процессы

На рис. 3б вы видите, что при выборе класса операции «Сборка» появляется вкладка «Состав изделия» и технолог работает напрямую с деревом изделия и спецификацией, не выходя из технологического модуля. Это позволяет избежать ошибок при добавлении наименования, обозначения, позиции и количества, собираемых деталей и узлов в тексты переходов.

Важным моментом при проектировании сборочных технологических процессов является комплектование цехов и рабочих мест. В T-FLEX Технология 10 имеется удобный механизм формирования технологического комплекта из состава изделия и передачи его в сборочный цех, для проведения операций сборки узлов или изделия в целом. Система поможет вам учесть остатки, т.е. не позволит взять для комплекта больше того кол-ва деталей, которое задано в спецификации. При этом учитывается технологический комплект на заказ и на единицу продукции.

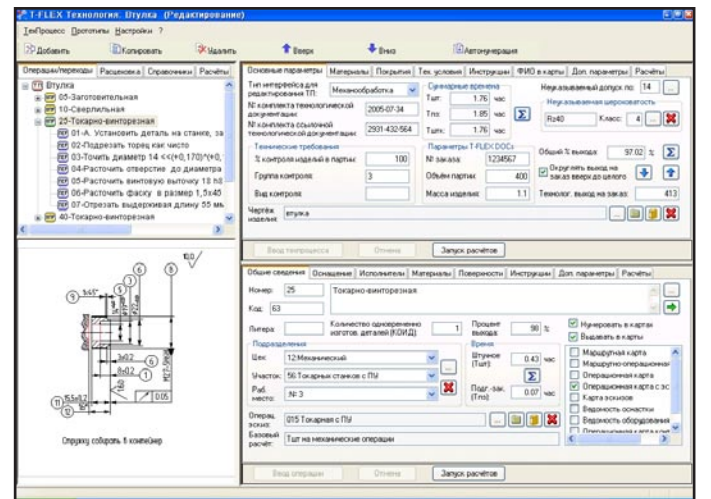


Рис 3а. Интерфейс T-FLEX Технологии: все данные техпроцесса у вас как на ладони

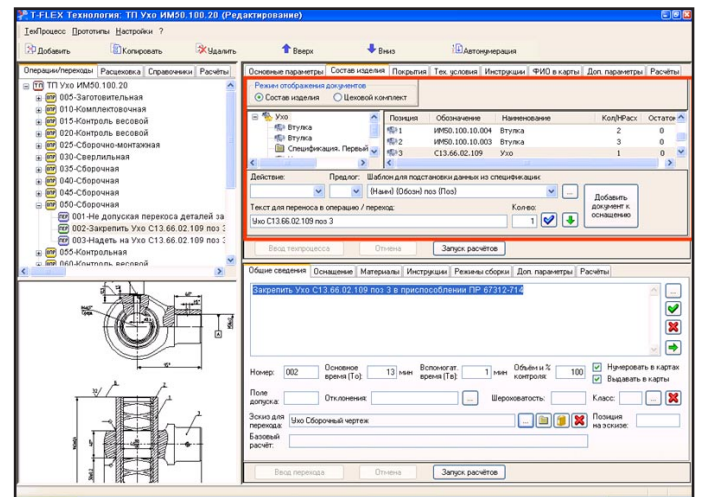


Рис. 3б. Взгляд на единое информационное пространство со стороны T-FLEX Технология: технологический процесс, дерево изделия и спецификация

Создание технологических документов

T-FLEX Технология автоматически формирует титульные листы, маршрутные, маршрутно-операционные и операционные карты, карты групповых техпроцессов, ведомости оснастки и оборудования, комплектовочные карты (рис. 4а) и ведомости вспомогательных материалов (рис. 4б) в полном соответствии с ЕСТД. Бесплатно, в базовую поставку входит более чем 50 шаблонов документов. Кроме того, можно создать новые или изменить существующие шаблоны документов под стандарты предприятия. При создании технологических карт обеспечивается автоматическая вставка операционных эскизов и сквозная нумерация карт в составе комплекта.

T-FLEX Технология 10 позволяет автоматически сформировать технологические отчеты по изделию: расцеховочную ведомость (рис. 2), ведомость материалов (рис. 4в), ведомость технологических документов (рис. 4г) и др.

Замечу, что в процессе формирования ведомости технологических документов возможен автоматический вывод количества страниц документов, входящих в нее. Как мне стало известно, что ее сделали самостоятельно пользователи, используя стандартные, открытые для всех пользователей, механизмы систем T-FLEX CAD и T-FLEX Технология.

