

# Новые функциональные возможности версии 3 САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ и приложений

## Содержание

<b>САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.....</b>	<b>2</b>
Проектирование типовых и групповых технологических процессов.....	2
Проектирование технологических процессов сборки .....	2
Работа с технологическими изменениями.....	3
Работа со справочной информацией .....	3
Работа с технологическими эскизами .....	3
Шрифты и специальные символы в тексте технологического процесса .....	4
Параметры технологических переходов .....	4
Формирование технологической документации .....	4
Значения и единицы измерения числовых атрибутов .....	5
Дополнительные сервисы для технологов .....	6
Удобство администрирования.....	6
<b>Универсальный технологический справочник.....</b>	<b>7</b>
Работа со справочными данными.....	7
Работа со справочными документами.....	7
Политика безопасности .....	8
Импорт/экспорт справочных данных .....	8
Удобство администрирования.....	8
<b>Универсальная система трудового нормирования по укрупненным общемашиностроительным нормативам времени.....</b>	<b>9</b>
Поддержка сложных таблиц нормировочных карт .....	9
Поиск нормировочных карт .....	9
<b>Система расчета режимов резания.....</b>	<b>9</b>
Новые алгоритмы расчета .....	9
Удобство администрирования.....	9
<b>ЛОЦМАН-Технолог .....</b>	<b>10</b>
Поддержка работы пользователей с типовыми и групповыми технологическими процессами.....	10
Поддержка работы пользователей с технологическими изменениями.....	10
Создание бизнес-объектов ЛОЦМАН:PLM .....	10
Расширенный поиск в базе данных ЛОЦМАН:PLM.....	10

## САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

### Проектирование типовых и групповых технологических процессов

- ✓ реализован полнофункциональный режим проектирования типовых и групповых технологических процессов (ТПП/ГТП), а также проектирования единичных технологических процессов (ЕТП) на основе ТПП/ГТП. Проектирование осуществляется как в локальном варианте работы САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ V3, так и в составе комплекса программного обеспечения АСКОН для автоматизации технологической подготовки производства. Методика формирования ТПП/ГТП и ЕТП оптимизирована для работы в САПР с электронными документами техпроцессов и вместе с тем обеспечивает выполнение требований ЕСТД (ГОСТ 3.1121-84 и др.) к форме и содержанию технологической документации;
- ✓ для обеспечения удобства проектирования ТПП/ГТП создан новый тип документа ВЕРТИКАЛЬ V3 (расширение \*.ttp), добавлены новые элементы интерфейса, реализованы правила корректного редактирования общих данных ТПП/ГТП и работы с графической информацией. Настроена визуализация измененных и исключенных данных в ЕТП, синхронизированная навигация по текстам ТПП/ГТП и ЕТП, сортировка ДСЕ по обозначению с автоматической расстановкой порядковых номеров (НПП);
- ✓ в базу данных технологических документов добавлены и настроены новые бланки: «Карта типового (группового) технологического процесса» (КТПП ГОСТ 3.1121-81, формы 1 и 1а), «Ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу» (ВТП ГОСТ 3.1121-81, формы 1 и 1а, 4 и 4а). Скорректированы настройки бланков «Ведомость оснастки» (ВО ГОСТ 3.1118-82, формы 2 и 1б, 4 и 3б; ВО ГОСТ 3.1122-84, формы 3 и 3а) и «Карта эскизов» (КЭ ГОСТ 3.1105-74, формы 5 и 5а; КЭ ГОСТ 3.1105-84, формы 7 и 7а, 8 и 8а).

