

Оптимизация производственных процессов

Компания «Фронтстеп СНГ» – эксперт в области эффективного управления промышленными предприятиями. За 17 лет работы на российском рынке ею завершено более 70 проектов на предприятиях авиа- и двигателестроения, тяжелого энергетического и транспортного машиностроения, приборостроения и радиоэлектронной промышленности, химического и нефтегазового оборудования. В настоящее время эксперты компании ведут нестандартные проекты по оптимизации производственных процессов, основанные на методологии Leap («бережливого» производства) и комбинации инструментов TOC (теории ограничений) и ERP (системы планирования ресурсов предприятия). Данные проекты являются синергическими и призваны сделать результативными внедрения ERP-систем и систем синхронного оперативного планирования (APS) на сложных многономенклатурных высокоточных производствах. Консультанты «Фронтстеп СНГ» сертифицированы как специалисты по управлению производством и запасами, управлению проектами. Их опыт работы в производственном секторе позволяет разрабатывать и внедрять решения, учитывающие специфику российских предприятий.

В данной статье идет речь о трансформации системы планирования на крупном авиа-приборостроительном предприятии посредством комбинации инструментов ERP, Leap и TOC. Численность персонала рассматриваемого Предприятия превышает 2900 человек. Предприятие выпускает широкий ассортимент (более 200 различных приборов в год) сложной (до 15 уровней вложенности, около 2500 номенклатурных позиций на изделии) позаказной продукции. Длительность цикла производства по наиболее сложным изделиям достигает 6-9 месяцев.



Антон Кригер,
эксперт
ЗАО «Фронтстеп СНГ»

Приступив к решению задачи автоматизации оперативного производственного планирования на Предприятии, мы пришли к выводу, что перенос существующих процедур планирования в новую информационную систему (Infor Syteline APS) не принесет желаемого экономического эффекта.

Для рассматриваемого Предприятия «экономический эффект» не пустой звук, а деньги, которые удастся сэкономить за счет повышения эффективности работы. Под эффективностью мы понимаем соотношение объемов продаж с объемами незавершенного производства (НЗП) в денежном выражении. Чем это соотношение больше, то есть чем меньше предприятие инвестирует в запасы, отгружая при этом продукцию заказчикам согласно контрактным срокам, тем выше считается эффективность (рис. 1). На рисунке показано, что повышение эффективности работы предприятия заключается в том, чтобы «красные столбики» становились выше, «синяя ломаная линия» спускалась ниже и ее колебания были бы менее значительными. Следует отметить, что приведенные в статье графики и таблицы не отражают реальных данных рассматриваемого Предприятия

и использованы с целью проиллюстрировать типичную для большинства российских предприятий картину.

Несмотря на кажущуюся простоту этого показателя, рассчитать его в масштабах типичного крупного предприятия непросто. Велик соблазн взять данные из бухгалтерии, но они, как правило, не отражают реального местоположения запасов, особенно если принять во внимание тот факт, что эффективность мы считаем на ежесуточной или даже еженедельной основе.

Но на данном Предприятии эта проблема не стоит, поскольку в рамках предыдущего проекта мы уже внедрили систему учета на базе Infor Syteline ERP. Точность текущего учета далека от идеала, но, в любом случае, намного лучше отражает реальное состояние запасов, чем бухгалтерия (оно и понятно, ведь задачи фискального

учета сильно отличаются от задач управленческого учета). Для повышения эффективности, в соответствии с нашим пониманием, мы работаем над взаимосвязанными задачами: обеспечить комплектную сдачу деталей на сборку, сократить производственный цикл, увеличить пропускную способность дефицитного оборудования и рабочих специальностей («узких» мест), снизить накладные расходы.

