



ЛОЦМАН:PLM ДЛЯ ТЕХНОЛОГА

Татьяна Дорн, Иван Лисихин

Технологические службы промышленных предприятий не только являются связующим звеном между разработкой конструкции и выпуском готовой продукции, но и серьезно влияют практически на все стадии жизненного цикла изделия. Отечественные предприятия активно используют специализированное программное обеспечение, позволяющее решать самые разные технологические задачи. Вместе с тем современный подход к управлению и сама жизнь диктуют комплексный подход к организации труда всех служб, занятых в подготовке производства. Компания АСКОН предлагает средства обеспечения деятельности технологов в рамках единого информационного пространства предприятия. Технологический компонент органично входит в состав комплекса решений компании, ядром которого является система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия корпоративного уровня ЛОЦМАН:PLM, где хранится вся информация об изделиях. Составные части данного комплекса следующие:

- системы конструкторской подготовки производства КОМПАС-3D и КОМПАС-График с множеством дополнительных специализированных САПР и библиотек;
- системы автоматизации технологической подготовки производства, включающие дополнительные модули технологических расчетов;
- набор единых баз данных (корпоративных справочников), к которым обращаются остальные компоненты комплекса.

Информацией, хранящейся в ЛОЦМАН:PLM, могут одновременно пользоваться специалисты различных служб. При четком разграничении прав доступа к объектам и документам базы данных, а также при грамотной организации работы технических подразделений множество пользователей могут непрерывно вести одновременную работу над проектом. Разработка конструкторской

и технологической документации осуществляется параллельно, что позволяет значительно сократить сроки подготовки выпуска новой продукции.

Для того чтобы наглядно показать, как строится работа технолога в комплексе АСКОН, опишем отдел главного технолога, куда относятся инженер по нормированию материалов, расцеховщик, а также инженеры, разрабатывающие и нормирующие технологические процессы. На каждом предприятии принято свое разделение труда между специалистами технологического профиля, поэтому заранее определим, чем занимается каждый из технологов в нашем виртуальном ОГТ.

Нормировщик материалов (НМ). Отвечает на вопросы: «Из чего?» и «Сколько необходимо материалов?». Руководствуясь конструкторской документацией и справочной информацией о применяемых материалах, сортаментах и нестандартизованных заго-

товках, он определяет вид заготовки и нормы расхода материала.

Расцеховщик (РЦ). Отвечает на вопросы: «Где?» и «На чем?». На основании конструкторской документации, данных, полученных от нормировщика материалов, и информации об используемом на предприятии оборудовании он определяет маршрут движения изделия по цехам и участкам на отрезке «заготовка — изделие».

Инженер-технолог (ИТ). Отвечает на вопросы: «Как?» и «Чем?». Пользуясь конструкторской документацией, данными, полученными от нормировщика материалов и расцеховщика, а также информацией о производственной базе предприятия он разрабатывает технологию производства изделия — определяет операции, используемое оборудование, переходы, инструмент, оснастку, рассчитывает режимы резания, основное время, а также время, которое будет затрачено на обработку детали.

В штате предприятия, как правило, существует должность **Инженера по нормированию труда (ИНТ)**, который отвечает на вопрос: «Сколько это займет времени?» В его задачу входит определение нормативов времени на изготовление изделия. Хотя инженер по нормированию труда, строго говоря, технологом не является, он обязан хорошо разбираться в технологических процессах и в особенностях производства. Его деятельность также связана с работой в единой информационной среде предприятия, поэтому и его задачи могут быть решены в рамках комплекса.

Не будем останавливаться на конкретных способах, посредством которых специалисты получают оповещение о возможности приступить к работе с тем или иным объектом. Таких способов несколько. Все они основываются на изменении состояния объектов, которые прошли определенный этап своего жизненно-

