

Technologics

Оперативный учет и применение штрих-кодирования в производстве

Эту публикацию можно рассматривать как продолжение недавно вышедшей статьи¹, посвященной применению системы Technologics в производстве. Тогда основное внимание уделялось вопросам расчета и корректировки производственной программы, то есть задаче формирования набора производственных заказов, подразумевающих изготовление деталей и сборочных единиц в таком количестве, чтобы с учетом текущих остатков на складах, незавершенного производства и других факторов в конечном итоге получить к нужному сроку необходимое количество готовой продукции (изделий, запасных частей и т.д.). Теперь коснемся некоторых аспектов работы с программой на последующих этапах – непосредственно при изготовлении запланированных компонентов в цехах.

Итак, в качестве исходной точки мы имеем уже сформированный набор производственных заказов. В терминологии Technologics это означает набор подготов-

ленных производственных спецификаций, содержащих перечень изготавливаемых компонентов, количество, рекомендуемые даты начала и окончания изготовления, технологические процессы (рис. 1).

На основании этой информации уже можно автоматически получить для каждого задействованного цеха или участка план на нужный временной период (например, месяц), который будет содержать перечень всех позиций, изготавливаемых (обрабатываемых, собираемых) данным подразделением, количество, технологические операции, которые нужно выполнить, трудоемкость и прочую техническую информацию. Но для реального производства этого, конечно, еще недостаточно. Как минимум, для начала нужно еще обеспечить цеха необходимыми для изготовления материалами и комплектующими. На многих, если не сказать на большинстве предприятий для организации этого процесса используют так называемые *лимитные* или *лимитно-заборные* карты (ЛЗК).

Лимитно-заборные карты, выдача материалов цехам

ЛЗК представляет собой документ, определяющий, какие материалы и/или комплектующие и в каком количестве цех имеет право получить на складе для выполнения запланированных производственных заказов. При этом совсем не обязательно, что все перечисленные материалы выдаются единовременно. Обычно "лимитка" ограничивает общую номенклатуру и количество ресурсов, которые цех может получить в соответствии с планом и действующими нормативами. В зависимости от принятого на предприятии способа учета выданные материалы или просто сразу списываются на производство, или числятся за цехом и списываются впоследствии, по мере изготовления продукции.

Поскольку в данном случае сам процесс вполне логичен и понятен, то при использовании автоматизированной системы нет большого смысла изобретать какую-то принципиально новую методику. Можно просто несколько усовершенствовать общепринятую схему.

При работе с производственными спецификациями в Technologics имеется специальный режим, который называется *Свод по ресурсам*. В нем для выбранных производственных заказов на основании спецификаций и технологических процессов изготавливаемой номенклатуры автоматически рассчитывается суммарная нормативная потребность в основных и вспомогательных материалах, а также комплектующих для сборки (рис. 2). С помощью несложного макроса (дополнительной функции, которую может добавлять в систему пользователь) нужно только сгруппировать уже готовые данные в лимитно-заборные

Обозначение	Наименование	Дата заказа	Дата выпуска	Состояние	Комментарий
190412-04	Гарантийный	08.06.2007 00:00	14.06.2007 00:00	Разработка	
118010-02	Запчасти "Торо", часть 2	28.05.2007 00:00	06.06.2007 00:00	Разработка	
118010-01	Запчасти "Торо", часть 1	22.05.2007 00:00	30.05.2007 00:00	Разработка	
190001	Детали ЦПО	11.05.2007 00:00	22.05.2007 00:00	Изменение ТП и сост	
190006	Трубки, запчасти	21.05.2007 00:00	23.05.2007 00:00	В производстве	
190008	Материалы ЦПО	06.06.2007 00:00	08.06.2007 00:00	Разработка	
190009	Запчасти, запчасти	30.04.2007 00:00	25.05.2007 00:00	В производстве	

Наименование	Количество	Изготовлено	Дата		Ед. изм.
			Заказа	Выпуска	
КТУЗ.02.ПР-01	30.00	0.00	31.05.2007	05.06.2007	шт
КТУЗ.01.ПР-01	20.00	0.00	05.06.2007	05.06.2007	шт
ЗСППМ.01.142	20.00	0.00	05.06.2007	05.06.2007	шт
ЗСППМ.01.145	50.00	0.00	29.05.2007	05.06.2007	шт
КТУЗ.01.ПР-01	40.00	0.00	28.05.2007	05.06.2007	шт

Рис. 1. Производственные спецификации

¹К. Чилингаров. "Расчет и корректировка производственной программы с использованием системы Technologics" (CADmaster, №5/2007, с. 44-49). Также эту статью и другие материалы, посвященные системе Technologics, можно найти на специализированном сайте www.technologics.ru.

карты. Полностью работоспособный пример такой функции реализован в демонстрационной базе данных TechnologiCS начиная с версии 5.0.2.

Макрос *Сформировать ЛЗК* запускается из режима *Свод по ресурсам* (рис. 2) и работает следующим образом. Для выбранных производственных заказов (ПСп) автоматически создаются лимитно-заборные карты. Если в изготовлении участвуют несколько цехов, то программа может формировать лимитно-заборные карты для каждого из них и отдельно несколько карт для одного цеха — в случае, когда он получает ресурсы на разных складах (например, отдельную ЛЗК на детали собственного изготовления и ЛЗК на покупные изделия для сборочного цеха).

Предусмотрен и случай повторного запуска функции формирования ЛЗК. Такая необходимость может возникнуть, например, в случае внесения изменений в уже запущенный производственный заказ. При этом проверяется соответствие текущей расчетной потребности в материалах и содержимого ранее сформированной ЛЗК. Обнаружив различия, программа выдает информацию о них и запрашивает согласие пользователя на изменение карты. Если состояние соответствующего документа (ЛЗК) не допускает его редактирования, то создается новая, дополнительная лимитно-заборная карта, где указывается недостающее количество материалов в соответствии с последними изменениями в заказе.

Полученные ЛЗК сохраняются в базе данных как электронные документы подсистемы складского учета — для последующей работы с ними в программе. В TechnologiCS такие документы называются *расчетными*. Кроме того, удобно использовать и бумажный аналог электронного документа (рис. 3).

При формировании каждой лимитно-заборной карты ей автоматически присваивается штрих-код, который в дальнейшем используется для автоматизированной обработки ЛЗК. Если рабочие места на складе и в кладовой цеха оснащены компьютерами, подключенными к общезаводской сети, то дальнейший процесс может выглядеть, к примеру, так. Представитель цеха, направляясь для получения материалов на склад, предъявляет распечатанную из TechnologiCS карту кладовщику. Последнему достаточно считать с нее сканером штрих-код, расположенный в углу документа, и электронный аналог соответствующей "лимитки" сразу откроется на экране его монитора (рис. 4).

Кладовщик выделяет в списке те позиции, которые он выдает в текущий момент, и использует специальную команду

Для изготовления чего требуется материал

Рис. 2. Расчетная потребность в материалах для изготовления

Рис. 3. Лимитно-заборная карта

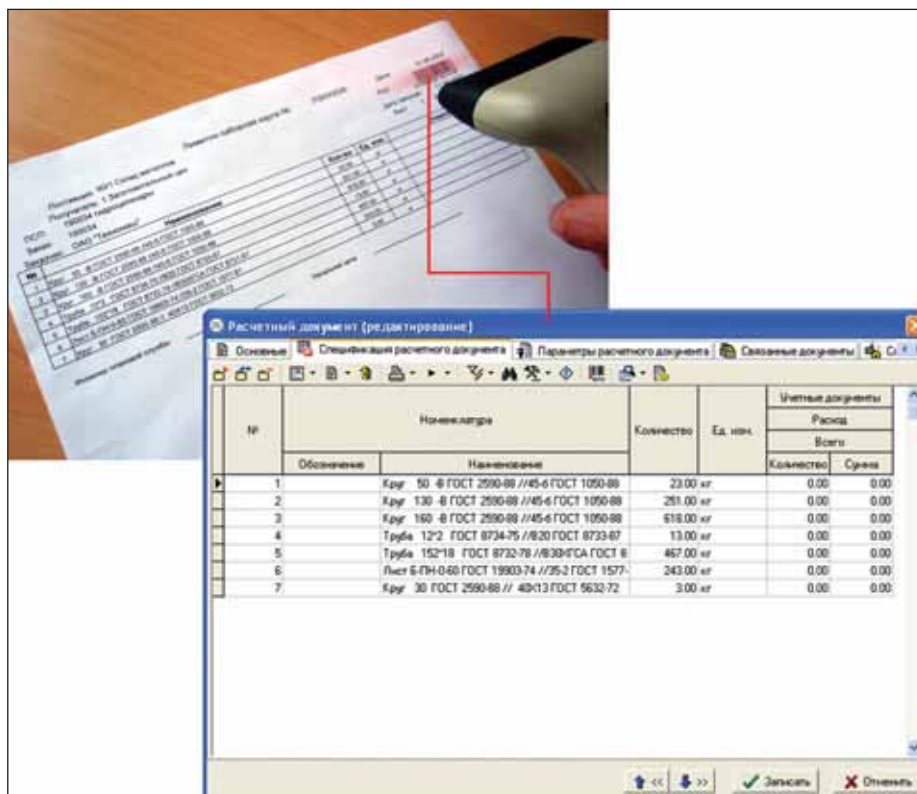


Рис. 4. Переход в режим работы с нужной электронной ЛЗК осуществляется простым считыванием штрих-кода