№	Изм.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Прим.	Ссылка на документ	Ссылка на материал	Ссылка на деталь
01		Стекло БК8 ГОСТ 3514-94 / Круг калиброванный, х/катанный ГОСТ 7417-75 диаметр=10, Стекло БК8	шт	1				
02		гр. 23,5	0	0	0,75	Отливка	10	0
03		sb.						
04								
05		20 ГОСТ 1050-88,						
06		гр. 23,5	10	1,94	0,87		50x38, $\angle 45^\circ$	3
07		sb.						24
08								
09		ЛОК62-06-04 ГОСТ, ЛОК62-06-04						
10		23,5	0	0	0		0,4	0
11		sb.						0
12								
13		В 30 ГОСТ 13663-86 Труба,						
14		гр. 23,5	5	2,4	0,7		40x20	3
15		sb.						50
16								

Рис. 4в. Ведомость материалов

№	Изм.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Прим.	Ссылка на документ	Ссылка на материал	Ссылка на деталь
01		Маршрутная карта	шт	1				
02		Ведомость ТД	шт	1				
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Рис. 4г. Ведомость технологических документов: сбылась
ваша мечта

№	Изм.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Прим.	Ссылка на документ	Ссылка на материал	Ссылка на деталь
01		Колесо	шт	2				
02		Втулка B22, B18/18	шт	1				
03		Колесо прибола	шт	2				
04								
05		Колесо	шт	2				
06		Втулка B22, B18/18	шт	1				
07								
08								
09		Втулка B22, B18/18	шт	7				
10								
11		Колесо	шт	2				
12		Втулка B22, B18/18	шт	1				
13								
14		Втулка	шт	12				
15								
16								

Рис. 4а. Комплектовочная карта: все в комплекте

№	Изм.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Прим.	Ссылка на документ	Ссылка на материал	Ссылка на деталь
01		Велопом № 625 OCT 63 46-84	шт	1				
02		Раздатчик Р-5А ГОСТ 7827-74	шт	1				
03		Грунтовока 3П-076	шт	1				
04		Велопом № 625 OCT 63 46-84	шт	1				
05		Велопом № 625 OCT 63 46-84	шт	1				
06		Велопом № 625 OCT 63 46-84	шт	1				
07		Полуприкол элели 3П-140	шт	1				
08		Зналь 3П-140 различных и белом	шт	1				
09		ГОСТ 24709-01	шт	1				
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Рис. 4б. Ведомость вспомогательных материалов

Напомню, что шаблоны карт создаются в T-FLEX CAD (см. подробнее «САПР и Графика» № 7 за 2005). В связи с этим у вас могут возникнуть вопросы. Что делать, если надо поставлять документацию инозаказчику в других форматах? Это совсем не проблема, в T-FLEX CAD есть возможность экспорта в другие форматы. Обязательно ли покупать T-FLEX CAD только для просмотра сформированной документации? Нет, и вот почему. Во-первых, перед тем как сохранить или распечатать сформированный комплект документов технолог видит результат в окне просмотра системы T-FLEX Технология. Во-вторых, для просмотра файлов формата T-FLEX CAD можно использовать бесплатно предоставляемый T-FLEX Viewer. Его можно установить на любых АРМ, в т.ч. экономических и плановых службах предприятия.

Приведу еще один пример взаимодействия систем комплекса T-FLEX.

Обмен данными с T-FLEX CAD

Система T-FLEX Технология с момента своего рождения имеет средства обмена информацией с системой конструкторского проектирования T-FLEX CAD. При проектировании технологического про-

цесса технолог может напрямую считывать значения с размеров, допусков, шероховатостей и других элементов оформления чертежа.

Вы уже, наверное, читали в «САПР и Графика» №1 2006 о том, что в T-FLEX CAD 10 возможна простановка элементов оформления чертежа на 3D модели (рис. 5а).

Но T-FLEX Технология 10 предоставляет возможность считывать не только эти элементы, но и значения свойств 3D-операций, граней и т.п. (рис. 5б). Благодаря этому, Вам не нужны специализированные модули по расчету площади. Это все заметно ускоряет ввод информации и значительно уменьшает вероятность возникновения ошибок.

В круг задач технологических служб входит не только проектирование техпроцессов. Технологическая подготовка производства тесно связана с разработкой технологических схем, наладок, проектированием специальной оснастки и инструмента.

Взаимодействие с системой T-FLEX CAD выгодно отличает T-FLEX Технологию для решения этих задач. Поддержка стандартов ЕСКД и ЕСТД связанных с графическими изображениями в этом случае не требует никаких специальных модулей.