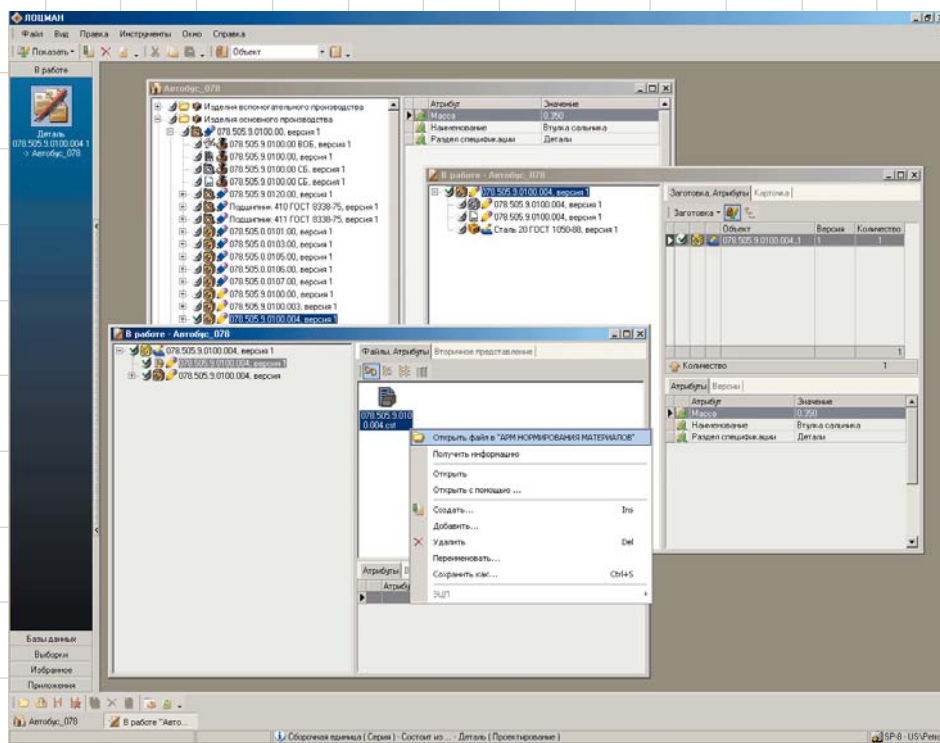


Рис. 1

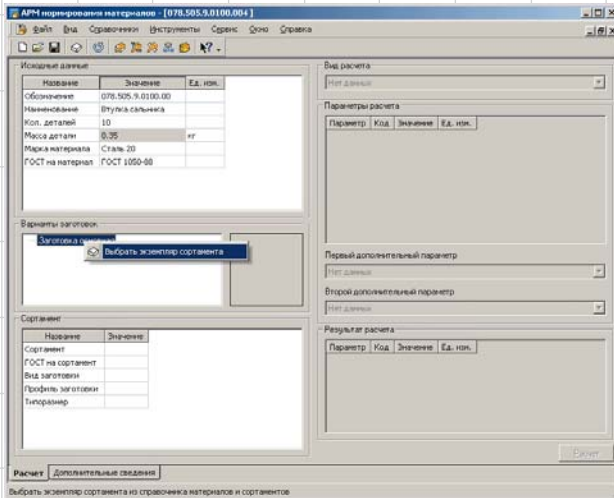


Рис. 2

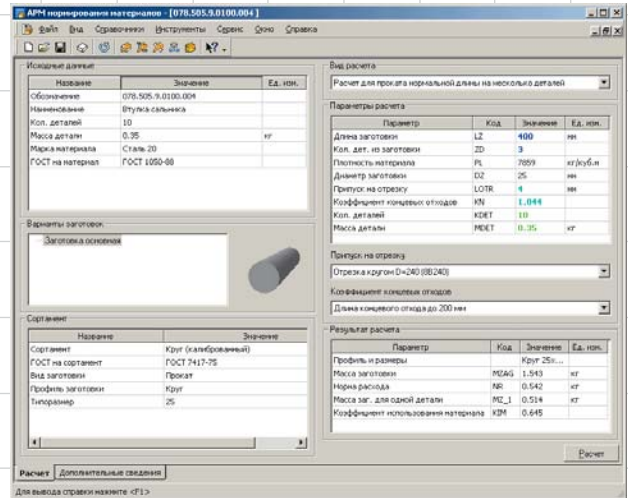


Рис. 4

го цикла. Например, после окончания разработки и согласования документация может быть переведена в состояние «Утверждено», что служит сигналом к началу нормирования материалов изделия. После этого нормировщик может либо получить уведомление об изменении состояния объекта через механизм подписки, либо принять задание через систему WorkFlow — составляющую ЛОЦМАН:PLM, либо отследить готовность объекта при помощи тематической выборки. Выбор того или иного способа определяется особенностями организации труда на предприятии и полной использованием возможностей программного комплекса.