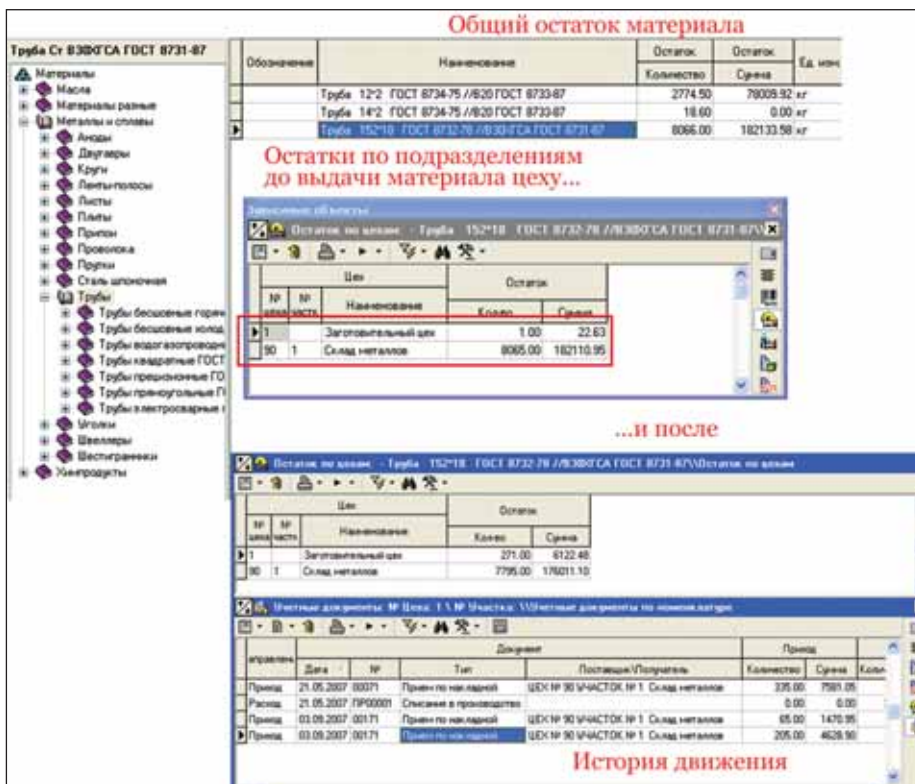


Рис. 5. Отражение выдачи материала цеху в учетной системе

TechnologiCS *Сформировать учетный документ на основании расчетного*. По этой команде автоматически создается и заполняется связанный с ЛЗК расходный документ (накладная) на выдачу цеху соответствующих материалов со склада.

Остается только указать реально выдаваемое количество (по умолчанию подставляется количество, указанное в ЛЗК). Выбрать учетные (складские) карточки, с которых производится списание, можно вручную или автоматически (например, используя метод FIFO или LIFO). Следует отметить, что в системе предусмотрена развитая поддержка партионного (и номерного) учета товарно-материальных ценностей, что позволяет при изготовлении продукции максимально точно отслеживать перемещение и использование различных ресурсов с учетом их принадлежности к конкретной партии со своими уникальными свойствами, ценой, документами (сертификатами и т.п.).

Поскольку, как уже сказано, цех может получать по одной лимитной карте материалы и/или комплектующие не одновременно, а в несколько этапов, то и вышеописанная процедура оформления выдачи в учетной системе может повторяться соответствующее число раз. Работая с электронной ЛЗК, пользователь видит на экране своего компьютера полную информацию обо всех ранее произведенных на ее основании учетных операциях (выдачи, возвраты и т.п.).

При поступлении выданных материалов в цех соответствующий работник (кладовщик цеха) аналогичным образом, считывая штрих-код, открывает электронную ЛЗК и на закладке *Учетные документы* сразу же видит выписанную складом расходную накладную. На ее основании с помощью специального макроса одним нажатием клавиши оформляется поступление соответствующих материалов в цеховую кладовую. Естественно, с сохранением всей информации о цене, свойствах поступившей партии и т.д.

Как видно из приведенного описания, предлагаемая процедура оформления выдачи и прихода материалов с использованием подсистемы TechnologiCS *Складской учет* предельно проста и после небольшой тренировки вполне по силам даже человеку, далекому от повседневного использования компьютера. Все действия максимально автоматизированы. Никаких кодов, шифров, обозначений и т.п. вообще не надо вводить. Поиск нужного документа подсистемы складского учета производится автоматически по считанному штрих-коду. Найденный документ сразу открывается для работы с ним. Большинство описанных действий сводятся к вызову соответствующих макросов, которым для еще большего упрощения работы можно назначить "горячие" клавиши. Необходимые сопровождающие процесс бумажные документы (ЛЗК, накладные) заполняются программой автоматически, остается их только распечатать и подписать.

Если взглянуть, как выглядит описанная процедура со стороны заинтересованного контролирующего лица, то ответ может уместиться на одной иллюстрации (рис. 5).

Как видно из рисунка, открыт режим *Остатки*, который позволяет, работая с обычными справочниками TechnologiCS, контролировать текущее количество соответствующей номенклатуры в подразделениях предприятия.

В верхней части иллюстрации отражена ситуация до выдачи материала "Труба 152*18 ГОСТ 8732-78 / В30ХГСА ГОСТ 8731-87" заготовительному цеху, а в нижней — после. В этом же режиме удобно просматривать и различные данные, связанные с историей поступления, движения, расходования, использования соответствующих материалов, деталей и т.д. Например, при наличии прав доступа всегда можно посмотреть, когда, кому и на основании чего выдавался материал, ознакомиться со связанными документами и т.п.

Оперативный план, задания и сопроводительные документы

Теперь, возвращаясь к нашему примеру, можно сказать, что цех имеет не только выданный план, но и материальные ресурсы, необходимые для его выполнения (хотя бы частично). То есть теоретически можно приступить к изготовлению деталей или сборке продукции. При этом очевидно, что никто не будет в первый же день браться за выполнение всего месячного плана одновременно. В зависимости от поставленных сроков по конкретным позициям, наличия заготовок, загрузки оборудования и работников, план постепенно распределяется по неделям, дням, часам, по участкам и рабочим местам. С другой стороны, и составлять точное производственное расписание абсолютно всех работ сразу на месяц вперед в большинстве случаев тоже не имеет особого смысла. Как минимум, из-за того, что очень многие предприятия сейчас работают в условиях, при которых по объективным причинам планы цехов, как и вся производственная программа, в течение этого месяца корректируются, и не единожды. Нельзя исключать и существенное влияние на реальный производственный график множества слабопредсказуемых воздействий (задержка поставки заготовок или комплектующих, "человеческий фактор", непредвиденные работы — например, по устранению брака и т.п.). В силу этого детальный производственный график с точностью до конкретных технологических операций обычно составляется не на весь месяц, а только на ближайшее время, в течение которого гарантирована обеспеченность всеми необхо-

димыми ресурсами и скорее всего не произойдет никаких существенных изменений. Таким образом, можно сказать, что в реальном производстве постоянно сосуществуют несколько уровней детализации плана. На уровне ПДО – один, на уровне ПРБ цеха – другой, на уровне мастера – третий.

Рассмотрим, как в таком случае может быть организована работа с применением единой информационной системы. Для решения основных задач "цехового уровня" в TechnologiCS предусмотрен специальный режим *План производства*.

Каждый пользователь программы имеет свой *профиль*, в котором указывается, с производственной информацией каких подразделений работает данный специалист. Например, если указать в профиле пользователя "Все участки цеха 8", то при входе в режим *План производства* на экране его компьютера будет отображаться не вся производственная программа, а только те детали, техпроцессы, необходимые ресурсы, оперативный план и фактически выполненные работы, которые касаются цеха №8 (рис. 6).

