

УДК 658.52
ББК 65.050

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ «ГАЛАКТИКА ERP»

© 2013 А. Р. Мкртычян, Д. И. Кармадонов, Е. А. Петренко

ФГУП «НИИ командных приборов», г. Санкт-Петербург

Рассматриваются проблемы и способы их решения при внедрении модуля планирования производства системы "Галактика ERP". Приведены методы планирования и получаемые формы отчётов по результатам планирования.

ERP, планирование производства, производственный заказ, маршрутные карты, SQL сервер.

В настоящее время на предприятиях отрасли большое значение уделяется ERP системам (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия). Эти системы связывают в единое целое информационное пространство все процессы жизнедеятельности современного предприятия, такие как финансы, персонал, логистика, производство. В статье рассмотрены проблемы внедрения модуля планирования производства как вообще, так и конкретно применительно к реализации этой задачи в системе "Галактика ERP". Модуль планирования является наиболее сложным в ERP системах и внедряется достаточно редко. Обычно внедряются такие части ERP системы, как бухгалтерский учёт, бюджетирование, кадры, складской учёт.

Первой задачей при внедрении является вопрос выбора ERP системы, при этом необходимо учитывать не только решение системой заданных задач, в нашем случае - планирование производства, но и дальнейшее внедрение других модулей для расширения задач автоматизации. Основная сложность выбора заключается в том, что полноценно проверить работу модуля планирования производства можно только после практически полного внедрения системы. Для этого требуется настройка системы под конкретное предприятие, ввод в систему данных о производственных спецификациях, маршрутных картах, структуре предприятия, данных о производственном оборудовании,

его режиме работы и загрузке. Поэтому при выборе приходится доверять разработчику ERP системы, который представляет возможности системы, а так – же отзывам пользователей, если такие имеются. Однако реализация одних и тех же задач в зависимости от специфики конкретного производства может существенно различаться.

При выборе ERP системы на предприятии учитывались следующие основные параметры:

- Стоимость системы.
- Наличие службы поддержки и внедрения в нашем городе.
- Опыт внедрения.
- Доля, занимаемая системой на рынке России.
- Учёт системой особенностей работы отечественных предприятий.

Исходя из вышеперечисленных требований, были выбраны система «Галактика ERP» и база данных Microsoft SQL Server. В данной работе будет рассматриваться версия системы «Галактика ERP» 8.1, актуальная на март 2010 г. В последующих версиях программы, возможно, решены некоторые проблемы, с которыми мы столкнулись, а также добавлены новые функциональные возможности.

До внедрения системы на предприятии существовала программа технологической подготовки производства собственной разработки, в которой предусматривался только ввод спецификаций

на изготавливаемые изделия, без покупных изделий, и маршрутных карт. На основании этих данных формировались ведомости материалов и ведомость нормативной трудоёмкости. Таким образом, имелись начальные исходные данные для планирования производства в базе данных на Microsoft SQL Server. На предприятии существовала локальная вычислительная сеть, но она охватывала не все задействованные в процессе работы подразделения, и скорость передачи данных по сети на отдельных сегментах не удовлетворяла требованиям системы. Поэтому при внедрении системы приходилось параллельно решать вопросы развития вычислительной сети предприятия.

Первое, что было сделано после установки и конфигурирования системы «Галактика», это перенос уже имеющихся в электронном виде данных спецификаций и маршрутных карт. Кроме того, потребовалось формирование каталога материальных ценностей, структуры подразделений предприятия, справочника технологических операций. Так как изначально в спецификациях отсутствовали покупные изделия (комплектующие), было принято решение о переносе данных из имеющейся на предприятии программы складского учёта. Эта программа предназначена для формирования бухгалтерской отчётности по складу. Особенности программы является то, что при приходе на склад материальной ценности с новой ценой, разным содержанием драгметаллов, разными сроками хранения и т.п. создавалась новая материальная ценность со своим номером, и название одного и того же элемента могло отличаться, и достаточно существенно.

В системе "Галактика ERP" существует два основных метода планирования: с учётом загрузки оборудования и без учёта.