Нормирование материалов

Жизнь изделия в системе ЛОЦМАН:PLM начинается с конструкторского отдела. Там создается структура изделия, назначаются права доступа к объектам, создаются документы. Разрабатывается стратегический план жизни изделия, исполнением которого затем будут заниматься все службы предприятия. Итогом работы проектировщиков должен стать конструкторский состав изделия, в котором каждому объекту соответствуют электронные конструкторские документы: трехмерные модели, чертежи, спецификации, расчетно-пояснительные записки и т.п.

Конструкторские документы согласовываются с соответствующими

службами и утверждаются. После этого за дело принимается нормировщик материалов. Он раскрывает состав изделия, берет на изменение деталь, для которой конструктор создал чертеж, назначил материал и определил массу. С этого момента остальным пользователям базы данных деталь доступна только для просмотра. Но вернемся к нашему НМ. Он создает для детали новый объект типа «Заготовка», а для него — документ «Расчет заготовки». Вместе с документом автоматически создается файл, доступный для редактирования в «АРМ нормирования материалов» (рис. 1).

Именно этот программный продукт является основным инструментом нормировщика материалов. Открыв файл «Расчет за-

готовки» с помощью «АРМ нормирования материалов», НМ увидит обозначение, наименование, массу и материал, которые заложил для детали конструктор (рис. 2).

Далее необходимо выбрать вид заготовки, ее типоразмер и сортамент, из которого она будет изготовлена. В этом нормировщику поможет еще одно программное звено комплекса — корпоративный справочник «Материалы и сортаменты». Вызванный НМ, он покажет стандартные значения определяемых параметров для данной марки материала (рис. 3). (Если на предприятии применяются литые, кованные или штампованные заготовки, справочник «Материалы и сортаменты» может быть пополнен пользовательским набором типов заготовок.) Выбранные вид