Кроме того, при большом количестве одновременно находящихся в производстве заказов профиль можно использовать для включения/отключения видимости заказов в зависимости от того, с какими из них работа ведется в текущий момент.

На закладке *Номенклатура* (рис. 6) выводится общий план соответствующего (заданного в профиле) цеха в номенклатуре, то есть полный перечень всех деталей и сборочных единиц, которые цех (участок, несколько цехов) должен изготовить (обработать) в текущем временном периоде. Его состав формируется системой автоматически на основании производственных спецификаций. Здесь же указываются рекомендуемые рассчитанные и/или директивно заданные даты начала и окончания изготовления по каждой позиции. На закладке *Техпроцесс* для каждой позиции плана "раскрывается" технологический процесс (его часть, выполняемая в данном подразделении): указываются все выполняемые технологические операции, оборудование, трудоемкость, необходимая оснастка и другая технологическая информация.

Закладка *План изготовления* (рис. 7) предназначена для оперативного планирования. На нее из общего плана работ переносятся те технологические операции, выполнение которых планируется (соответствующей службой или специалистом: ПРБ, "распред", мастер) на ближайшее время. Здесь уже предусмотрена возможность задать конкретное время на-

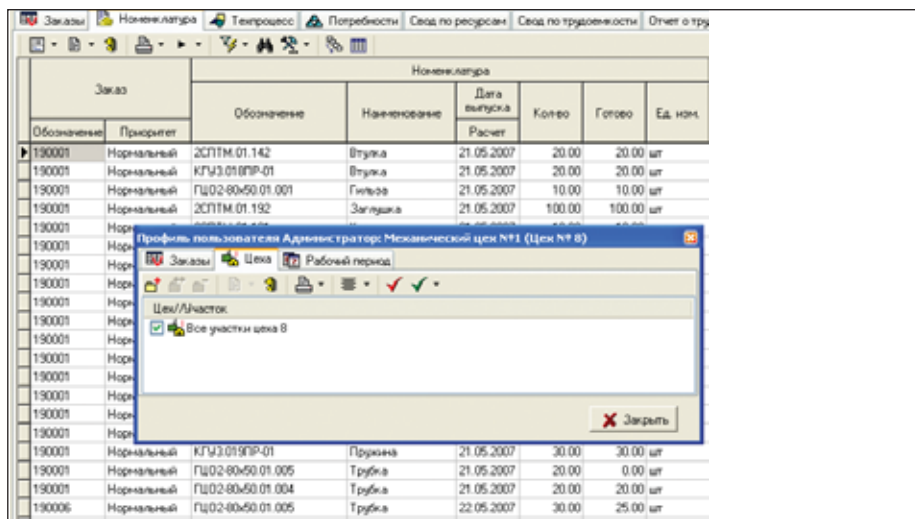


Рис. 6. Настраивая профиль пользователя, получаем из общего плана план одного цеха или участка

Заказ	Номенклатура				Операция	План производства		Оборудование	План изготовления
	Обозначение	Наименование	Дата выпуска	Ресурсы		Колво	Трудоемкость		
190001	2СПТМ.01.142	Втулка	21.05.2007	1.8	Автоматная токарная	20.00	1.84 1216-4K	17.05.2007	17.05.2007
190001	2СПТМ.01.142	Втулка	21.05.2007	2.8	Токарная	20.00	0.00 16T02A	17.05.2007	17.05.2007
190001	2СПТМ.01.142	Втулка	21.05.2007	3.8	Плоскошлифовальная	20.00	0.00 3E710B-1	17.05.2007	17.05.2007
190001	КЛУЗ.01.01Р-01	Втулка	21.05.2007	1.8	Токарная	20.00	5.37 1M636-F101	17.05.2007	17.05.2007
190001	КЛУЗ.01.01Р-01	Втулка	21.05.2007	2.8	Плоскошлифовальная	20.00	0.05 3E710B-1	17.05.2007	17.05.2007
190001	КЛУЗ.01.01Р-01	Втулка	21.05.2007	3.8	Внутреннешлифовальная	20.00	0.04 3K225A	17.05.2007	17.05.2007
190001	КЛУЗ.01.01Р-01	Втулка	21.05.2007	4.8	Полерезальная	20.00	0.00 16K20P	17.05.2007	17.05.2007
190001	ПДО2-80х50.01.001	Гильза	21.05.2007	3.8	Токарно-винторезная	10.00	0.80 16B16A	17.05.2007	17.05.2007
190001	ПДО2-80х50.01.001	Гильза	21.05.2007	4.8	Вертикально-сверлильная	10.00	0.65 2B955	17.05.2007	17.05.2007
190001	ПДО2-80х50.01.001	Гильза	21.05.2007	5.8	Токарно-винторезная	10.00	0.90 16B16A	17.05.2007	17.05.2007
190001	ПДО2-80х50.01.001	Гильза	21.05.2007	6.8	Раскатка	10.00	1.20 16B16A	17.05.2007	17.05.2007
190001	2СПТМ.01.192	Заглушка	21.05.2007	1.8	Автоматная токарная	100.00	1.08 1103	17.05.2007	17.05.2007
190001	2СПТМ.01.191	Корпус	21.05.2007	2.8	Вертикально-фрезерная	10.00	6.35 5T104	17.05.2007	17.05.2007
190001	2СПТМ.01.191	Корпус	21.05.2007	3.8	Координатно-сверлильная	10.00	7.30 2E78P	17.05.2007	17.05.2007
190001	2СПТМ.01.191	Корпус	21.05.2007	5.8	Координатно-расточная	10.00	8.30 2E460A	17.05.2007	17.05.2007
190001	ПДО2-80х50.02.003	Поршень	21.05.2007	4.8	Токарно-винторезная	20.00	6.75 16T02A	17.05.2007	17.05.2007

Рис. 7. Оперативный план содержит более детальную информацию

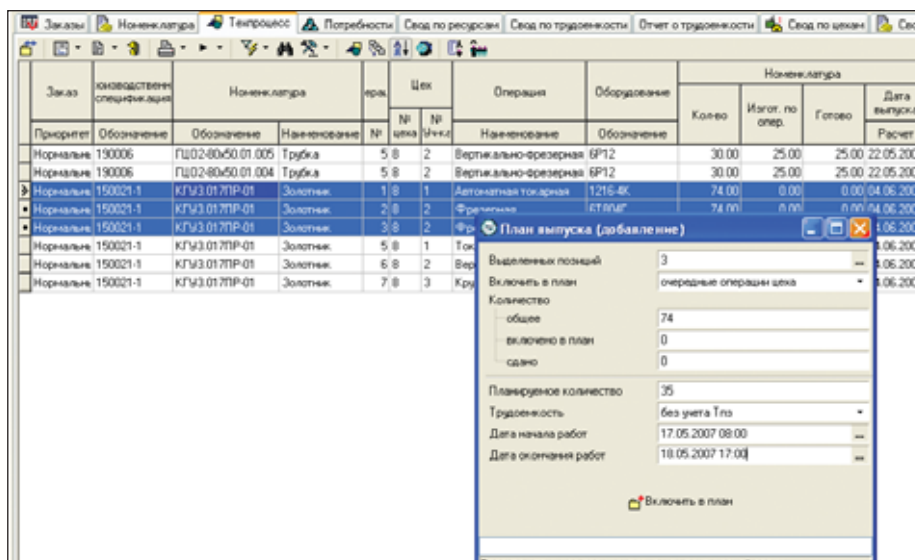


Рис. 8. Добавление работ в оперативный план

чала и окончания операции с точностью до часов и минут, назначить станок (инвентарный номер), на котором она будет выполняться, распределить операции между конкретными работниками и т.п. Все эти действия можно выполнять как вручную, так и программно, для чего в TechnologiCS имеется полностью откры-

тый и документированный программный интерфейс.