В первом методе планирование ведётся до тех пор, пока загрузка оборудования или группы оборудования не превысит 100%, после чего происходит сдвиг сроков в зависимости от настроек, а

именно, сдвигается срок начала запуска заказа или срок выполнения заказа. Недостаток такого метода заключается в том, что по результатам планирования не видно, из-за чего произошёл сдвиг сроков выполнения заказа, на каком участке и из-за какой группы оборудования.

Во втором методе планирования, без учёта загрузки оборудования, по информации о перегрузке групп оборудования можно определить, где запланированное время работы превышает имеющийся фонд времени группы оборудования. И уже по этим данным принимать решение о сдвиге сроков выполнения работ, увеличении времени работы, организации работ в выходные дни, увеличении количества станков и численности рабочих или уменьшении объёмов производственных партий.

Программа планирования позволяет составлять план с учётом сроков поставки комплектующих изделий и материалов. Для начала работы программы планирования потребовалась настройка графиков работы всех подразделений предприятия и определения групп оборудования. Для проведения расчёта фонда времени был настроен рабочий календарь. За период времени планирования был принят месяц. Таким образом, фонд времени рассчитывается как время работы за месяц, умноженное на число единиц оборудования в группе. Под группой оборудования понимаются как станки, на которых можно выполнять однотипные операции, так и количество рабочих, которые могут выполнять операцию. Соответственно было необходимо создать список групп оборудования и привязать каждую операцию к группе оборудования. Внести эту информацию было относительно просто, так как в большинстве случаев на предприятии группа оборудования совпадала с производственным участком.

После того как были введены все данные и проведены соответствующие настройки алгоритма планирования, приступили собственно к составлению планов. При этом выяснилось, что система

обнаружения ошибок в маршрутных картах при расчёте плана сообщает только о наличии ошибки и не показывает, в каком месте ошибка произошла, что существенно затрудняет пользователю поиск и исправление ошибок.

В результате расчёта плана по основному заказу предприятия срок изготовления по расчёту превысил реальный срок примерно в два раза. Поэтому было принято решение о проведении анализа трудоёмкостей по всем маршрутным картам заказа. В результате анализа были выявлены операции с максимальными длительностями. Это оказались в основном контрольно-испытательные операции, которые были установлены с учётом возможных отказов в работе изделий и их исправления. Для решения этой проблемы потребовались корректировка и изменение методов нормирования операций, а в части организационных мероприятий было образовано отдельное подразделение, занимающееся нормированием технологических процессов.

После корректировки маршрутных карт длительность изготовления приблизилась к реальным срокам.

Далее рассмотрим особенности формирования плана применительно к нашему производству, которое характеризуется выпуском технически сложных изделий, когда число деталей в изделии доходит до 6 000 штук.

Изделия изготавливаются малыми партиями со сроками изготовления до одного года. В системе "Галактика ERP" производственный заказ формируется на основании наряда-заказки.

Для планирования параллельного изготовления изделий формируется отдельный производственный заказ на каждый изготавливаемый комплект. Такой подход позволяет отдельно по производственному заказу устанавливать сроки изготовления и учитывать материальные затраты.

В процессе планирования происходит формирование структуры изделия по производственным спецификациям и по

маршрутным картам уже строится план, информация о котором заносится в журнал резервирования времени работы производственных центров. Однако структура изделия на предприятии может изменяться от комплекта к комплекту, что накладывает определённые сложности, так как требует формирования отдельных спецификаций для каждого комплекта. Такой подход при изделиях, состоящих из большого количества деталей, очень сложен и требует практически ручного контроля за всей структурой изделия. Наиболее правильным решением этой проблемы является формирование структуры изделия непосредственно в заказе, изменение которого не будет влиять на исходную спецификацию. Наличие в заказе структуры изделия даёт возможность оперативно изменять сроки изготовления отдельных деталей и сборочных единиц, что помогает балансировке производственного плана.

К недостаткам системы можно отнести сложность объединения изготовления одинаковых деталей в разных производственных заказах. Для этого необходимо создавать отдельный производственный заказ, а в основных заказах учитывать, что эти детали уже изготовлены. Такой подход достаточно трудоёмок и предъявляет дополнительные требования к составлению маршрутных карт, в которых для каждой операции необходимо установить объём партии.