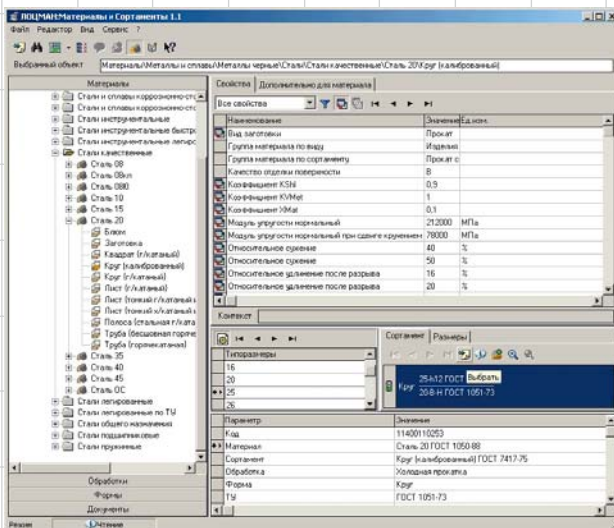


Рис. 3

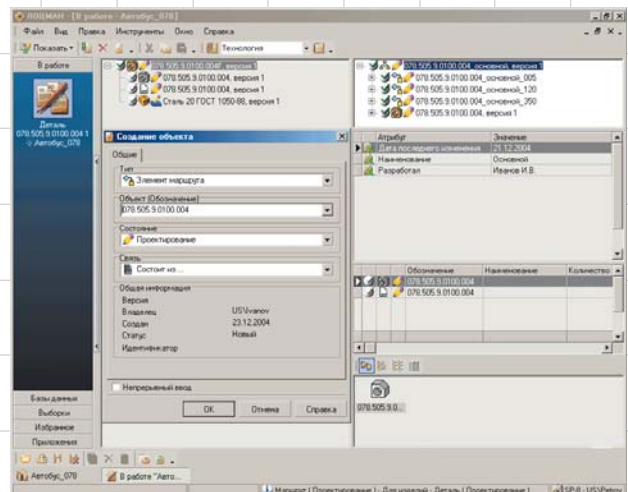


Рис. 5

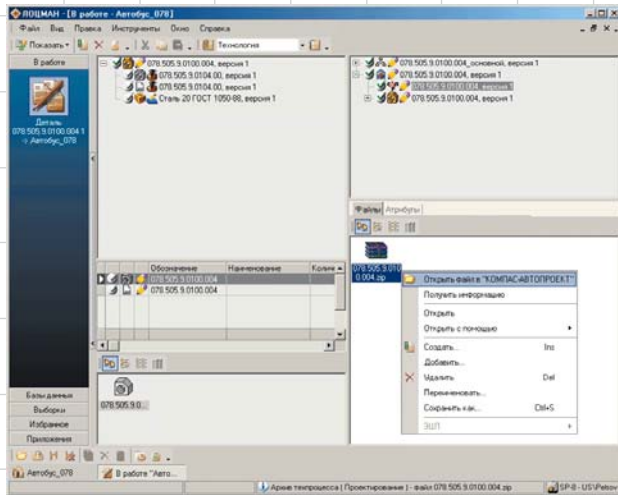


Рис. 6

и основной материал заготовки будут автоматически переданы в «АРМ нормирования материалов».

После этого НМ сможет подобрать оптимальный вариант расчета и расхода материала — указать, сколько заготовок требуется сделать из одного экземпляра сортамента. При этом он имеет возможность учесть припуск на отрезку, который следует дать на заготовительной операции, и задать коэффициент концевых отходов. Показателем эффективности выбора исходного материала для заготовки станет коэффициент использования материала (рис. 4). Налицо преимущество автоматизированного труда — возможность быстро просчитать несколько вариантов и выбрать из них наиболее экономичный.

По окончании расчета заготовки НМ перейдет в ЛОЦМАН:PLM, получит информацию из файла, содержащего результаты расчета, и вернет деталь в базу данных. При этом в базу поступят сведения об основном материале, массе заготовки, о коэффициенте использования и норме расхода материала. Аналогичным способом нормировщик обрабатывает все детали состава изделия.

Результаты нормирования материала могут служить источником информации и руководством к действию для сотрудников отдела снабжения и бухгалтерии, если они имеют доступ к единой базе данных и работают с техническими службами в единой информационной среде.

Расцеховка

Сборочные единицы и детали, для которых рассчитаны заготовки, — предмет профессионального интереса расцеховщика. Он разрабатывает межцеховые технологические маршруты движения для всех составных частей изделия и определяет элементы этого маршрута, то есть является своего рода архитектором производственного процесса.

Расцеховщик в ЛОЦМАН:PLM берет на изменение деталь (сборку) и создает для нее объект типа «Маршрут», а затем определяет отдельные элементы маршрута (рис. 5). Каждый из элементов маршрута характеризуется кодами участка, цеха, номером рабочего места и порядковым номером в маршруте.

Расцеховщик сохраняет деталь, для которой разработал маршрут, и возвращает ее в базу данных. Далее с ней может работать инженер-технолог.

Разработка технологического процесса

Если конструктор на предприятии — это, скорее, стратег, то технолог — это, несомненно, тактик. Для него в единой базе данных ЛОЦМАН:PLM подготовлены конструкторская документация на изделие, сведения о виде и основном материале заготовки, расцеховка. На основании этих данных он уже может приступать к разработке плана действий — к созданию технологии. На первом эта-

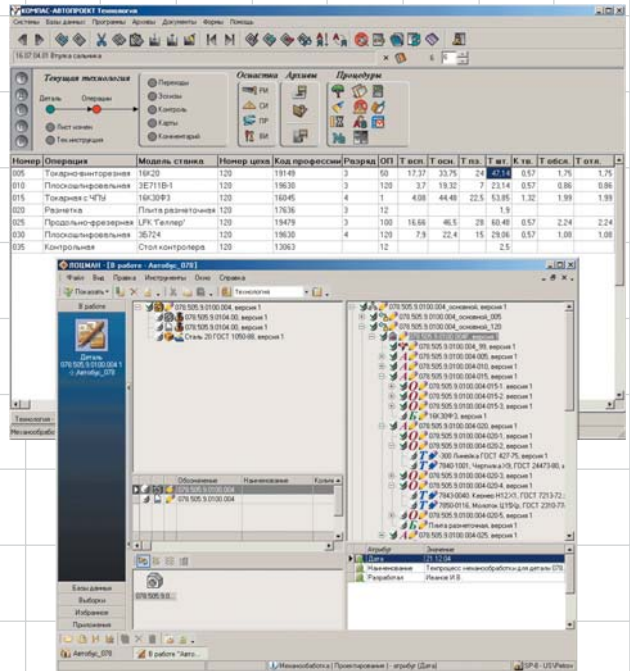


Рис. 7

пе — это создание объектов типа «Технология» и «Архив технологического процесса», на втором — наполнение этих объектов информацией, на третьем — установка связи между объектом базы данных ЛОЦМАН:PLM и технологическим процессом, разработанным в системе автоматизации технологической подготовки производства КОМПАС-Автопроект.