Теперь рассмотрим простой пример взаимодействия различных служб и работников цехов. Получив информацию о поступлении заготовок, плановик цеха включает в оперативный план работы по изготовлению соответствующих дета-

Операционно - сопроводительная карта						Дата	16.05.2007	16:54	Листов	1	Лист	1	
Чертеж						Наименование							
КГУЗ.017ПР-01						Золотник							
Заказ	150021					Заказчик	ОАО "Техномаш"						
ПСП	150021-1					Партия	18					Количество	74
№ опер.	Цех	Уч	Операция			Сдано							
			Запланировано										
Дата	Кол-во	Трудоемкость	Штрих-код			Дата	Кол-во	Трудоемкость	Штрих-код				
1	8	1	Автоматизация токарная										
17.05.2007	35	8.14											
ИТОГО:			35			8.14			ИТОГО:				
2	8	2	Фрезерная										
17.05.2007	35	4.32											
ИТОГО:			35			4.32			ИТОГО:				
3	8	2	Фрезерная										
17.05.2007	35	4.32											
ИТОГО:			35			4.32			ИТОГО:				
5	8	1	Токарная										
6	8	2	Вертикально-сверлильная										
7	8	3	Крупношпифовальная										
Моксер ПРБ						Мастер							

Рис. 9. Сопроводительная карта партии деталей

Сменное задание						Дата	17.05.2007	Листов	1	Лист	1
Цех	8	Участок	1	Оборудование		1216-4К Автомат токарный четырехкоординатный прутковый горизонтальный					
ПСП	Номенклатура			№ Партии		Операция		Количество		Трудоемкость	
	Обозначение	Наименование		№	Наименование						
190001	ЗСПМ.01.142	Втулка		4	1	Автоматическая токарная		20	1.84		
150021-1	КГУЗ.017ПР-01	Золотник		18	1	Автоматическая токарная		35	8.14		
190001	КГУЗ.023ПР-01	Токарь		4	1	Автоматическая токарная		20	4.73		

Рис. 10. Сменное задание

лей. Для этого он выбирает интересующую партию деталей, а в технологическом процессе ее обработки — операцию, начиная с которой работы следует включить в оперативный план, и использует функцию *Включить в план изготовления* (рис. 8)².

Корректируя значения в появившемся окне, можно запланировать как отдельную операцию (что характерно при длинноцикловой обработке — например, в тяжелом машиностроении), так и все работы по изготовлению партии деталей, откорректировать количество (с автоматическим пересчетом трудоемкости) и другие параметры. На рис. 8 показан вариант добавления в оперативный план всех операций текущего цехо-захода — то есть вплоть до передачи деталей в другой цех/на другой участок. Каждой планируемой операции автоматически присваивается уникальный штрих-код.

Добавив в оперативный план обработку выбранной партии деталей, специалист распечатывает для нее с помощью программы сопроводительный документ (рис. 9).

Сопроводительная карта в таком виде предназначена в основном для внутрицехового применения и значительно больше традиционных документов ориенти-

рована на автоматизированную обработку. Помимо номера чертежа, наименования, номера партии деталей, материала и последовательности выполняемых операций, в документе представлена информация как об уже запланированных, так и сданных работах по каждой технологической операции, включая соответствующие штрих-коды.

На рабочее место карта поступает вместе с партией соответствующих деталей (заготовок). При этом ее можно рассматривать и как задание на выполнение конкретных технологических операций. Однако если длительность этих операций невелика, то через каждый участок или станок за день может проходить множество таких заданий (партий деталей). В таком случае удобно использовать еще один документ: *сменное задание* (рис. 10).

Сменное задание можно сформировать для рабочего места или группы станков, оно представляет собой список всех запланированных работ на выбранный пользователем день. Проводя простые аналогии, можно сказать, что *сопроводительная карта* — это бумага, которая "лежит в ящике с заготовками" и в которой написано, что и когда с этими заготовками делать, а *сменное задание* — прикреп-

ленный на рабочем месте список, "какие ящики сегодня брать".

На этом моменте ненадолго прервемся, чтобы затронуть еще один нюанс, относящийся к вопросу движения материалов, деталей и узлов в производстве.

Учет на разных предприятиях и даже в отдельных цехах одного завода, конечно, может быть организован по-разному. Однако достаточно редко где можно встретить ситуацию, когда заготовки сразу же попадают со склада или из предыдущего цеха прямо на рабочее место. Обычно они поступают в кладовую откуда уже выдаются мастеру или рабочему с записью в соответствующем журнале. Бывает и так, что в конце смены в кладовую сдают вообще все детали в том состоянии, в каком они есть, чтобы утром получить их обратно и продолжить работу. Таким образом, не вдаваясь в тонкости, отметим, что материалы и детали так или иначе перемещаются через цеховые кладовые. Теперь с учетом этого вернемся к повествованию.

Требования, получение материалов и деталей в кладовой цеха

Получается, что на текущий момент мы уже имеем задание на выполнение работ (рис. 9-10), осталось только получить в кладовой цеха сами детали или, если это первая операция по технологическому процессу, — материал (заготовки).

Если речь идет о выдаче из кладовой для обработки самой партии деталей, то в принципе никаких дополнительных документов для этого не нужно. Можно обойтись той же сопроводительной картой (рис. 9). Работник цеховой кладовой при этом использует в TechnologiCS функцию (макрос) *Движение детали*. Этот простейший в обращении модуль позволяет, применяя систему штрих-кодирования, буквально несколькими нажатиями клавиши мыши выполнять все наиболее частые действия: прием/выдачу ДСЕ работнику, прием по накладной, передачу в следующий цех/на склад. Например, чтобы по сопроводительной карте выдать работнику соответствующую партию деталей (отразить этот факт в учетной системе), достаточно всего лишь (рис. 11):

- запустить макрос *Движение детали* (можно с помощью "горячей" клавиши);
- в поле *Направление* выбрать *Передача работнику*;
- считать штрих-код с сопроводительной карты.

²Работы, которые следует включить в оперативный план, не обязательно выбирать из общего списка вручную. Это может быть сделано автоматически — например, с использованием штрих-кодов, указываемых в сопроводительных документах, если таковые имеются. Соответствующие примеры будут рассмотрены ниже.

При этом все поля (обозначение и наименование детали, количество, номер партии, номер электронной учетной карточки в системе складского учета TechnologiCS) заполняются автоматически. Чтобы указать, какому работнику выдаются детали, достаточно считать с заранее распечатанного списка (рис. 11) штрих-код напротив соответствующей фамилии. По нажатию кнопки *Оформить передачу работнику мат. ценностей* в подсистеме складского учета TechnologiCS автоматически выполняется необходимая учетная операция.

производство. Рассмотрим на примере, как, располагая сопроводительной картой (рис. 9), в которой указаны запланированные технологические операции, сформировать требование на получение необходимых для этого материалов.

Теперь, вызвав функцию *Сформировать требования*, остается только предоставить "галочки" — уточнить, на получение чего формируется требование:

- вспомогательные (необходимые для выполнения технологических операций) материалы;
- комплектующие для сборки в соответствии со спецификацией;
- инструмент или оснастка.

Работник цеховой кладовой, считав

CADmaster | 2008 | №1 **21**

The screenshot shows a software window with a menu bar at the top: "Свод по ресурсам", "Свод по трудоемкости", "Отчет о трудоемкости", "Свод по цехам", "Свод по номенклатуре(версия ТП)", "План изготовления", and "План из". Below the menu is a toolbar with various icons. The main area contains a table with columns: "Заказ", "Номенклатура", "Дата выпуска", "Цех", "Операция", "План производства", "Оборудование", and "План производства". The "Номенклатура" column is further divided into "Обозначение" and "Наименование". The "План производства" column is divided into "Кол-во" and "Трудоемкость". The "Оборудование" column is divided into "Обозначение" and "Наименование". The "План производства" column is divided into "Начало работ" and "Конец работ". A barcode scanner is overlaid on the table, and a context menu is open, showing options like "Оформление сдачи", "Сервис", "Штрих-код", "Выгрузка данных", "Сформировать требования", "Движение детали", and "Удалить выделенные позиции".

Рис. 12. Сканируя штрих-код с сопроводительной карты, можно мгновенно выделить соответствующие работы из общего плана цеха (участка)

Требование

Дата: 16.05.2007
Лист: 1 Листов: 1

Цех/участок: 8/1 Токарной обработки

Требуется для:

Чертеж: КГУЗ.017ПР-01 псп: 150021-1 запчасти

Наименование: Золотник Заказ: 150021

Количество: 35 Партия: 18 Заказчик: ОАО "Техномаш"

Операция: 1 Автоматная токарная Начало работ: 17.05.2007

№	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Отметки
1	Круг 12 ГОСТ 2590-88 // 40Х13 ГОСТ 5632-72	1.16	кг	

Инженер ПРБ _____ Отпустил _____

Мастер _____

Рис. 13. Требование на получение материала в кладовой

свою очередь уже автоматически получит в программе заполненный расходный документ на выдачу соответствующих позиций в производство.