Детальный анализ существующих процессов планирования показал, что производственных мощностей у данного Предприятия более чем достаточно, проблема заключается в том, что исторически сложившиеся процессы планирования и структура цехов не позволяют их гибко использовать, что приводит к накоплению избыточных запасов одних деталей и постоянному дефициту других. Это неудивительно, потому что еще 10 лет тому назад

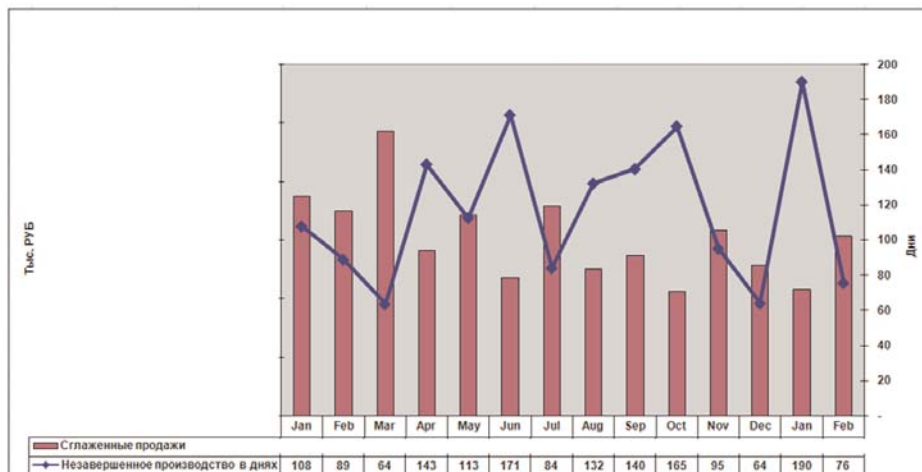


Рис. 1. Сопоставление продаж и незавершенного производства по месяцам

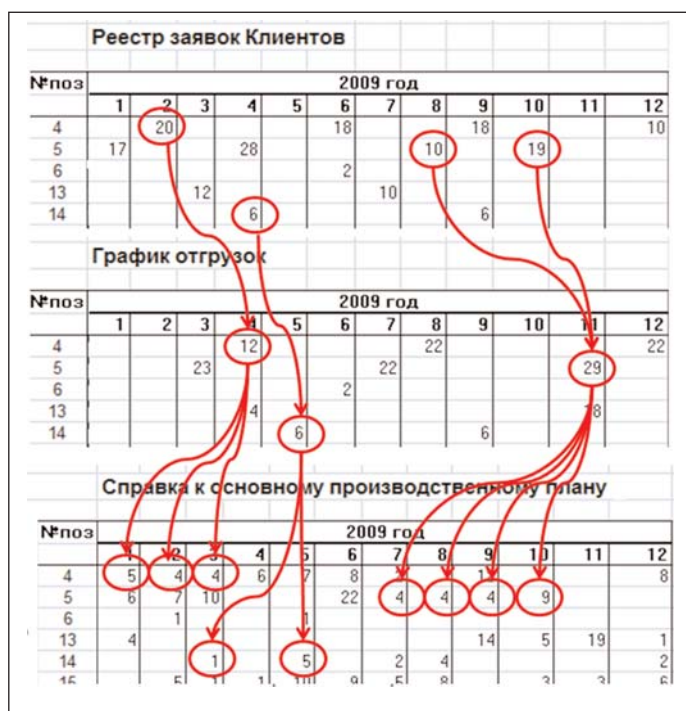


Рис. 2. Сопоставление спроса, основного производственного плана и фактических отгрузок

на Предприятии работало 15.000 человек, а не 2.900, как сейчас, и производство было крупносерийным, а не мелкосерийным и штучным.

Стоит отметить, что принципы планирования на подавляющем большинстве российских предприятий с дискретным типом производства сложной позаказной продукции очень схожи с рассматриваемым Предприятием, поэтому будет полезным описать несколько интересных выводов, к которым мы пришли в ходе совместных работ.

Прежде всего, поговорим о том, что такое «узкие» места и как их искать в масштабах крупного предприятия. Директор производства, начальник цеха, мастер участка всегда знают, где чаще всего возникают проблемы и какие детали постоянно в дефиците. Мы грешим на поставщиков материалов и комплектующих, смежные цеха, изношенное оборудование, нехватку квалифицированных рабочих, инструмента – и правильно делаем. Но давайте обратим внимание на то, что полностью в наших руках, – процессы планирования. Оказывается, большинство «узких» мест, которые видны невооруженным глазом, являются следствиями того, как мы рассчитываем планы. Рассмотрим несколько примеров.

Сравним основной производственный план по номенклатуре и датам выпуска с заявками заказчиков. Потребитель хотел 19 штук в октябре, а вы запланировали выпустить часть в июле, часть в августе, часть в сентябре (рис. 2). Знакомо? Сейчас очень модно говорить о том, что предприятие должно работать на потребителя. Но получается, что реально производство работает под план, а не под спрос.