Первый и третий этапы создания технологии осуществляются непосредственно в клиентском

модуле ЛОЦМАН:PLM, второй — в КОМПАС-Автопроект.

ИТ берет в работу из базы данных ЛОЦМАН:PLM подготовленный объект (деталь, сборочные единицы и т.п.). Создает для связанного с ним элемента маршрута объект типа «Технология» (механообработка, сварка, гальваника и т.п.), затем документ типа «Архив техпроцесса». Открывает файл архива техпроцесса в системе КОМПАС-Автопроект (рис. 6), при этом в КОМПАС-Автопроект

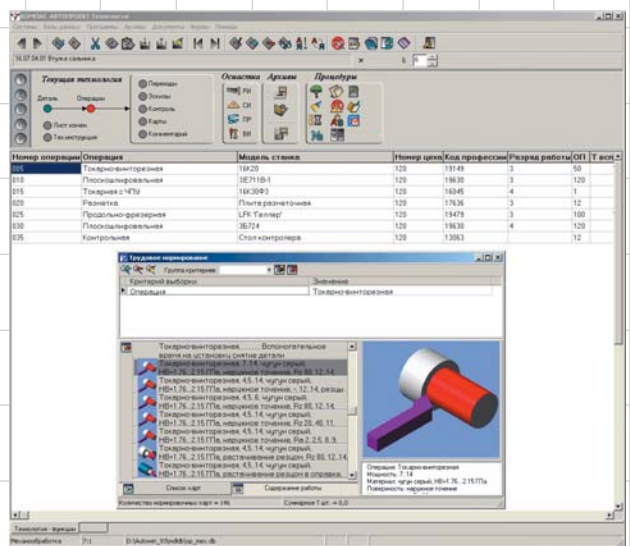


Рис. 8



автоматически передаются атрибуты объекта (наименование, обозначение, масса и т.п.).

Далее для рассматриваемого объекта стандартными методами создаются или применяются готовые операции, задаются и рассчитываются режимы резания, разрабатываются или подключаются к операциям файлы эскизов, выполненные в КОМПАС-График, то есть происходит собственно разработка технологического процесса. По завершении разработки ИТ переключается в ЛОЦМАН:PLM и получает информацию из только что сформированного файла с архивом техпроцесса. В составе детали (сборочной единицы) появляется дерево технологического процесса (рис. 7). Для каждого элемента дерева в виде списка атрибутов и их значений отображается информация, полученная из техпроцесса, разработанного в КОМПАС-Автопроект.

Оперативно вносить изменения в технологическую информацию, хранящуюся в единой базе данных, или просто знакомиться с ней технолог может и без использования клиентского звена ЛОЦМАН:PLM. Он получает доступ к единой базе данных через интерфейс КОМПАС-Автопроект посредством модуля обратной интеграции «ЛОЦМАН-Технолог». С его помощью ИТ имеет возможность:

- создать новый элемент маршрута и новый технологический процесс;
- взять существующий техпроцесс на изменение;
- найти в базе данных существующий технологический процесс и использовать его в роли аналога (заимствовать технологию);
- сохранить новые или измененные техпроцессы в базу данных ЛОЦМАН:PLM.

После того как технолог запустит из КОМПАС-Автопроект модуль «ЛОЦМАН-Технолог» и подключится к единой базе данных, он увидит такое же дерево состава, как в ЛОЦМАН:PLM (рис. 8). Правда, набор отображаемой информации о выбранном объекте здесь скромнее, чем в ЛОЦМАН:PLM, — одни только атрибуты. Однако этого достаточно, чтобы начать разработку технологического процесса. ИТ возьмет

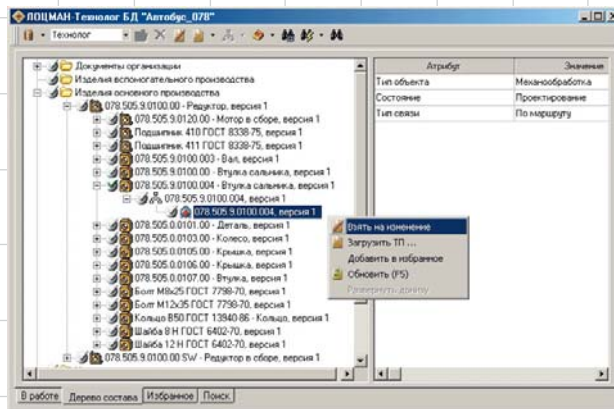


Рис. 9

созданный объект типа «Технология» из базы данных на изменение, а затем передаст его в КОМПАС-Автопроект для разработки или изменения технологического процесса. По окончании работы ИТ сохранит и вернет техпроцесс в базу данных ЛОЦМАН:PLM при помощи «ЛОЦМАН-Технолог».