Фактическое выполнение работ

Практическая организация контроля выполнения работ в производстве с применением информационной системы всегда вызывает много вопросов, поэтому остановимся на данном моменте более подробно, в том числе с точки зрения технической реализации и необходимых вложений. Говоря о пооперационном учете, многие производственники, с которыми автору доводилось встречаться,

изначально придерживаются схожего мнения: "Да, это очень интересно, это нам, безусловно, нужно, но вот реально мы вряд ли сможем такое внедрить". В качестве основных аргументов приводятся такие:

- мы не можем поставить по компьютеру к каждому станку;
- это ж сколько придется вводить каждую операцию! А у нас никто и на компьютере-то работать не умеет. Мы не сможем;
- у нас нет оборудования для штрих-кодов.

Начнем с вопроса скорости и трудоемкости ввода информации. Как уже от-

мечалось, совместно с партией изготавливаемых деталей в производстве существует сопроводительная документация (причем это не специфическое требование программы — наличие такой документации предполагается международными стандартами, регламентирующими процессы управления производством и качеством). Используя TechnologiCS можно, как мы уже говорили, автоматизировать сам выпуск сопроводительных карт (рис. 9). Но кроме того, поскольку в карте перечислены выполняемые работы (технологические операции), ее же удобно использовать для внесения в программу данных о фактическом ходе выполнения этих работ. Таким образом, после того как один или несколько работников выполнили определенную операцию, чтобы зафиксировать этот факт в электронной системе понадобится всего лишь (рис. 14):

- подойти с сопроводительной картой соответствующей партии к компьютеру, где установлен TechnologiCS;
- запустить функцию *Оформить сдачу работ с помощью штрих-кода* (можно назначить для нее "горячую" клавишу);
- считать с карты штрих-код, расположенный напротив соответствующей операции.

Этого достаточно, чтобы программа автоматически заполнила всю информацию о выполненной работе: номер зака-

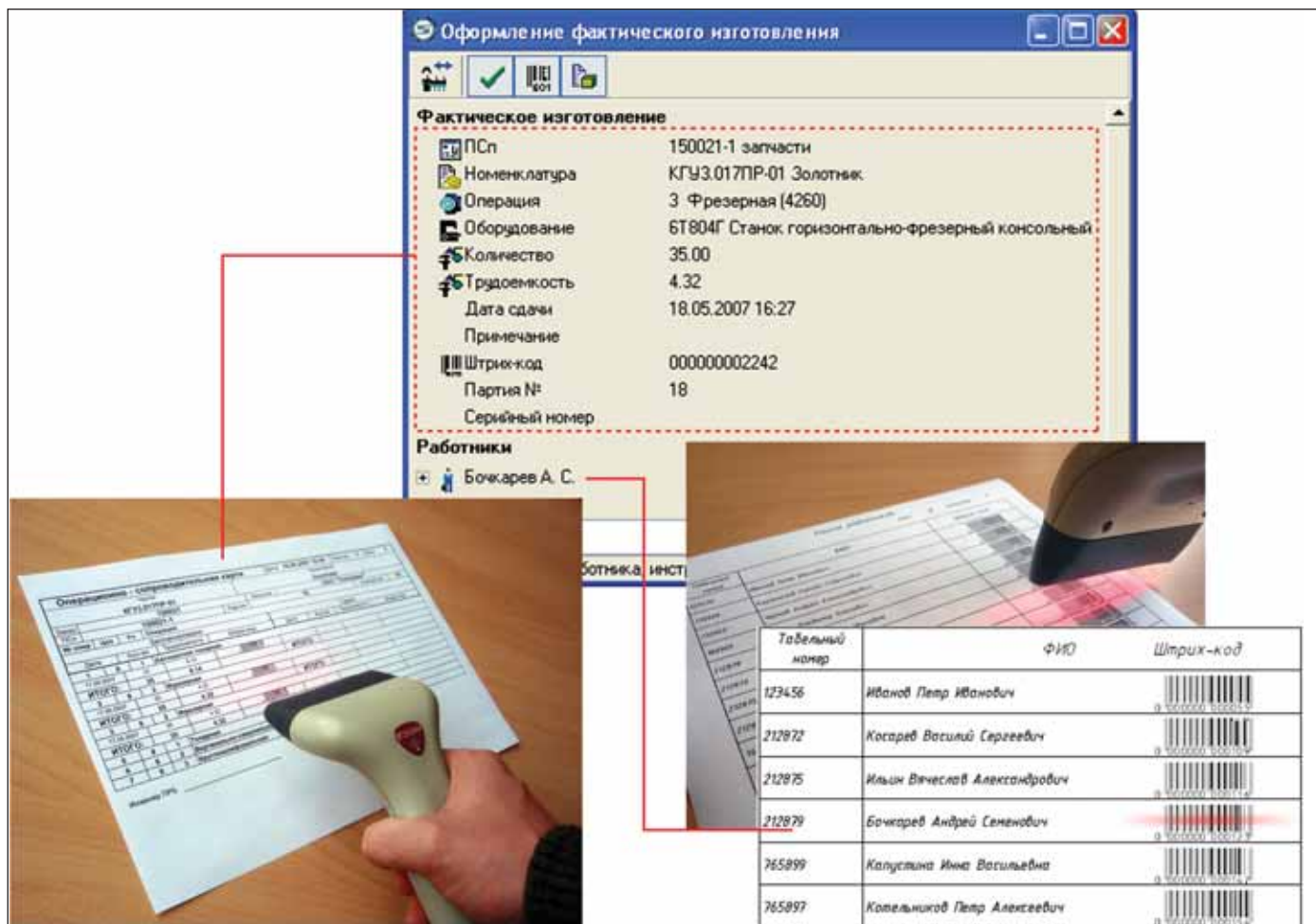


Рис. 14. Внесение информации о выполненных работах с помощью штрих-кода

за, обозначение и наименование детали, порядковый номер и наименование операции, использовавшееся оборудование, сданное количество и фактическую трудоемкость и т.д. Конечно, отдельные поля вы можете при необходимости откорректировать (например, указать реально сданное количество, если оно отличается от планового). Тут же можно указать, кто выполнял операцию, если это не было заранее определено оперативным планом. Для этого следует просто считать штрих-код соответствующего работника (рис. 14). Список рабочих можно распечатать заранее и хранить возле компьютера (например, покрыть ламинирующей пленкой и приклеить на стол).

Этот простой пример уже опровергает несколько мифов о непомерной сложности и трудоемкости ввода оперативной производственной информации "в компьютер":

- сама процедура ввода в базу данных информации о выполненной операции, организованная соответствующим образом, занимает секунды. Можно сказать, что по времени это сравнимо с ручным внесением отметки в маршрутный лист или другой сопроводительный документ;

- ставить по компьютеру к каждому станку, разумеется, не нужно. Учитывая минимальную трудоемкость ввода, на большой участок или даже цех в принципе достаточно одного специализированного рабочего места TechnologiCS. Большее количество потребуется разве что при очень высокой интенсивности производственного процесса и необходимости вносить данные, что называется, в режиме on-line, то есть прямо сразу же после выполнения соответствующей операции (на самом деле обычно нет ничего страшного, если это будет сделано хотя бы в течение нескольких часов);

- каких-то особых навыков в части работы с компьютером не требуется. По большому счету надо всего лишь нажать пару клавиш и кнопку на сканере штрих-кодов. Для простоты не помешает еще и составить наглядную инструкцию для работника, который будет этим заниматься. Намного более важны ответственный подход и аккуратность, а они не зависят от наличия компьютеров и программ и в любом случае потребуются при организации какого-либо учета в производстве.

Теперь разберемся с технической частью. Опасения, связанные с использованием технологии штрих-кодирования (сложность, специфичность, дороговизна оборудования и т.п.), совершенно беспочвенны. Из специфического оборудования для всего описанного мероприятия нужен только сканер (как мы уже говорили, в принципе можно обойтись и одним на цех). Остальное — стандартная, совершенно обычная оргтехника: компьютер "офисного класса", подключенный к заводской сети, и недорогой лазерный принтер формата А4 для печати сопроводительных карт. Что же касается сканера штрих-кодов, то стоимость вполне подходящего для таких целей устройства на сегодняшний день составляет две-три тысячи рублей, что, согласитесь, трудно назвать суммой, неподъемной для предприятия.