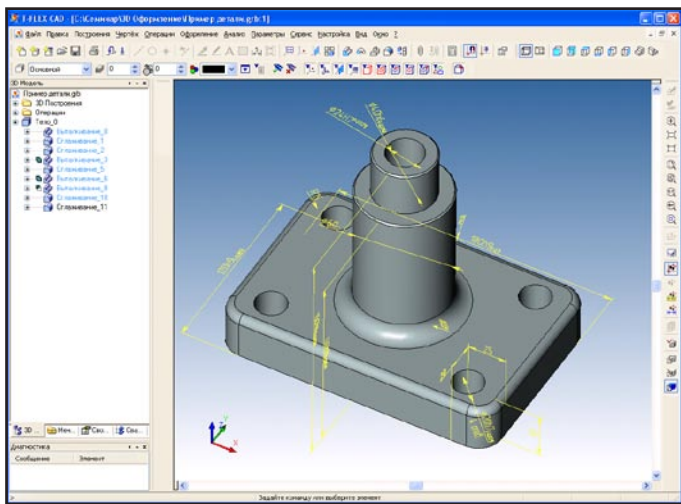


Рис. 5а. T-FLEX CAD 10 – ваше объемное представление чертежа

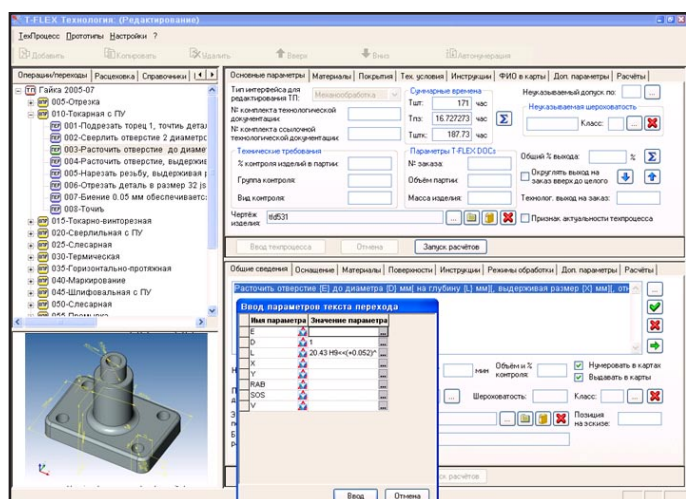


Рис. 5б. T-FLEX Технология 10: передайте объем в качество

Технологические справочники

Вся информация необходимая для проектирования технологического процесса хранится в справочниках комплекса T-FLEX. Как вы видите на рис. 6 однооконный интерфейс удобен для создания, просмотра и редактирования технологических справочников, являющихся элементами общей справочной системы комплекса T-FLEX. Такое архитектурное решение позволяет избежать повторного ввода информации в разных системах комплекса T-FLEX (T-FLEX Технология, T-FLEX DOCs, T-FLEX CAD и их подсистем). К каждой группе технологического оснащения в информационной базе можно добавить параметры, признаки классификации и иллюстрации не только формата T-FLEX CAD, но и стандартных графических форматов (BMP, TIFF, JPG, EMF и т.д.).

Справочники поставляются уже с полными перечнями инструментов и приспособлений в соответствии с более чем 300 ГОСТ, которые содержат свыше 64 тыс. записей приспособлений, режущего, мерительного, вспомогательного и слесарно-сборочного инструмента, оборудования, СОЖ, а также тексты операций и переходов в соответствии с классификаторами.

При необходимости пользователи могут добавлять в Справочники информацию, редактировать и удалять её. T-FLEX Технология 10 предоставляет средства как сквозного, так и расширенного (по всем столбцам (полям) и вложенным условиям) подбора необходимой вам информации. В результате можно получать выборку из справочников и меняя критерии поиска сокращать количество записей в ней оптимального с вашей точки зрения. При этом можно одновременно осуществлять сортировку информации по возрастанию-убыванию по всем столбцам (полям).

Справочники материалов

Бесплатно предоставляемые Справочники материалов содержат более 200 тыс. записей, которые содержат описание материалов (черные и цветные металлы и их сплавы, пластмассы, смазки, клеи и

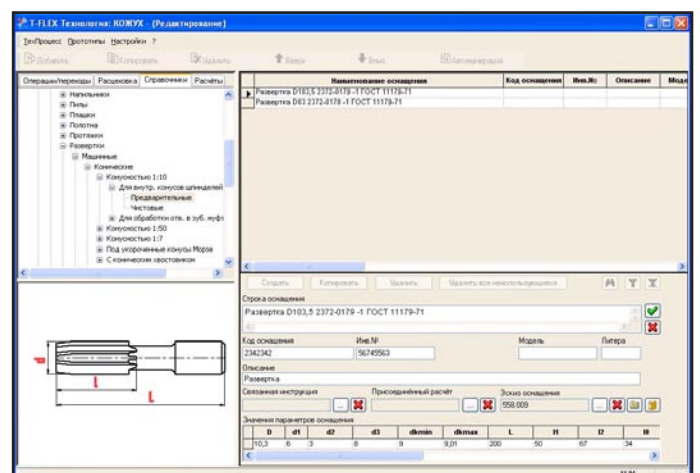


Рис. 6. Технологические справочники: вся необходимая информация у вас как на ладони

другие материалы) и сортаментов, а также их различные параметры.