Понятно, что план рассчитывается неслучайно, и выпуски распределяются по месяцам для так называемого выравнивания загрузки цехов. Но проанализируйте «незавершенку», и вы, скорее всего, увидите то, что увидели мы на данном предприятии. Часть номенклатурных позиций находится в дефиците, но незавершенное производство по другим номенклатурным позициям покрывает потребность сборки на несколько месяцев и даже лет вперед. Если сопоставить мощности, которые необходимы для производства дефицитных позиций, с мощностями, которые были использованы

для выпуска деталей «про запас», то вы обнаружите, что на самом деле мощностей на порядок больше, чем требуется (рис. 3). Возвращаясь к предыдущему примеру с основным производственным планом, можно было все 19 штук выпустить в сентябре, непосредственно перед отгрузкой, если грамотно распорядиться имеющимися мощностями.

Но есть еще один аргумент в защиту выравнивания загрузки цехов – сделанная оплата труда. В рамках данной статьи мы не будем обсуждать способы модификации «сделки», которые позволяют и рабочих мотивировать, и перепроизводства избегать. Поставим вопрос ребром. Что выгоднее: выпустить детали под потребность будущих периодов «на склад» или заплатить сделщикам просто за то, чтобы они не производили деталей, которые не нужны в текущем месяце? В масштабах всего предприятия достаточно трудно ответить на этот вопрос, но не потому, что это требует нетривиальных расчетов, а потому, что типичный «котловой» метод сбора стоимости не дает необходимых исходных данных. Тем не менее, это не мешает провести эксперимент в масштабах одного участка, например на механическом или заготовительном производстве.

Другой хороший пример в пользу того, что предприятия становятся заложниками собственных процессов планирования, – минимальные партии запуска. Они практически всегда используются для расчета номенклатурных планов, но мало кто может объяснить, кто, когда и как их рассчитал. Зачастую их проставляют начальники цехов исходя из собственного видения. Методика расчета оптимальных партий запуска всем известна, но она требует наличия достоверных норм на выполнение операций и наладку, а их, как водится, нет. Помимо прочего, при расчете планов для сложной продукции под 15 уровней вложенности возникает мультипликативный эффект. Минимальные партии запуска перемножаются друг на друга на разных уровнях состава изделия, и это с легкостью утраивает планы запусков заготовительных и механических цехов (см. таблицу на стр. 22).

Расчитать и ввести партии запуска в ИТ-систему и контролировать их при запуске производства – это две разные вещи. Чаще всего материалы выдаются цехам на месяц вперед, а уж потом сборка начинает командовать, что когда производить. Получается, что фактически основное внимание уделяется контролю выпуска производства, а не запуска, отсюда и высокие запасы НзП. Материалы цеха традиционно получают по лимитно-заборным картам, а готовые детали сдают по накладным. Документы разные, сопоставить их практически невозможно, в результате у цехов всегда есть возможность произвести то, что сейчас не требуется для выработки нормочасов.

Другая интересная тема, которую следует затронуть, – технологические маршруты. Без них оперативное планирование производства по определению невозможно. На рассматриваемом предприятии, как и на подавляющем большинстве мелкосерийных позаказных производств, оборудование сгруппировано по функциональному признаку, и его расположение во многом сложилось исторически. Когда мы проанализировали реальный технологический маршрут одной из деталей, то его длина перевалила за 5 км, на протяжении которых мы насчитали 41 переход между участками. Очевидно, что при наличии подобных маршрутов задача оперативного производственного учета делается крайне нетривиальной.

Традиционный подход заключается в том, чтобы увеличить количество точек учета (на текущий момент учет делается укрупненно, на уровне участков цехов) и попытаться рассчитать планы программным путем.