*подробнее см. главу 10 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### Проектирование технологических процессов сборки

- ✓ реализована работа с составом сборочной единицы (СЕ) как в локальном варианте работы САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ V3, так и в составе комплекса программного обеспечения АСКОН для автоматизации технологической подготовки производства. Во втором варианте работы технолог может автоматически импортировать состав СЕ и другие необходимые объекты ЛОЦМАН:PLM в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ (на новую вкладку «Комплектование СЕ»). Технологический состав СЕ обеспечивает корректное комплектование сборочных операций в процессе проектирования ТП, позволяет быстро определить применимость комплектующих в сборке и выполнить проверку данных в картах комплектования;
- ✓ комплектование операций проводится простым «перетаскиванием» (*drag&drop*) мышью элементов из дерева состава СЕ на вкладку «Комплектование» соответствующих сборочных операций техпроцесса. На этой вкладке можно уточнить количество каждой позиции комплектующих и норму расхода основного материала, указанного в спецификации на СЕ. Изменен интерфейс и функциональность вкладки «Текст сборочного перехода»: данные о комплектовании операции могут аналогичным «перетаскиванием» использоваться для формирования текстов технологических переходов сборки;
- ✓ в окне ВЕРТИКАЛЬ настроена работа с 3D-моделями и чертежами сборочных единиц, выполненных в КОМПАС-3D. При наличии объектов спецификации в графических документах обеспечивается двусторонняя связь между 3D-моделью (чертежом) СЕ и её составом — указывая на элемент состава, технолог может сразу

увидеть его изображение в 3D-модели и/или чертеже. И наоборот, при выделении грани любого элемента 3D-модели (или линии чертежа) SE производится автоматическое позиционирование курсора на соответствующей записи в составе SE с указанием применимости этого элемента в комплектовании операций;

- ✓ в базу данных технологических документов добавлены и настроены новые бланки «Операционная карта» (ОК ГОСТ 3.1407-86, формы 1 и 1а) для формирования комплектов документации на технологические процессы сборки.

*подробнее см. главу 11 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### **Работа с технологическими изменениями**

- ✓ сформированы правила редактирования техпроцессов с учетом технологических изменений, которые регистрируются в утвержденном ТП с помощью объектов (документов) «Извещение об изменениях». Для работы с извещениями в окне ВЕРТИКАЛЬ реализована вкладка «ИИ», на которой можно зарегистрировать извещение; прикрепить файл документа, содержащего текст извещения; утвердить измененный техпроцесс; просмотреть историю изменений техпроцесса по списку извещений;
- ✓ изменены правила работы с технологическими документами. В ВЕРТИКАЛЬ V3 после перевода техпроцесса в состояние «Утвержден» автоматически создается контрольный комплект документов и сохраняется внутри ТП. После внесения изменений в ТП (согласно извещению об изменениях) формируется новый комплект с учетом проведенных изменений и автоматическим заполнением листов регистрации изменений (ЛРИ);
- ✓ благодаря новой функциональности *Мастера формирования технологической документации* измененный комплект документов создается таким образом, чтобы количество листов, подлежащих перепечатаванию, было сведено к минимуму. При этом учитываются все правила нумерации и работы с аннулированными, введенными вновь и измененными листами комплекта. При печати такого комплекта пользователю предлагается селективный вывод на печать только тех листов, которые отличаются от ранее выпущенного комплекта документов на измененный техпроцесс. Если в процессе ряда изменений комплект документов стал трудночитаемым (из-за чрезмерно большого количества изменений в комплекте), технолог может перевыпустить (распечатать новый) любой из документов комплекта или полный комплект технологической документации с автоматическим обновлением всех листов комплекта.

*подробнее см. главу 12 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### **Работа со справочной информацией**

- ✓ реализована возможность копирования сразу нескольких объектов из базы данных Универсального технологического справочника в технологический процесс (за один сеанс обращения к справочнику);
- ✓ в текстах типовых технологических переходов, копируемых из справочника «Переходы», можно указывать шаблоны параметров переходов (размеров, шероховатостей и пр.). При добавлении такого перехода из справочника в операцию все его параметры создаются автоматически.