У каждого предприятия есть своя номенклатура применяемых материалов (или что-то подобное), которую можно сформировать на основе данных справочников материалов в справочнике Номенклатура (перечень) материалов. Этот справочник можно использовать во всех системах комплекса. При назначении материала в свойствах объекта T-FLEX DOCs выбор производится именно из этого справочника. При создании технологического процесса в T-FLEX Технология 10 для этого объекта можно, не обра-

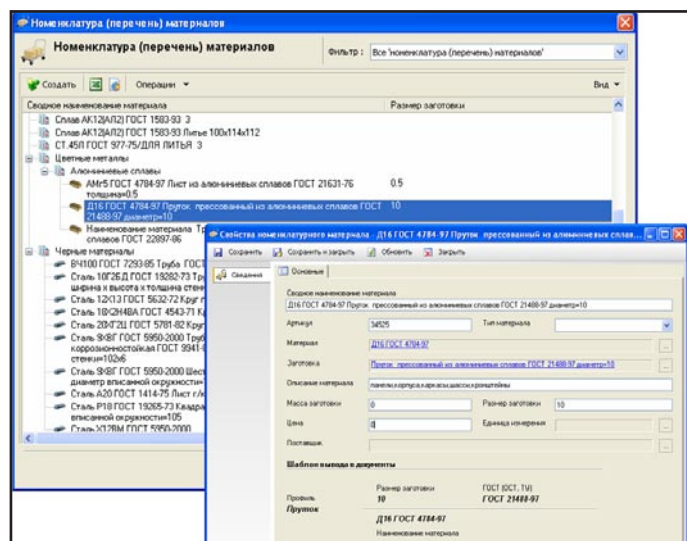


Рис. 7. Справочник «Номенклатура (перечень) материалов» – единый источник данных о материалах для всех пользователей комплекса T-FLEX

щаясь к справочнику Номенклатура (перечень) материалов, взять сведения об этом материале с этого объекта. Это также касается, между прочим, и других свойств объекта DOCs: масса изделия (детали), объем партии, № заказа и др. При проектировании чертежа в T-FLEX CAD 10 материал, выбранный в свойствах объекта T-FLEX DOCs, автоматически попадает в основную надпись (штамп).

Фильтры

Изначально изюминкой T-FLEX Технология были Фильтры. Это механизм связи элементов справочников, который позволяет задать правило вывода только той информации, которая соответствует логике проектирования технологического процесса. Настройка связи осуществляется с использованием простого интерфейса, без программирования. В этом вы можете убедиться, взглянув на рис. 8.

Например, можно связать:

- каждый цех, только теми участками, которые входят в него;
- цеха только с тем оборудованием, которое на них установлено;
- оборудование только с теми операциями, которые на нем выполняются и наоборот.

Таким образом, в процессе диалогового проектирования вы работаете не со всем объемом, имею-

щейся информации в справочниках, а только с той, которая актуальна на текущий этап проектирования технологического процесса. Например, после выбора цеха, T-FLEX Технология предложит вам для выбора только оборудование этого цеха. Разработчики с гордостью говорят о том, что идея фильтров пришлось ко двору не только пользователям T-FLEX Технология.

Диалоговое проектирование с использованием баз технологических данных

Этот метод проектирования обеспечивает формирование техпроцесса без предварительного обучения. Проектирование технологического процесса можно начать сразу после установки системы. Используя диалоговые средства системы, можно добавлять или изменять операции, переходы, их последовательность и технологическое оснащение. Выбор оснащения производится из технологических справочников. Во время проектирования технологического процесса можно пополнять справочники системы. Вот так, в виде тезисов кратко можно охарактеризовать этот режим проектирования технологических процессов. Ну, а выше упомянутые фильтры, при проектировании дают такое ощущение, что вся необходимая информация просто «липнет к рукам».

Вполне естественно, с течением рабочего времени накапливается технологическая информация, которая хранится в архивах и проектах T-FLEX DOCs. Неужели ее нельзя использовать?

Проектирование на основе техпроцесса-аналога

Вы можете найти по необходимым вам критериям технологический процесс и на его основе спроектировать новый. Но разработчиками предлагается другие решения.

Заемствование технологических элементов решений из ранее разработанных технологий

Из ранее созданных технологических процессов в проектируемый технологический процесс можно не только копировать операции и переходы со всем содержимым (рис. 9), но и создать библиотеку технологических решений.

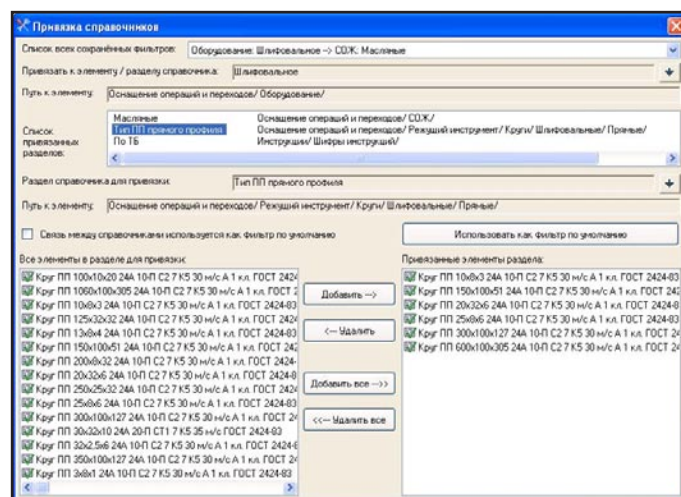


Рис. 8. Фильтры — задайте логику проектирования технологического процесса при помощи манипулятора «мышь»

Проектирование с использованием библиотеки технологических решений. Занеся в библиотеку технологических решений профессиональные знания (операции с переходами, оснащением, инструкциями и т.п.), которые может быть, до этого хранились в записных книжках, тетрадях и прочих бумажных носителях, вы существенно ускорите процесс диалогового проектирования. Сформированная таким образом база знаний, становится важным информационным ресурсом предприятия.