После ввода и составления плана по всей производственной программе предприятия встал вопрос о простановке отметок о выполнении, чтобы информация в системе отражала реальное состояние производства. Разработана программа, которая позволяет проставлять отметки о выполнении целиком по узлам изделия с входящими в них деталями и сборочными единицами. В системе "Галактика ERP" отметки о выполнении проставляются по операциям, поэтому простановка вручную отметок по заказам, находящихся на конечных этапах изготовления и имеющих в своём составе около 30 000 операций,

представляет собой крайне трудоёмкий процесс.

На следующем этапе возникла проблема анализа полученных при планировании данных. Встроенные в систему методы и отчёты практически не дают наглядного представления о полученных результатах. Необходимо отметить, что задача анализа не является задачей решаемой ERP-системой, для этого предназначены отдельные системы BI (англ. Business intelligence, бизнес-анализ). Эти системы встраиваются во многие современные продукты, например, Microsoft SQL Server, Microsoft SharePoint и другие, существуют и отдельные свободно распространяемые продукты. Так как на предприятии был развернут внутренний сайт предприятия на основе Microsoft SharePoint Server, было принято решение построить отчётные формы на его основе, используя Reporting Services и PowerPivot.

Для анализа работы производства на основе технологии OLAP были созданы четыре отчёта. Все эти отчёты работают в web-интерфейсе и являются интерактивными.

1. Анализ загрузки производства по участкам. Автоматически производится расчёт загрузки участков и цехов, опирающийся на длительность операций, привязанных к рабочим центрам, указанным в картах технологических процессов, относительно фонда рабочего времени. Отчёт по загрузке участков позволяет определить требуемое количество единиц оборудования, рабочих центров, оценить загрузку в разрезе производственных спецификаций, дефицит производственных мощностей. При необходимости можно увидеть структуру загрузки подразделений по производственным заказам. Расчёт загрузки производится после формирования или изменения плана производства и при необходимости (при выявлении перегрузок) производится перепланирование.

2. Планы цехов. Формируются пооперационные планы по цехам и участкам. Отчёт позволяет видеть план на текущий месяц, последующий и предыду-

щий с сортировкой по заказам. План является утверждаемым документом, который должен быть подписан руководителем. Так как пооперационный план для цеха на предприятии может иметь объём до 100 листов, дополнительно разработана программа по формированию плана в программе Microsoft Excel по форме, максимально приближённой к стандарту предприятия.

3. Состояние производства. Выводится процент выполнения по заказам и комплектам в соответствии с трудоёмкостью выполненных работ относительно общей трудоёмкости. Далее можно увидеть процент выполненных работ по структуре изготавливаемого изделия, отдельных сборочных единиц и деталей, а также процесс изготовления по маршрутной карте. Обновление информации происходит автоматически в режиме реального времени на основании данных, вводимых диспетчерами цехов.

4. Отчёт о невыполненных заданиях. Наиболее простой отчёт, где можно увидеть, с сортировкой по заказам и участкам производства, какие работы не были выполнены в заданные сроки. Обновление этой информации происходит, как и в предыдущем отчёте.

Основным для расчёта плана является отчёт о загрузке производства, по его данным может производиться корректировка плана работ производства.

Дополнительным аналитическим инструментом планирования работ в производстве стало применение диаграммы Ганта на базе программного продукта IBM ILOG Gantt 4.0. Выгрузка данных в IBM ILOG Gantt 4.0 производится через имеющийся в системе «Галактика ERP» специальный алгоритм. Несмотря на то что диаграмма Ганта является достаточно старым инструментом, считаем её наиболее актуальным механизмом для позаказного, мелкосерийного и опытного производства, когда управление и контроль осуществляется на уровне конкретных заказов. Она обеспечивает графическое отображение плана работ, удобное для

контроля и отслеживания прогресса выполненных задач.

С помощью графика можно определить:

- Длительность производственного цикла сборки изделия.
- Порядок выполнения операций в принятом масштабе времени.
- Очередность запуска деталей, входящих в сборку.

Внедрение системы «Галактика ERP» на предприятии в настоящее время находится в следующем состоянии.

1. В систему введены все необходимые данные для формирования производственной программы.

2. Ввод маршрутных карт и их нормирование ведётся в системе «Галактика ERP».