*подробнее см. подраздел 9.1.3 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### **Работа с технологическими эскизами**

- ✓ в эскизах, созданных в КОМПАС-График (формат \*.frw), выполняется автоматизированная расстановка маркеров на размеры в эскизах. Средствами КОМПАС-График технолог может отредактировать количество и положение

маркеров на эскизе. Группу размеров, для которых проставлены маркеры в эскизе, можно импортировать в технологический процесс как набор контролируемых параметров (функция актуальна для контрольных операций). В процессе импорта автоматически настраивается двусторонняя связь между каждым размером и контролируемым параметром, которая обеспечивает быстрый поиск параметра на эскизе и синхронизацию (обновление) фактических значений размера и контролируемого параметра;

- ✓ упрощена процедура подключения и просмотра эскизов, выполненных в виде растровых изображений или фрагментов КОМПАС-График — все эскизы (например, в форматах *\*.frw* и *\*.bmp*), прикрепленные к операции, теперь размещаются на листах одной вкладки «Эскизы»;
- ✓ любые операционные эскизы, в том числе созданные с помощью специальных команд ВЕРТИКАЛЬ (например, команды *Создать эскиз на основе чертежа*), можно сохранить в отдельный файл на жесткий диск компьютера. Все эскизы, созданные средствами КОМПАС-График, сохраняются в формате *\*.frw*.

*подробнее см. раздел 5.3 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### Шрифты и специальные символы в тексте технологического процесса

- ✓ в ВЕРТИКАЛЬ V3 обеспечена возможность вставки специальных символов из любого шрифта, содержащего наборы символов из *symbol\_charset*<sup>1</sup>, в текст технологических переходов, а также в строковые и текстовые атрибуты элементов ТП (например, в текстовый атрибут «Содержание операции»);
- ✓ на вкладке «Текст перехода» реализованы следующие функции форматирования текста: выделение текста полужирным шрифтом, перевод текста в верхний или нижний индекс. Кроме того, вкладка опционально поддерживает перенос длинных текстов перехода по словам на несколько строк — такой перенос обеспечивает только нормальное чтение текста на вкладке и не отражается на его размещении в технологических картах.

*подробнее см. подраздел 9.1.2 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### Параметры технологических переходов

- ✓ для технологических переходов добавлен новый параметр «Маркер». Пользователь может указать номер (позицию) маркера в тексте перехода как отдельный параметр.  
*подробнее см. разделы 9.1.3 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*
- ✓ в параметрах *Мастера формирования технологической документации* предусмотрена настройка обозначений маркеров и отклонений размеров — эти параметры можно указывать в документах в соответствии с рекомендациями ЕСТД или требованиям ЕСКД;
- ✓ для контролируемых параметров можно указывать несколько различных типоразмеров измерительного инструмента.

### Формирование технологической документации

- ✓ в соответствии с новой функциональностью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ проведена ревизия и дополнительная настройка бланков маршрутных карт (ГОСТ 3.1118-82), включенных в дистрибутивную поставку системы. Доработанные бланки позволяют формировать маршрутные карты как с операционным описанием ТП, так и с маршрутным и смешанным маршрутно-операционным описанием согласно

<sup>1</sup> В качестве примеров таких шрифтов (из наиболее распространенных шрифтов Windows) можно привести шрифты *Symbol*, *Webdings* и *Wingdings*.

требованиям ГОСТ 3.1118-82. Кроме того, в бланках настроен вывод комментариев к ДСЕ;