Проектирование групповых и типовых техпроцессов

При использовании на предприятии типовых или групповых технологических процессов системой T-FLEX Технология 10 обеспечивается возможность их параметризации. В таких параметрических технологических процессах могут автоматически пересчитываться значения параметров по всему технологическому процессу и производиться автоматический подбор оснащения. Причем напомним, что исходная информация для пересчета может быть получена из T-FLEX CAD или введена вручную.

Общий технологический процесс

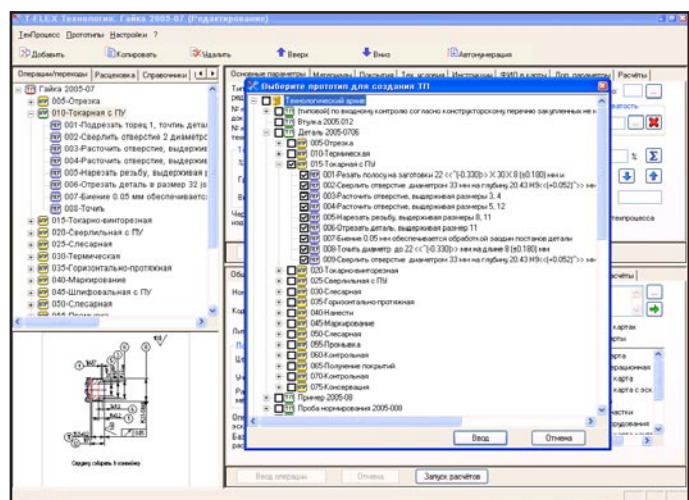


Рис. 9. Не проектируйте заново то, что было сделано раньше: ищите и используйте

Создание Общего технологического процесса (ОТП) позволяет аккумулировать опыт и знания ведущих специалистов предприятия разных областей деятельности и использовать его. В системе T-FLEX Технология 10 можно создавать общие технологические процессы. Система обеспечивает автоматическое проектирование конкретных технологических процессов изготовления изделий с автоматическим формированием структуры конкретного технологического процесса, подбором оснащения и различными техническими расчетами, заложенными в ОТП.

Я решил попробовать ОТП на деле и в качестве примера выбрал техпроцесс изготовления фрез по ОСТ.1.141606-84- ОСТ.1.141610-84 (МинАвиаПром). Первым делом я создал в системе T-FLEX

DOCs справочник «Фрезы», в который внес шифры (обозначения) фрез и их параметры. Затем приступил к созданию ОТП. Спроектировал структуру, выбрав операции и переходы из справочников. Затем в расчетно-логическом модуле задал правила выбора операций, переходов и оснащения в зависимости от параметров фрезы (все эти правила описаны в ОСТ). Из него же я отсканировал технологические операционные эскизы и сохранил их в справочнике «Эскизов» в стандартном графическом формате, а затем подключил к соответствующим операциям.

Созданный таким образом ОТП я сохранил в библиотеке технологических решений.

Теперь осталось попробовать спроектировать несколько техпроцессов на конкретные фрезы. Создал в системе T-FLEX DOCs объект технологический процесс и вызвал его на редактирование. В системе T-FLEX Технология 10 я открыл библиотеку технологических решений, нашел и выбрал созданный мною ОТП. Немного перевел дух и нажал кнопку «Пересчет ТП». Система, как я и хотел, выдала на экран список шифров фрез из справочника «Фрезы», для выбора той на которую я хочу создать техпроцесс. Выбрал, нажал кнопку «Ввод». Прошло около минуты и вот он результат. Сверил на всякий случай с тем, что должно было получиться в соответствии с рекомендациями ОСТ. Все верно. На генерацию комплекта документов у меня ушло еще около минуты.

Итого: используя ОТП, не только я, но и вы можете за несколько минут получить готовый для подписи бумажный комплект документов техпроцесса изготовления фрезы по ОСТ.1.141606-84 — ОСТ.1.141610-84 или, используя систему T-FLEX DOCs, отправить на подпись ответственным лицам этот комплект документов в электронном виде.

Я не стал делать чертеж и эскизы фрез в T-FLEX CAD, т.к. мое внимание было направлено на создание ОТП, хотя T-FLEX CAD как никакая другая система подходит для создания структурно-параметрических моделей инструментов.

Есть мнение, что ОТП не резиновый и не бездонный. Согласен, что чрезмерное увеличение вариантов технологических решений, закладываемых в него, делают его «громоздким и неповоротливым», усложняя его восприятие даже для создателей. Также большой проблемой является внести в ОТП все технологические решения для проектирования техпроцессов на корпусные детали. Разработчики T-FLEX Технологии 10 предложили очень эффективный метод проектирования техпроцессов.

Автоматическое проектирование из библиотеки технологических решений. Регулярное использование в своей работе библиотеки технологических решений, волей или не волей приводит к мысли: «Вот я каждый раз из библиотеки технологических решений выбираю операции и переходы в зависимости от значений конструкторско-технологических параметров.