Трудовое нормирование

Итак, подробный план действий готов — технология разработана. Остается узнать, сколько времени необходимо затратить на его реализацию, то есть выполнить трудовое нормирование. Эта операция осуществляется в рамках системы КОМПАС-Автопроект.

Инженер по нормированию труда должен иметь и доступ к объектам, созданным технологиями, и право на просмотр конструкторской документации. Именно в них содержится необходимая для расчета информация о видах технологических операций, обозначения, материале заготовки, точности обрабатываемой поверхности и т.п.

В зависимости от типа производства и выпускаемой продукции нормирование может выполняться укрупненно или более детально.

При укрупненном нормировании выполняется расчет неполного штучного времени на различные виды механических операций. Результатами расчета являются подготовительно-заключительное время, сумма неполного штучного и вспомогательного времени в минутах. При укрупненном нормировании ИНТ берет утвержденный техпроцесс на изменение и создает его новую вер-

сию. Затем он открывает архив техпроцесса, связанный с новой версией, в КОМПАС-Автопроект, запускает подсистему «Трудовое нормирование» и определяет нормативы времени для каждой операции (рис. 9).

После выхода из программы трудового нормирования штучное время сохраняется для операции текущей технологии. После завершения нормирования ИНТ переходит в систему ЛОЦМАН:PLM и получает информацию из КОМПАС-Автопроект. При получении информации из технологического процесса в качестве атрибутов операций передаются нормативы времени. Инженер по нормированию труда возвращает технологический процесс в базу данных.

При детальном нормировании осуществляется расчет вспомогательного времени на установку и снятие детали, вспомогательного времени на контрольные измерения, подготовительно-заключительного и штучно-калькуляционного времени. Расчет времени, которое придется затратить на выполнение основных переходов технологического процесса, происходит в системе расчета режимов резания. Из КОМПАС-Автопроект система трудового нормирования получает исходные данные для расчетов. В системе выполняется нормирование текущего техпроцесса механообработки КОМПАС-Автопроект. Система интегрирована со справочником «Материалы и сортаменты». От справочника система получает данные по значению коэффициента расчета времени на установку и снятие детали в зависимости от группы материалов.

Результаты расчетов сохраняются в текущем техпроцессе, и он возвращается в базу данных ЛОЦМАН:PLM.

Отчетные документы

Любая работа должна иметь логическое завершение. В работе технолога — это создание итоговых отчетов различной формы. Для формирования итоговых документов ему необходимо воспользоваться специализированным модулем отчетов. Этот модуль встроен в систему ЛОЦМАН:PLM. Он позволяет за несколько минут получить любую информацию об объектах, находящихся в базе данных. Модуль дает возможность генерировать отчеты как на отдельные технологические объекты, так и на набор объектов.

При помощи модуля отчетов можно сформировать стандартизованные документы: «Нормы трудоемкости», «Ведомость технологических маршрутов», «Ведомость оборудования», «Ведомость материалов на упаковку» и т.п., а также создать свои формы отчетности. Пользователь может корректировать готовые отчеты, сохранять в виде файлов и выводить на печать.

Нельзя не коснуться еще одного аспекта использования данных, полученных на этапе технологической подготовки производства в рамках единого информационного пространства. В совокупности с конструкторской документацией эти сведения составляют комплекс информации, которая может быть передана в систему управления предприятием и послужит базой для анализа и планирования деятельности предприятия.

При работе в едином информационном пространстве технолог получает возможность быстрого доступа к данным, которые требуются для проектирования технологий и расчетов. Он может видеть динамику подготовки производства изделия, четко определяя свою роль в этом процессе. Использование новых возможностей комплексного программного обеспечения, безусловно, сделает работу технолога более привлекательной и значительно повысит ее эффективность. ■