- ✓ скорректированы настройки бланков технологических документов в соответствии с особенностями использования ТТП/ГТП. Перечень таких бланков приведен в разделе «Проектирование типовых и групповых технологических процессов» (см. выше);
- ✓ в дистрибутивную поставку включены новые настроенные бланки карт:
  - карта типового (группового) технологического процесса (КТТП ГОСТ 3.1121-81, формы 1 и 1а);
  - ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (ВТП ГОСТ 3.1121-81, формы 1 и 1а, 4 и 4а);
  - карта наладки СЧПУ (КН/П ГОСТ 3.1404-86, формы 4 и 4а);
  - операционная карта на бланке маршрутной карты с эскизами (МК ГОСТ 3.1118-82, формы 2 и 1б);
- ✓ разработана новая функциональность для формирования технологической документации измененных техпроцессов: автоматическая оптимизация изменений в комплекте ТД (замена листов в комплекте) с учетом правил нумерации и работы с аннулированными, введенными вновь и измененными листами комплекта (подробнее см. раздел «Работа с технологическими изменениями»);
- ✓ проведен анализ частных вариантов размещения информации в картах. По результатам анализа разработан пакет системных функций, который позволил практически отказаться от прямого кодирования алгоритмов заполнения бланков (в виде функций на языке Visual Basic Script) и, как следствие, значительно упростить настройку новых и нестандартных бланков технологических документов. Алгоритмы заполнения всех бланков, входящих в базовую поставку ВЕРТИКАЛЬ, переработаны с учетом новых системных функций;
- ✓ для поддержки проектирования групповых и типовых техпроцессов реализована возможность формирования комплектов технологической документации для нескольких деталей (сборочных единиц);
- ✓ в новой версии *Мастера формирования технологической документации* поддерживается кодировка символов Unicode, что позволяет печатать в технологических картах специальные символы;
- ✓ при экспорте документов в формат Adobe Acrobat Reader (\*.pdf) *Мастер формирования технологической документации* выполняет внедрение шрифтов в файл документа, что обеспечивает корректное отображение и вывод на печать всех символов (в том числе и специальных символов), содержащихся в тексте техпроцесса;
- ✓ появились новые элементы оформления бланков — линии со стрелками на конце;
- ✓ благодаря оптимизации отрисовки бланков ускорен процесс формирования комплекта технологической документации.

*подробнее см. главы 14 и 21 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

## **Значения и единицы измерения числовых атрибутов**

- ✓ реализованы функции округления дробных значений числовых атрибутов (специальные кнопки на вкладке «Атрибуты»). Округление значений проводится только для удобства чтения этих атрибутов пользователем и корректного вывода значений в технологические документы; в расчетах система оперирует только точными (неокругленными) значениями числовых атрибутов;
- ✓ выполняется поддержка нескольких измеряемых сущностей для размерных атрибутов ТП (на основе сервисов корпоративного справочника «Единицы измерения»). Например, для атрибута «Норма расхода» технолог может указать базовую единицу измерения (сущность) — «Масса», «Длина», «Объем» и т.п., — и указывать значение нормы с учетом заданной единицы измерения и размерности. Настройка сущностей

для размерных атрибутов выполняется стандартными средствами приложения «ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор».

*подробнее см. раздел 9.1 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*

### Дополнительные сервисы для технологов

- ✓ на рабочем столе технолога указываются сведения обо всех документах, открытых на данный момент в окне САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ V3 (локальные и серверные техпроцессы, комплекты карт и пр.). Кроме того, пользователь может закрыть любой документ на рабочем столе, выполнив команду контекстного меню **Закреть**;
- ✓ в списке последних открытых документов (раздел **Файл** основного меню системы) сохраняются ссылки на техпроцессы, открытые в ВЕРТИКАЛЬ из архива ЛОЦМАН:PLM;
- ✓ реализованы функции, упрощающие чтение длинных строк в различных компонентах окна ВЕРТИКАЛЬ:
  - на вкладке «Атрибуты» область значений атрибутов можно изменять (увеличивать или уменьшать) с помощью соответствующего сплиттера;
  - значения атрибутов, которые из-за своей длины не умещаются на вкладке «Атрибуты», можно прочитать с помощью «всплывающей» подсказки (hint). С помощью этой же функции на вкладке «Атрибуты» можно полностью увидеть на экране данные текстовых атрибутов, а также длинные строки в компонентах «Дерево» (например, в дереве ТП);
- ✓ ориентируясь на возможности дисплея и собственное зрение, пользователь может изменить масштаб шрифта сразу всех компонентов окна ВЕРТИКАЛЬ, включая основное меню и заголовки вкладок. Масштаб задается коэффициентом в диапазоне от 1 (нет увеличения) до 1.5 (увеличение на 50%);
- ✓ пользователь может опционально изменять расположение заголовков вкладок — либо размещать их в одну строку, либо компоновать все заголовки вкладок в несколько рядов по размеру окна (при этом заголовки вкладок будут видимы в пределах границ главного окна);
- ✓ простым «перетаскиванием» мышью (функция *drag&drop*) можно скопировать текст из любого элемента техпроцесса ВЕРТИКАЛЬ в текстовое окно какого-либо внешнего приложения (приложение должно поддерживать сервисы *OLE Drag&Drop*);
- ✓ увеличена скорость работы приложения «Электронный архив».