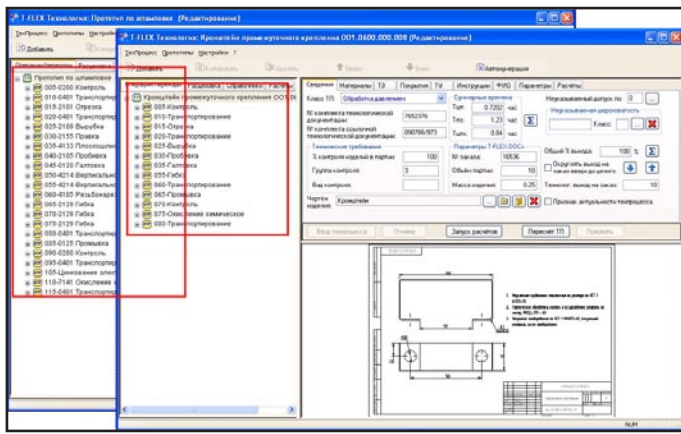


Рис. 10. От ОТП к КТП за минуту: результат на лицо

Не уже ли это нельзя этот процесс как-то автоматизировать?». «Можно», - ответили разработчики T-FLEX Технологии 10. Для этого в расчетно-логическом модуле достаточно задать условия для автоматического добавления технологических решений из библиотеки технологических решений в проектируемый техпроцесс.

Таким образом, в проектируемый техпроцесс можно автоматически добавить:

- элементы маршрута обработки детали в зависимости от содержания ТУ, свойств материала и т.п. (авторасцеховка);
- операции и переходы заготовительного производства (литье, поковка, штамповка и т.п.) в зависимости от типа и свойств заготовки и т.п.;
- операции и переходы в зависимости от наличия у детали конструктивно-технологических элементов (отверстия, плоскости, канавки, фланцы и т.д.), значения их параметров и свойств, и т.д.

Этот список Вы можете продолжить при помощи T-FLEX Технология 10 дальше.

Заострю ваше внимание лишь на том, что теперь можно говорить о полноценной возможности автоматического проектирования техпроцессов изготовления корпусных деталей.

Расчетно-логический модуль

Как конструкторская, так и технологическая подготовка должны быть выполнена абсолютно безошибочно при соблюдении взаимосвязи десятков и сотен размерных, точностных и физико-механических параметров деталей и сборочных единиц. Технологию требуется «переварить» огромное количество разнородной информации и принять технологически верное решение. Использование методов автоматизированного проектирования технологических процессов в системе T-FLEX Технология 10 значительно снижает информационную нагрузку, падающую на технолога.

Работоспособность этих методов возможна благодаря функционированию расчетно-логического модуля, который является неотъемлемой частью системы и обладает следующими свойствами:

- моментальная оценка входных данных;
- постоянный контакт с пользователем;

- быстрая работа с неограниченным объемом справочной информации в фоновом режиме;
- мгновенное проведение технологически объективных расчетов;
- технологически обоснованный подбор оснащения;
- формирование технологически правильных решений, при проектировании технологического процесса;
- возможность многократного использования наработанных решений внутри предприятия так и за его пределами.

Все расчеты (условия) хранятся в одноименном справочнике. При создании нового расчета (условия) вы не окажетесь перед пустым экраном монитора, в который надо вносить код программы с клавиатуры. Построитель условий и расчетов на русском языке поможет вам подставить в условия и расчеты имена функций, справочников и их полей, параметры режимов обработки и техпроцесса. Единственное, что приходится вводить с клавиатуры, так это имена пользовательских переменных. Построчный ввод расчетов (условий) будет весьма удобен не только для неискушенного пользователя. Расчетно-логический модуль имеет в своем арсенале функции нескольких типов:

- работа с базой данных;
- проверка свойств и значений;
- текстовые;
- диалоговые (ввод и вывод информации);
- математические;
- и прочие.

Как вы поняли, расчетно-логический модуль позволяет переносить субъективные знания каждого технолога в базу системы, т.е. аккумулировать опыт наиболее квалифицированных специалистов предприятия, использовать и тиражировать его, обучать на его основе молодых специалистов. Система T-FLEX Технология 10 позволяет один раз задать правила выбора того или иного маршрута, операции, перехода, подбора инструмента или другого составляющего ТП и далее использовать при автоматических методах проектирования технологического процесса.