3. Идёт корректировка маршрутных карт, в основном пересмотр трудоёмкостей операций для приведения их к реальным значениям.

4. Составляются пооперационные планы цехов до участков, сменносуточные задания и проставляются отметки о выполнении операций.

5. Формируется отчёт о загрузке участков производства.

6. В системе формируются отчёты, необходимые для проведения подготовки производства.

7. На предприятии внедрена PLM-система Windchill компании PTC, одной из задач которой является передача актуальных спецификаций в систему «Галактика ERP». Для того чтобы исключить появление дублирования позиций в каталоге материальных ценностей, пришлось создавать таблицы связей между системами Windchill и «Галактика ERP».

8. Внедрён модуль «Складской учёт».

9. Внедряется технологический модуль Windchill MPMLink, в котором будут формироваться технологическая

структура изделия и разрабатываться технологические процессы с последующей передачей данных в систему «Галактика ERP».

10. Разрабатывается механизм представления плана работ в механическом и сборочном цехах в виде сетевого графика.

11. Идёт процесс пересмотра коэффициентов запуска деталей и сборочных единиц (ДСЕ).

Нельзя считать внедрение системы планирования производства полностью завершённым, так как необходимо проводить дальнейшую корректировку и оптимизацию технологических процессов и алгоритмов планирования, но уже сейчас получили данные о загрузках, циклах изготовления, которые потребовали внесения изменений в процессы производства.

В заключение можно подвести некоторые итоги внедрения системы на предприятии.

1. Система «Галактика ERP» в целом позволяет автоматизировать процесс планирования производства в условиях мелкосерийного изготовления сложной гироскопической техники.

2. Внедрение системы потребовало значительного объёма работ по корректировке маршрутных карт с целью уточнения трудоёмкостей изготовления деталей, сборок и изделий в целом, по введению в систему всех необходимых данных и разработке дополнительных программ, предоставляющих выходную информацию в удобном виде.

3. Для эффективного использования системы «Галактика ERP» в условиях предприятия необходима доработка системы в части построения структуры изделия в заказе, удобных механизмов управления структурой изделия и возможности простого объединения одинаковых деталей в партии из разных производственных заказов.

EXPERIENCE OF IMPLEMENTING «GALAKTIKA ERP» SYSTEM

© 2013 A. R. Mkrtychyan, D. I. Karmadonov, E. A. Petrenko

Federal State Unitary Enterprise
«Command Devices Research Institute», Saint- Petersburg

The paper is devoted to problems and ways of solving them by implementing the module of a production planning system «Galaktika ERP». Methods of planning and the report forms on the results of planning are presented.

ERP, production planning, production orders, airway strip map, SQL server.

Информация об авторах

Мкртычян Александр Рачикович, директор, ФГУП «НИИ командных приборов», г. Санкт-Петербург. E-mail: info@niikp.spb.ru. Область научных интересов: программирование, прикладное ПО, разработка электронных блоков и печатных плат.

Кармадонов Дмитрий Игоревич, начальник сектора программного обеспечения, ФГУП «НИИ командных приборов», г. Санкт-Петербург. E-mail: kdi2@yandex.ru. Область научных интересов: программирование, прикладное ПО, разработка электронных блоков и печатных плат.

Петренко Евгений Анатольевич, начальник бюро ОКП, ФГУП «НИИ командных приборов», г. Санкт-Петербург. E-mail: colbaco@mail.ru. Область научных интересов: методы математического моделирования производственных процессов, информационные системы.

Mkrtychyan Alexander Rachikovich, Director and Designer General, Federal State Unitary Enterprise “Command Devices Research Institute”, St. Petersburg. E-mail: info@niikp.spb.ru. Area of research: programming, development of application software and printed boards.

Karmadonov Dmytriy Igorevich, Head of Department of Software Support, Federal State Unitary Enterprise “Command Devices Research Institute”, St. Petersburg. E-mail: kdi2@yandex.ru. Area of research: programming, development of application software and printed boards.

Petrenko Evgeniy Anatolyevich, Head of Department of Day-to-day Scheduling, Federal State Unitary Enterprise “Command Devices Research Institute”, St. Petersburg. E-mail: colbaco@mail.ru. Area of research: methods of mathematical modeling of production processes, information systems.