### Удобство администрирования

- ✓ реализованы механизмы наследования данных в модели технологического процесса САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, что существенно снижает трудоемкость пользовательской настройки модели (в том числе ресурсы на проверку полноты и корректности новых структурных элементов модели);  
*подробнее см. главу 19 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*
- ✓ описание структуры компонентов «Дерево» («Дерево ТП», «Дерево КТЭ» и др.) можно проводить не только с помощью фильтров, но и с помощью классов объектной модели ТП;  
*подробнее см. раздел 20.3 книги «ВЕРТИКАЛЬ. Руководство пользователя».*
- ✓ обеспечена возможность подключения плагинов к объектной модели техпроцесса (приложение «Конфигуратор модели») и к *Мастеру формирования технологической документации*;
- ✓ разработаны новые процедуры обработки ошибок, которые позволяют генерировать для пользователя гораздо более информативные сообщения (по сравнению с САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ V2) и регистрировать детальную информацию о возникшей ошибке или сбое в программном обеспечении. Средствами специального СОМ-сервера

производится запись всех обнаруженных ошибок в файл формата *\*.xml*, что обеспечивает структурное описание ошибок, ведение архива сообщений об ошибках и формирование различных служебных отчетов;

- ✓ обеспечена поддержка реализации кнопок (запуск различных команд, в том числе запуск внешних приложений) на Visual Basic Script с помощью технологии WSC для следующих компонентов ВЕРТИКАЛЬ:
  - основное меню системы;
  - главная инструментальная панель системы;
  - панель вызова справочников и программ;
  - контекстные меню и инструментальные панели компонентов «Дерево»;
- ✓ упрощены процедуры настройки импорта данных из файлов техпроцессов КОМПАС-Автопроект (формат *\*.zip*) в формат САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ (*\*.vtp*).

## Универсальный технологический справочник

### Работа со справочными данными

- ✓ реализована возможность копирования сразу нескольких объектов из базы данных Универсального технологического справочника (УТС) во внешнее приложение (за один сеанс обращения к справочнику);
- ✓ реализована возможность копирования объектов из базы данных УТС во внешнее приложение простым «перетаскиванием» мышью (приложение должно поддерживать сервисы *OLE Drag&Drop*);
- ✓ разработаны процедуры формирования и обработки заявок на изменение справочных данных (в соответствии с настроенной политикой безопасности). Кроме того, в рамках указанных процедур средствами УТС обеспечен обмен сообщениями между пользователями УТС;  
*подробнее см. раздел 1.8 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».*
- ✓ ведется доступная для просмотра история изменения каждого объекта справочника. В архиве содержатся сведения о проведенном действии; пользователе, выполнившем действие; время выполнения действия и прочая уточняющая информация;  
*подробнее см. раздел 1.9 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».*
- ✓ реализована команда повторного чтения (обновления) информации, отображаемой пользователю в окне УТС, из базы данных;  
*подробнее см. раздел 1.11 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».*
- ✓ с помощью команд контекстного меню пользователь может выполнить любой визуальный метод, зарегистрированный для данного класса объектов справочника.