Сценарии

В процессе ознакомления с системой T-FLEX Технология 10 у меня возникла идея. Можно просто задать пользователю последовательность ввода данных, своего рода сценарии, используя диалоговые функции расчетно-логического модуля. После запуска расчета (условия) на экране будут последовательно выводиться окна сообщений с просьбой ввести данные (например, чему равна скорость резания), ответить «Да/Нет» (например, добавить ли инструкцию на операцию) и т.п. В результате пользователю придется меньше обращаться к справочникам. Но есть у этого метода (про себя я его назвал диалоговое полуавтоматическое проектирование)

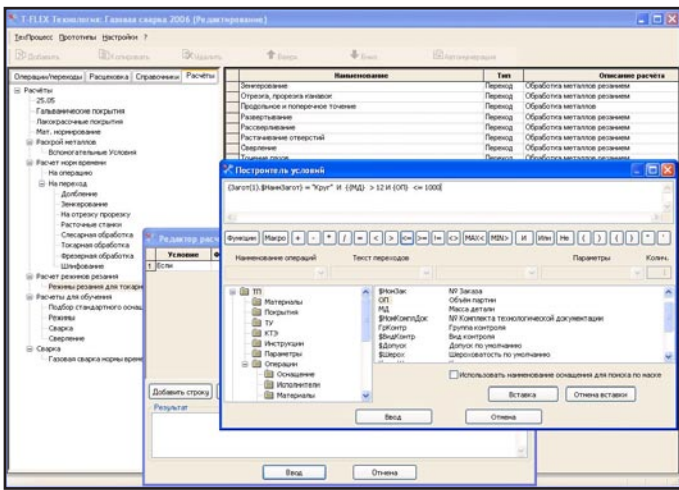


Рис. 11. Расчетно-логический модуль: автоматизация проектирования без программирования

и недостаток: пользователю надо помнить какие значения данных он вводит, если их значения и свойства зависят друг от друга. В данном случае логичнее было бы расположить все эти данные в одном окне. Что и предлагает делать компания Топ Системы.

Мини-САПР

Комплекс T-FLEX 10 предоставляет возможности по созданию и использованию собственных диалогов. Такие диалоги создаются при помощи элементов управления и редактора макросов.

Пользователям предоставлен набор классов, при помощи которых они имеют широкие возможности по разработке собственных диалоговых форм, включающих стандартные интерфейсные средства MS Windows, а также специализированные объекты, позволяющие производить выбор информации из справочников и других объектов системы. Разработанные диалоговые формы могут подключаться к системам комплекса и быть доступны всем пользователям системы при работе в многопользовательском режиме.

В системе T-FLEX Технология 10 разработанные диалоговые формы могут подключаться к технологическим расчетам. Для примера я сделал ОТП техпроцесса гибки, нарисовал диалог и подключил его вызов к расчету (условию). При нажатии кнопки «Пересчет ОП» на экране появился, мною созданный диалог. Как вы видите на рис 12, в этом диалоге вся информация находится перед глазами, всегда можно посмотреть какая кнопка или какое значение из списка были выбраны. Причем списки могут быть не только «внутридиалоговыми», но и из поля любого справочника комплекса. В данном случае это список цехов из справочника «Подразделения». В диалоге возможен выбор типа листа по изображению. К каждому изображению подключена картинка из справочника Эскизы. Настроив исходные данные, я нажал кнопку ввод и получил конкретный техпроцесс.

Таким образом, можно создавать свои мини-САПР на различные типы и группы технологических

процессов, которые снизят требования к квалификации сотрудников формирующих с их помощью технологические процессы, уменьшат время на технологическую подготовку различных групп изделий и т.д.

T-FLEX Техническое нормирование

Подсистема T-FLEX Техническое нормирование позволяет осуществлять расчеты норм времени, материалов и сварочных работ при проектировании технологических процессов, а также рассчитывать режимы обработки. Расчеты сделаны с использованием стандартных функций расчетно-логического модуля со всеми вытекающими отсюда для вас преимуществами. Расчеты можно настроить для работы по стандартам конкретного предприятия. Расчеты функционирует только в среде T-FLEX Технология и работают с актуальными данными техпроцесса. Все это позволяет получать технологически объективные нормы времени, материалов и сварочных работ, а также значения режимов обработки.

Расчет прямых затрат на выпуск изделия и функционально стоимостной анализ

Система позволяет решать не только традиционные задачи САПР и MES систем – моделирование загрузки оборудования и кадров, циклов поставки основных и вспомогательных материалов. Но и передавать в другие системы прямые затраты (стоимость труда, материалов и комплектующих) на подготовку производства и производство новых изделий.

При проектировании под заданную стоимость комплекс позволяет быстро производить расчёт и мониторинг затрат на изделие в его различных аспектах:

- поагрегатно собирать и рассчитывать прямые затраты на любой уровень иерархии изделия;
- оценивать стоимость реализации потребительских требований характеристик и функций изделия;
- анализировать затраты в рамках задач графика постройки изделия;
- контролировать выход этих показателей за лимитные значения стоимости и помогает прини-