Таким образом, по мере выполнения запланированных работ по обработке, сборке, сварке и т.д. сразу по факту выполнения или в конце рабочего дня (в зависимости от организации) данные обо всех завершенных технологических операциях оперативно вносятся в программу, — включая фактически сданное количество, трудоемкость, табельные номера и фамилии рабочих, а также информацию о воз-

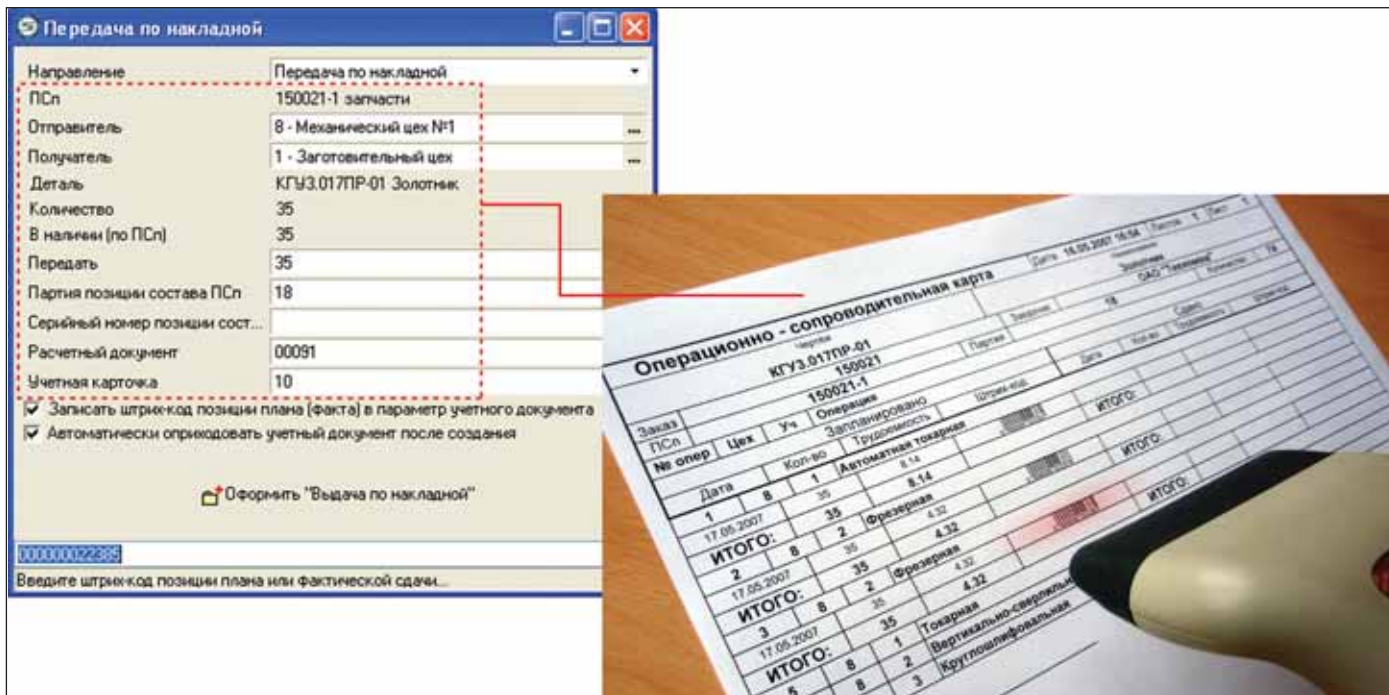


Рис. 15. Оформление передачи деталей в следующий цех

Накладная № 00280		Дата: 18.05.2007		
Отправитель: ЦЕХ № 8 Механический цех №1		Заказчик: ОАО "Техномаш"		
Получатель: ЦЕХ № 1 Заготовительный цех		ПСП: 150021-1 запчасти Заказ: 150021		
Обозначение	Наименование	Количество	Ед. изм.	Партия
КГУЗ.017ПР-01	Золотник	35.000	шт	18
Отпуск разрешил _____		Принял _____		
Отпустил _____		Принял к исполнению _____		
Отрывной ярлык к накладной № 00280		Дата: 18.05.2007		
ПСП: 150021-1 запчасти Заказ: 150021		Заказчик: ОАО "Техномаш"		
Обозначение	Наименование	Количество	Ед. изм.	Партия
КГУЗ.017ПР-01	Золотник	35.000	шт	18
Код последней выполненной операции		0 000000 022385		
Принял к исполнению _____				

Рис. 16. Накладная

никшем браке с указанием вида и причины. Следует отметить, что в данной области функциональность программы заметно шире описанной в приведенном примере. Механизм работы с производственными партиями позволяет эффективно использовать TechnologiCS в случаях совместной обработки деталей, причем как одинаковых (например, при пакетной обработке), так и разных (к примеру, при окраске). С помощью скриптовых модулей существует возможность накладывать различную, определяемую пользователем логику, по которой выполняется закрытие работ. Например, можно ввести правило, что сдача работ по последующей операции может выполняться только после сдачи по пре-

дыдущей и с проверкой ранее сданного количества (по умолчанию такого ограничения нет, поскольку это не всегда так). Можно организовать закрытие в автоматическом режиме сразу группы технологических операций — например, в случае, когда с точки зрения учета они воспринимаются как одна работа (допустим, сборка узла, от начала до конца выполняемая одной бригадой) или когда отмечаются не все операции по техпроцессу, а только выборочные. Для задач управления качеством и последующего сопровождения высокотехнологичной (номерной) продукции существует возможность не просто отметить, кто и когда выполнял технологическую операцию, но и сохранить в базе

данных все параметры ее выполнения (измеренные значения на контрольной операции, фактические режимы обработки и т.п.). В сумме эти и другие возможности позволяют говорить о большом потенциале применения TechnologiCS в производстве. Начав с относительно простых задач, со временем можно организовать информационную поддержку производственного процесса и управления качеством на принципиально новом, современном уровне.

Передача деталей и узлов между цехами

После того как в цехе (на участке) выполнены все предусмотренные технологическим процессом операции, соответствующая партия деталей (узлов/изделий) передается в следующее подразделение. В зависимости от того, что это за детали и в какой стадии готовности они находятся, это может быть другой цех, склад готовой продукции, кладовая ПДО или сборочного цеха, откуда затем выдается комплектация для сборки. Обычно при этом выписывается накладная с указанием поставщика, получателя, передаваемой продукции и количества, после чего соответствующие изделия передаются для транспортировки. Рассмотрим, как в данном случае организуется работа соответствующих специалистов с учетом использования TechnologiCS.

По завершении обработки партии деталей, чтобы передать их в следующее подразделение, нужно задействовать уже немного знакомый нам (рис. 11) модуль *Движение детали*. Вся процедура опять же исключительно проста (рис. 15):