### Работа со справочными документами

- ✓ обеспечена возможность коллективного доступа к документам, подключенным к объектам справочников (на основе стандартных процедур CheckIn и CheckOut). Создана вкладка «В работе», где формируется список всех документов, взятых на изменение пользователями Универсального технологического справочника;
- ✓ файлы документов можно хранить как в базе данных УТС, так и в отдельном файловом архиве. Содержимое всех документов, хранимых в базе данных или файловом архиве, шифруется. Принятые правила хранения документов исключают их дублирование;
- ✓ ведется доступная для просмотра история изменения каждого документа, подключенного к объектам справочников;

- ✓ все параметры работы с документами (путь к файловому архиву, период очистки временных каталогов и пр.) определяются администратором в модуле *ConfigUR.exe* (подробнее см. раздел «Удобство администрирования»).

*подробнее см. раздел 1.7 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».*

### Политика безопасности

- ✓ разработаны средства настройки политики безопасности для всех объектов УТС: групп справочников, справочников, классов, атрибутов и методов. При создании новых объектов УТС по умолчанию принята разрешительная политика безопасности;
- ✓ реализована возможность копирования настроенных прав из одного объекта УТС в другой объект, что позволяет быстро распространить выполненные настройки безопасности на группу объектов;

*подробнее см. раздел 2.9 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».*

- ✓ в сетевом режиме работы пользователей с САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ или УТС обеспечена дополнительная проверка уникальности активных учетных записей — несколько пользователей не могут войти в систему с использованием одной учетной записи.

### Импорт/экспорт справочных данных

- ✓ выполняется импорт справочных данных из табличных файлов (\*.xls) Microsoft® Excel® и xml-файлов (\*.xml), созданных в Microsoft® Excel® (версия 2003 или выше);
- ✓ экспорт справочной информации УТС в файл (формат \*.xml). Помимо собственно справочной информации, в файл выгружаются данные о группах пользователей, все метаданные экспортируемых справочников (классы, атрибуты, методы и др.) с описанием структуры БД (таблиц, полей, индексов, ограничений целостности и др.), а также все подключенные документы и сведения о применимости (в том числе внешней применимости). Следует отметить, что для удобства обновления данных реализована возможность выгрузки информации, накопленной/измененной за временной период, указанный пользователем;
- ✓ импорт справочной информации из файлов формата \*.xml в базу данных УТС. Настройка процесса импорта позволяет определить режим импорта и все параметры, определяющие размещение данных в структуре справочников УТС.

*подробнее см. раздел 1.10 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».*

### Удобство администрирования

- ✓ модернизирован интерфейс и значительно расширена функциональность модуля *ConfigUr.exe*. Теперь с помощью модуля можно выполнять следующие новые операции:
  - проводить диагностику базы данных УТС на наличие и целостность системных таблиц, бизнес-объектов и их атрибутов;
  - проводить диагностику и восстановление ветки реестра УТС;
  - настраивать общие параметры работы с документами;
  - настраивать общие параметры отображения данных в окне УТС;
  - настраивать параметры служебных журналов;
- ✓ обеспечена возможность настройки вида и количества атрибутов пользователей, зарегистрированных в приложении «Модуль управления учетными записями пользователей». Новые атрибуты настраиваются стандартными средствами Модуля администрирования УТС в справочнике «Пользователи» (раздел «Служебные»);

- ✓ реализованы средства подключения различных документов к регистрационным записям пользователей (в приложении «Модуль управления учетными записями пользователей»);
- ✓ общие параметры УТС, ранее хранившиеся в файле *UniRef.ini*, перенесены для хранения в реестр ОС Microsoft Windows.