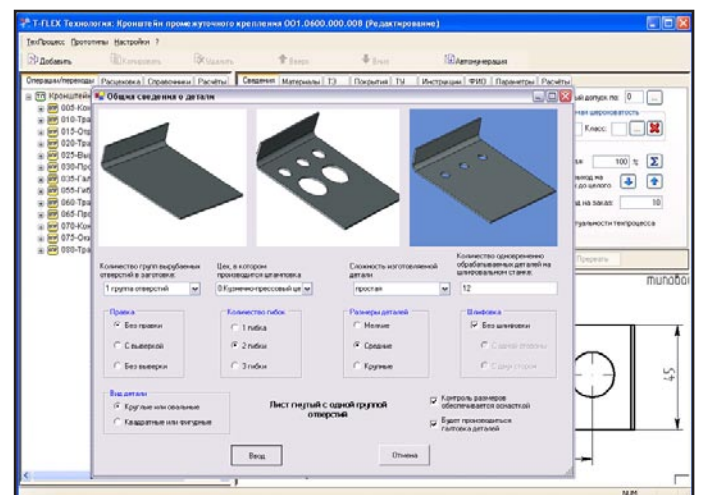


Рис. 12. Мини-САПР — наглядность и эффективность

мать адекватные технические решения. Не смотря на то, что комплекс T-FLEX ни в коей мере не претендует на задачи ERP системы, тем не менее при отсутствии на предприятии полноценного ERP, она может укрупненно моделировать себестоимость будущего изделия (путем умножением прямых затрат на коэффициенты накладных расходов). При необходимости точного подсчета фактических затрат система легко стыкуется через интерфейс с большинством популярных Российских ERP и бухгалтерских систем таких как 1С, Галактика и пр.

Эффект от эксплуатации

К сожалению методики оценки окупаемости от внедрения и эксплуатации САПР-Т на сегодняшний день не существует. Могу лишь сказать, что применение различных методик работы в системе T-FLEX Технология позволяет сократить время проектирования техпроцессов за счет увеличения скорости проектирования при одновременном улучшении качества (уменьшение ошибок, соответствие ЕСТД и СТП, и т.д.).

Эти методики можно разделить с этой точки зрения на группы:

- диалоговое проектирование с использованием баз технологических данных позволяет начать работу практически сразу после установки системы и увеличить скорость проектирования технологического процесса в пределах квалификации технолога (группа I);
- проектирование на основе техпроцесса-аналога позволяет увеличить скорость проектирования технологического процесса по сравнению с диалоговым за счет базы наработанных технологических процессов (группа II);
- заимствование технологических решений из ранее разработанных технологий позволяет увеличить скорость проектирования технологического процесса по сравнению с диалоговым за счет базы наработанных технологических процессов (группа II);
- проектирование с использованием библиотеки технологических решений (группа III);
- проектирование групповых и типовых технологических процессов (группа IV);
- из общего технологического процесса (группа V);
- автоматическое проектирование с использованием библиотеки технологических решений (Новинка) (группа V).

Преимущества работы в системе

Применение T-FLEX Технология, особенно в составе единого комплекса T-FLEX, позволяет существенно изменить традиционный облик производственной деятельности технологических служб предприятия.

При использовании системы T-FLEX Технология достигаются следующие результаты:

- повышение производительности труда технолога;

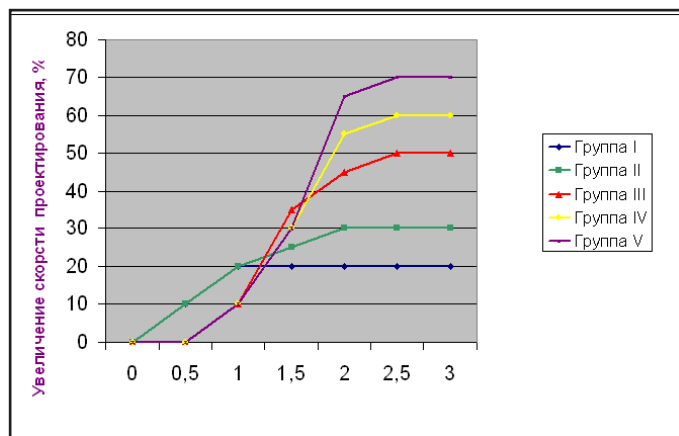


Рис. 13. T-FLEX Технология 10: скорость проектирования растет вместе с качеством

- уменьшение числа ошибок при проектировании;
- повышение качества работы технолога;
- сокращение сроков технологической подготовки производства;
- повышение оперативности получения актуальной информации из спроектированных технологических процессов;
- снижение требований к квалификации сотрудников, формирующих с помощью методов автоматизации технологические процессы;
- сокращение сроков и затрат на адаптацию молодых специалистов к конкретным условиям предприятия;
- накопление и применение базы знаний предприятия по технологическому проектированию новых изделий;
- организация единого информационно-справочного пространства для технологов и конструкторов, а также служб управления производством;
- улучшение контроля за исполнительской деятельностью;
- уменьшение трудоемкости работ, проводимых в рамках мероприятий системы менеджмента качества;
- повышение точности информации, используемой при нормировании и калькулировании затрат.

Система не только готовит отдельные технологические документы, но и подготавливает информацию о выпускаемой продукции, трудовых и материальных нормативах, которая необходима для плановых, диспетчерских и производственных служб предприятия, которая может быть передана в ERP-системы и т.д.

Естественно, что никакая компьютерная система не в состоянии полностью заменить квалифицированного технолога.

Поэтому T-FLEX Технология создана как средство, не подменяющее технолога, но существенно ускоряющее и упрощающее проектирование технологических процессов, и оформление технологической документации.