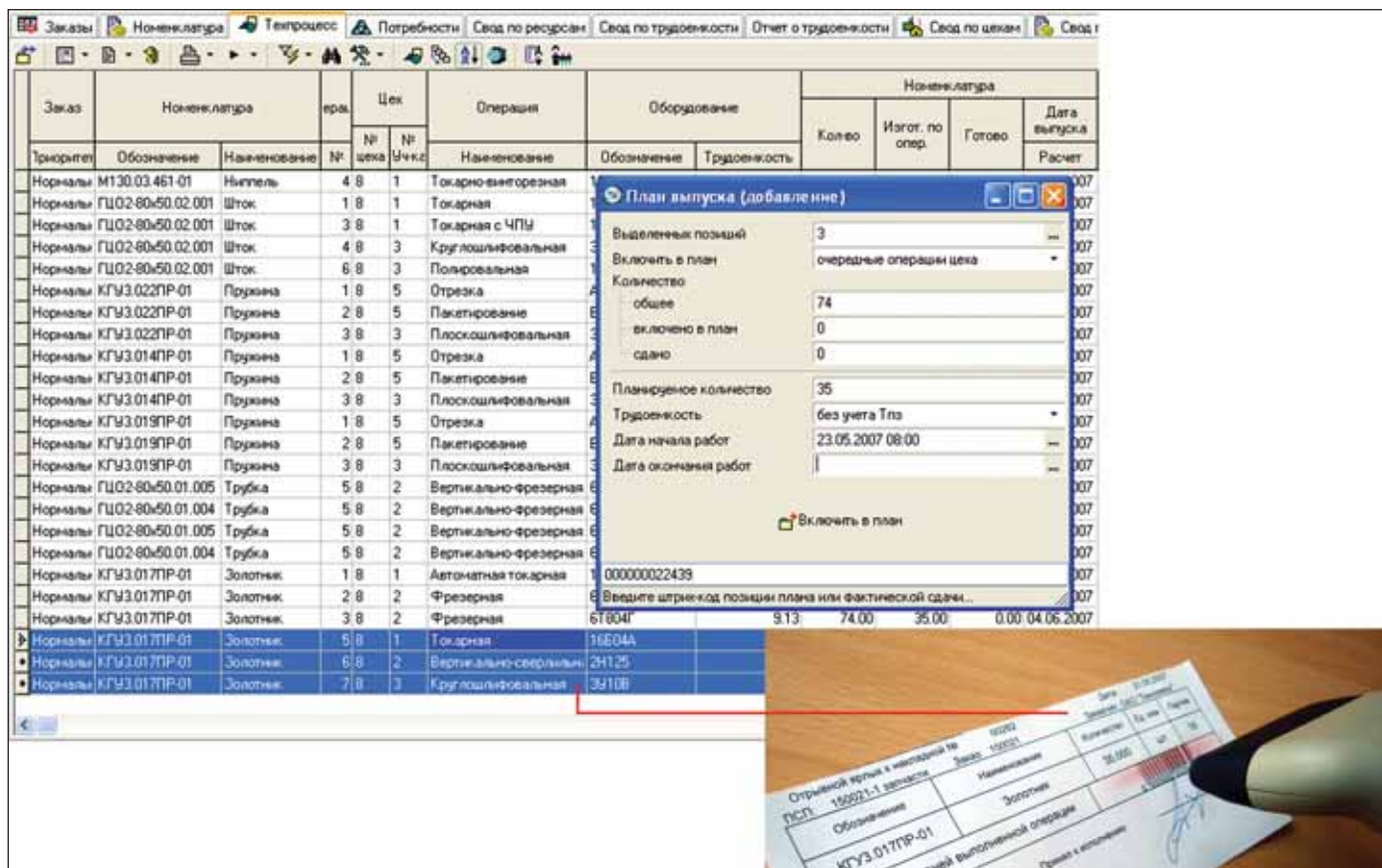


Рис. 17. Считывая штрих-код с ярлыка от поступившей партии деталей, можно сразу же включить в оперативный план соответствующие технологические операции по их обработке

- запустить модуль *Движение детали* (одно нажатие клавиши);
- выбрать в поле *Направление* значение *Передача по накладной*;
- считать с сопроводительной карты штрих-код напротив последней выполненной операции.

При этом все показанные на рис. 15 поля заполняются программой автоматически (поставщик, получатель, обозначение и наименование детали, количество, номер партии, номер карточки складского учета). Остается только нажать большую кнопку *Оформить выдачу по накладной*. При этом в подсистеме TechnologiCS *Складской учет* автоматически оформляется учетная операция выдачи деталей и формируется отчетный документ — накладная (рис. 16).

Отметим еще один интересный момент. При считывании штрих-кода с сопроводительной карты программа определяет подразделение-получателя, исходя из сквозного технологического процесса. Это цех (участок), в котором должна выполняться следующая операция, либо — если выполненная операция была последней по технологии, — склад готовых деталей (кладовая ПДО,

сборочный цех и т.п. — можно настроить). Следует обратить внимание, что в данном случае используется не нормативный ТП в базе данных, а техпроцесс соответствующей конкретной партии деталей в производстве. Поэтому даже при оперативных корректировках плана и передаче работ из одного подразделения в другое без проведения каких-либо извещений об изменении маршрута и техпроцесса программа все равно будет работать правильно, а накладные — выписываться корректно. Эта маленькая деталь очень важна для тех предприятий, где имеют место многочисленные оперативные (разовые) корректировки маршрутов в производстве. Отпадает необходимость проведения извещений об изменении, а это в свою очередь резко сокращает общее количество извещений и соответственно разгружает множество специалистов, избавляя их от бессмысленной работы.

Вернемся к передаваемым деталям. Распечатанная из программы накладная (рис. 16) поступает вместе с ними в следующий цех. Обратите внимание на штрих-код, расположенный на специ-

альном отрывном ярлыке. Он позволяет существенно упростить работу сразу нескольким специалистам цеха, куда поступили детали. Кладовщик использует уже знакомый нам модуль *Движение детали*. Ему достаточно выбрать тип операции (*Направление*) *прием по накладной* и считать сканером указанный штрих-код. После этого остается только проверить соответствие поступившей партии и информации, высветившейся на экране. Электронный учетный документ на приход деталей со всеми необходимыми реквизитами заполняется программой автоматически.

После приема поступивших деталей (заготовок в понимании данного цеха) можно для отчетности подшить бумажную накладную в соответствующую папку/журнал, предварительно отрезав от нее нижнюю часть (отрывной ярлык) со штрих-кодом. А ярлыки от пришедших партий ДСЕ передать плановой службе цеха. Во-первых, по ним последняя сразу сможет узнать, какие заготовки пришли⁴, во-вторых, чтобы включить в оперативный план операции по обработке вновь поступившей партии, достаточно (рис. 17):

⁴Это, конечно, далеко не единственный способ передачи подобной информации, но он, пожалуй, один из наиболее простых.

В принципе можно в любой момент посмотреть, пришли детали или нет, используя программу (но для этого уже нужно обладать соответствующей квалификацией), настроить специальный отчет и т.п.

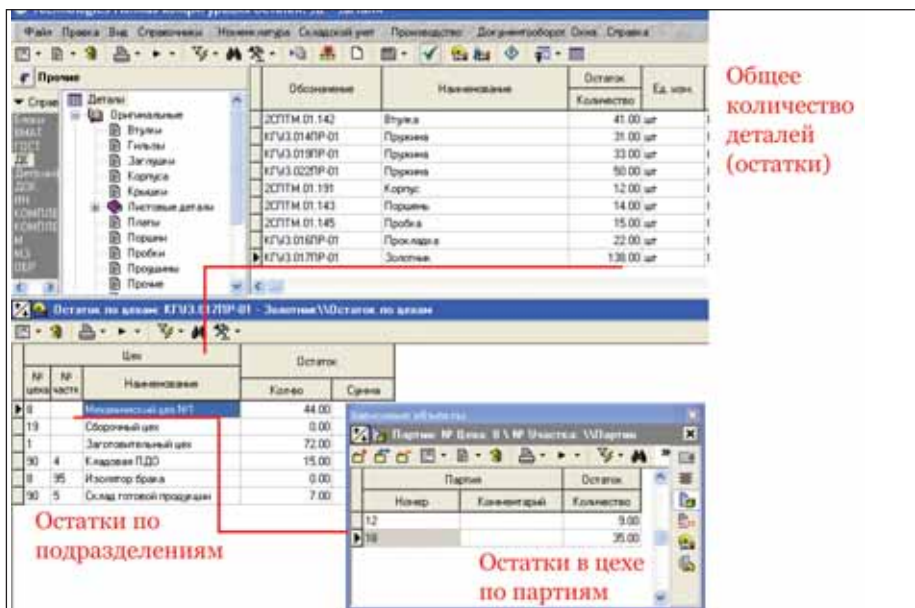


Рис. 18. Текущие остатки деталей: общие, по подразделениям в целом и по конкретным партиям