подробнее см. раздел 2.12 книги «Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя».

## **Универсальная система трудового нормирования по укрупненным общемашиностроительным нормативам времени**

### **Поддержка сложных таблиц нормировочных карт**

- ✓ начиная с версии V3, система поддерживает работу с нормировочными картами, которые имеют сложные (составные) заголовки таблиц. Теперь заголовок таблицы может содержать произвольное количество строк и столбцов, ячейки которых могут объединяться в произвольном порядке. Аналогичная функциональность может быть применена и к поправочным коэффициентам. Таким образом устранены дополнительные требования к нормализации данных (таблиц неполного штучного времени, таблиц поправочных коэффициентов); вид нормировочной карты может быть перенесен из бумажного документа (справочника) в систему без каких-либо изменений;
- ✓ реализована возможность вставки изображений (формат *\*.bmp*) в заголовок нормировочной таблицы.

### **Поиск нормировочных карт**

- ✓ реализован контекстный поиск карты по ее наименованию. Для того, чтобы найти нужную карту, достаточно ввести известную часть ее наименования — в процессе сканирования БД карт модуль будет автоматически устанавливать курсор на карте, в наименовании которой имеется искомое сочетание символов.

## **Система расчета режимов резания**

### **Новые алгоритмы расчета**

- ✓ проведена ревизия алгоритмов расчета режимов механической обработки, настроенных в *Системе расчета режимов резания*;
- ✓ по справочнику «А.Д. Локтев, И.Д. Гущин, В.А. Батуев и др. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник в 2-х томах. — М.: Машиностроение, 1991» в дистрибутивную поставку *Системы расчета режимов резания* включены методики расчета режимов:
  - зубофрезерования шлицевых валов с прямобочным профилем;
  - зубофрезерования зубчатых изделий (в том числе червячных колес) червячными фрезами;
  - зубодолбления цилиндрических зубчатых изделий прямозубыми долбяками.

### **Удобство администрирования**

- ✓ реализованы функции создания расчетных таблиц непосредственно из модуля администрирования приложения «Расчет режимов резания»;
- ✓ в модуле администрирования появилось явное описание классов модели ТП, в которых хранятся необходимые данные для расчета режимов резания (например, данные о режущем инструменте). Таким образом, устранена «жесткая» связь между

справочниками УТС и Системой расчета режимов резания, что позволило расширить возможности применения различных пользовательских справочников, сохранив при этом корректность настроенных расчетных алгоритмов.

## **ЛОЦМАН-Технолог**

### **Поддержка работы пользователей с типовыми и групповыми технологическими процессами**

- ✓ ЛОЦМАН-Технолог позволяет полноценно работать с ТТП/ГТП, сохраненными в базе данных ЛОЦМАН:PLM: создавать, открывать и сохранять ТТП/ГТП; ассоциировать элементы состава с ТТП/ГТП и т.д. Подробнее о работе с ТТП/ГТП смотри соответствующий раздел новой функциональности САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

### **Поддержка работы пользователей с технологическими изменениями**

- ✓ если на техпроцесс выпущено извещение об изменении, то при загрузке этого ТП из базы данных ЛОЦМАН:PLM в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ информация об извещении будет автоматически указана в структуре техпроцесса и отображаться в окне ВЕРТИКАЛЬ.

### **Создание бизнес-объектов ЛОЦМАН:PLM**

- ✓ при работе с ЛОЦМАН-Технолог пользователь может создавать бизнес-объекты БД (маршруты, элементы маршрутов, техпроцессы) с использованием соответствующих справочников (например, справочник маршрутов).

### **Расширенный поиск в базе данных ЛОЦМАН:PLM**

- ✓ расширена функциональность ЛОЦМАН-Технолог по поиску бизнес-объектов в базе данных: реализована возможность формирования многошаговых алгоритмов поиска бизнес-объектов с последовательным уточнением параметров поиска.