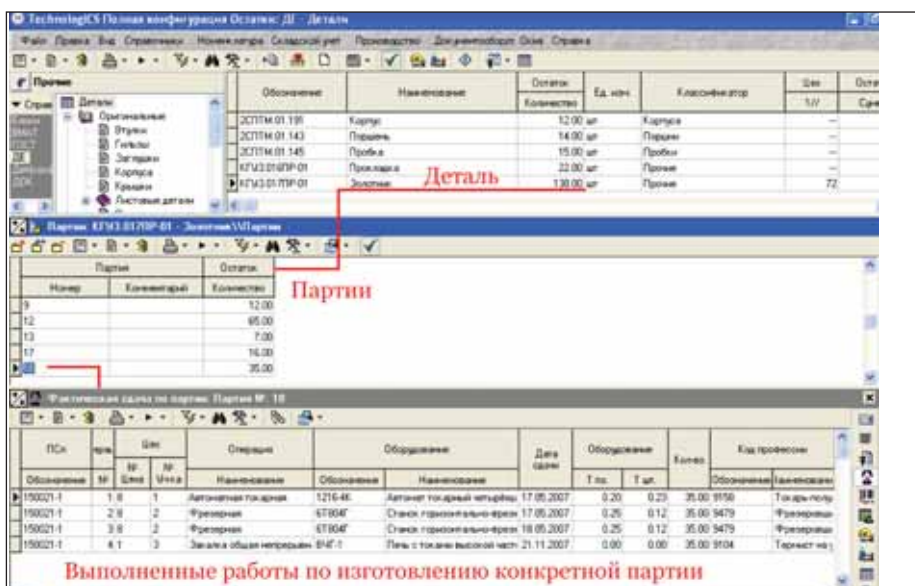


Рис. 19. История изготовления интересующей партии деталей

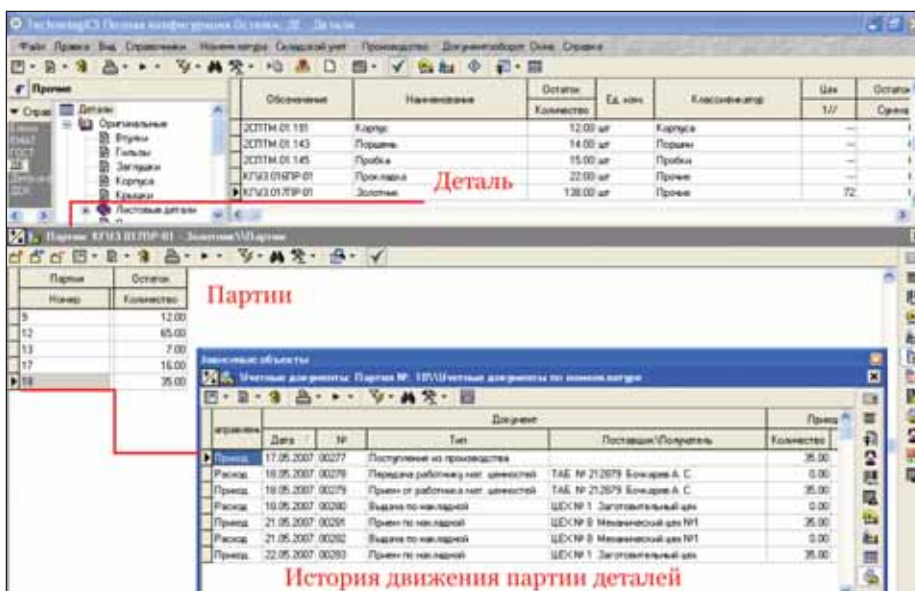


Рис. 20. История перемещения партии деталей

- запустить уже рассматривавшуюся функцию *Включить в план изготовления*;
- считать штрих-код с ярлыка.

При этом программа сразу выделит в общем списке работ (плане цеха/участка) ту операцию техпроцесса обработки соответствующей партии деталей, начиная с которой сейчас следует включать работы в оперативный план. Остальные действия аналогичны уже рассмотренным ранее.

Таким образом, в следующем по маршруту цехе процесс организуется по точно тем же принципам, что были описаны выше: составление оперативного плана и работа с ним, выпуск заданий и сопроводительных документов, выдача/прием деталей, контроль выполнения операций и внесение данных об этом в систему, передача партии далее по маршруту или на склад/на сборку, если обработка закончена.

Контроль текущего состояния и некоторые другие отчеты

В заключение, после того как мы рассмотрели процесс изготовления "изнутри", взглянем на него "со стороны". Какие возможности контроля и оценки текущей ситуации "сверху" открывает такая организация работы в цехах? Используя режим *Остатки*, можно в любой момент получить следующую информацию:

- текущее местонахождение и количество деталей по подразделениям — как всех, так и только интересующей партии (рис. 18);
- какие технологические операции по обработке интересующей партии деталей на текущий момент уже выполнены, сколько сдано годных и на какой операции, был ли брак и по какой причине, кто выполнял операции и т.д. (рис. 19);
- сколько деталей из выбранной партии и у кого из работников находится сейчас на подотчете (получено из кладовой);
- история перемещения интересующей партии деталей (рис. 20).

Режим *Отчет о трудоемкости* (рис. 21) позволяет увидеть текущее состояние готовности отдельно по каждой позиции: в нормочасах, штуках и процентах. Двойным щелчком на интересующей детали можно открыть подробную информацию о ходе выполнения технологического процесса.

Чтобы оценить общий процент выполнения плана по подразделениям, можно воспользоваться штатным режимом *Свод по цехам* (рис. 22).

Помимо стандартных средств, для визуализации реальной картины произ-

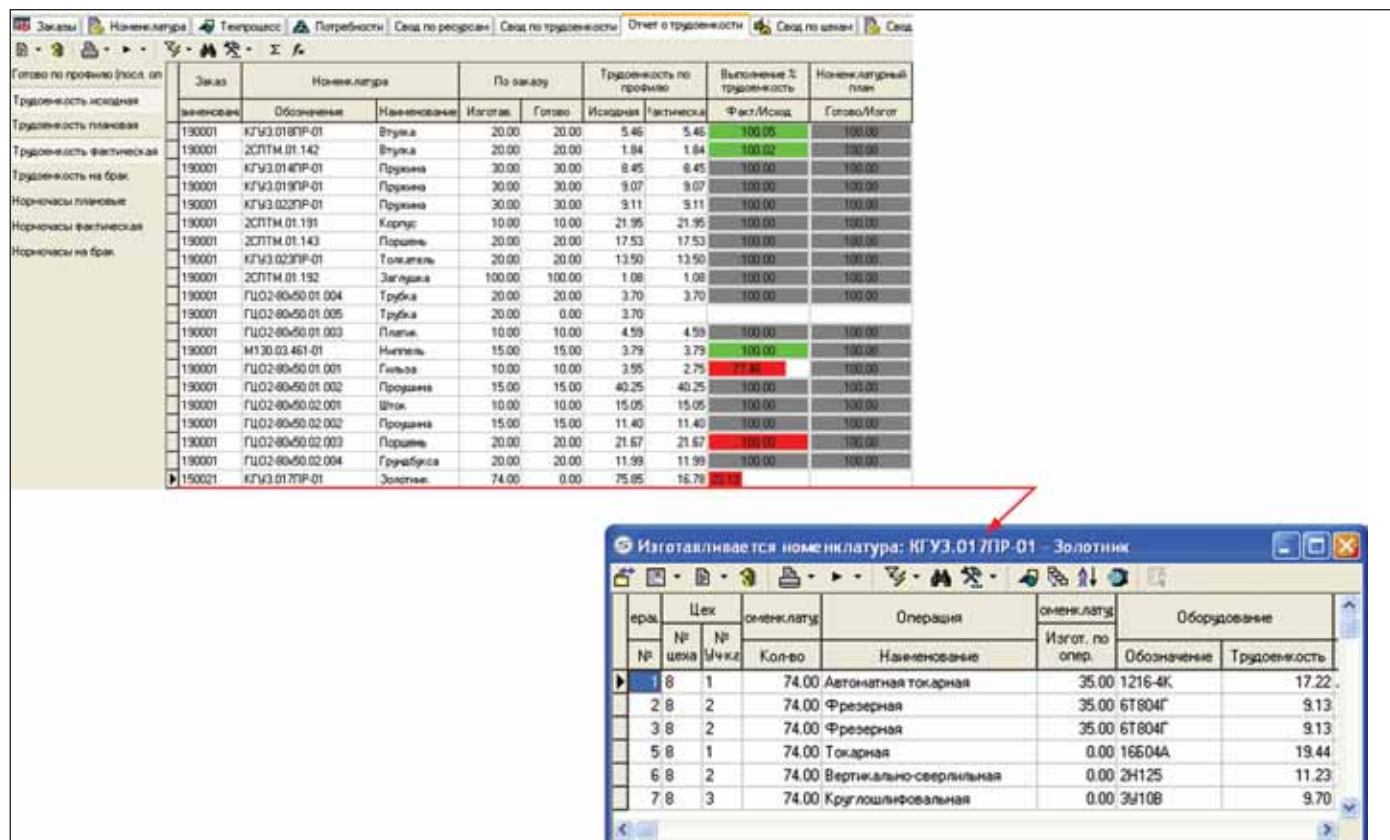


Рис. 21. Текущее состояние изготовления по деталям и подробная информация по конкретной позиции

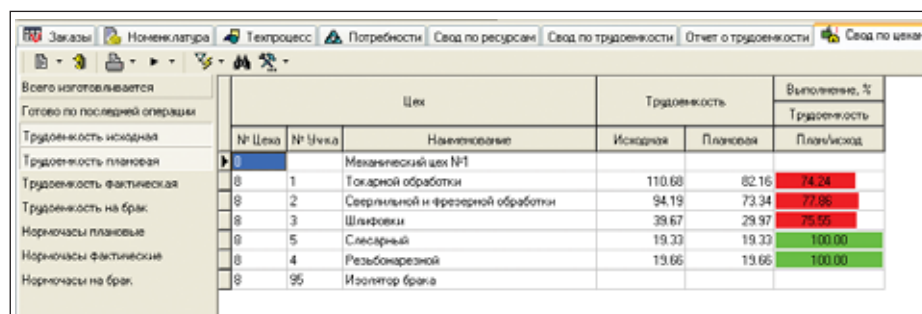


Рис. 22. Выполнение плана по трудоемкости по подразделениям



Рис. 23. Можно оценить выполнение плана в различных разрезах