Мы решили подойти к задаче оперативного планирования с другого конца. Суть очень проста и хорошо известна любителям «бережливого» производства (lean manufacturing). Очевидно, что необходимо определить так называемые потоки создания ценности или, попросту говоря, выделить оборудование не по функциональному, а по продуктовому признаку. Но проблема в том, что

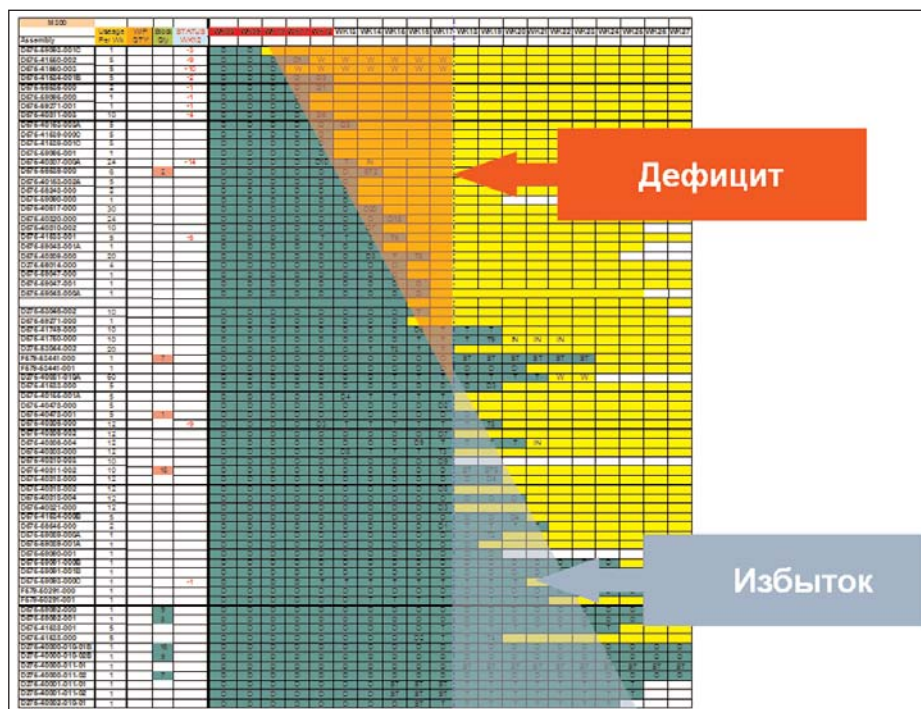


Рис. 3. Следствия нерационального использования производственных мощностей

каждый месяц только через механические цеха рассматриваемого предприятия проходят тысячи номенклатурных позиций, с чего начать?

Опять мы возвращаемся к «узким» местам. Для их выявления мы построили модель планирования мощностей, которая, исходя из текущего производственного плана, составов, укрупненных маршрутов, зарплатной трудоемкости и данных по рабочим сменам, сопоставляет требуемые мощности с доступными. После этого мы проранжировали все детали, проходящие через выявленные «узкие» участки цехов по следующим критериям: трудоемкость, требуемое количество под план, критичность с точки зрения того, в какую готовую продукцию они входят, и экспертное мнение начальников цехов и планировщиков.

Оказалось, что практически все детали из верхней части списка проходят через первый участок второго механического цеха. Всего их было 1006. Для всех этих деталей мы описали пооперационные маршруты

в виде матрицы в Excel. Эта работа была проделана вручную, поскольку нормативно-справочной информации в электронном виде мы не слишком доверяли. Оказалось, что, несмотря на мелкосерийный позаказный тип производства, даже в масштабах нашего предприятия можно выделить потоки создания ценности. Перетаскивать станки – последнее дело, поэтому мы начинаем с того, что жестко закрепляем номенклатуру по станкам в соответствии с выделенными типами маршрутов.

Цель заключается в том, чтобы в течение нескольких следующих месяцев организовать на выделенных потоках создания ценности вытягивающую систему планирования на базе методики Голдратта «Барабан-Буфер-Веревка», которая, в отличие от «Кан-Бан», хорошо подходит для планирования производства под нестабильный спрос. Для этого нам предстоит собрать реальные пооперационные нормы по новым маршрутам, рассчитать буферы запасов по каждой детали для оборудова-

ния, которое окажется «узким» местом, чтобы обеспечить бесперебойную работу. Далее стоит задача модификации сельской оплаты труда.

В задачи этих тезисов не входит детальное описание текущих работ на рассматриваемом предприятии, поэтому перейдем к основным выводам, которые они должны были проиллюстрировать:

- Для получения ощутимого экономического эффекта в виде сокращения запасов при одновременном повышении дисциплины поставок необходимо принципиально изменить существующие процедуры планирования. В частности, речь идет о принципах составления основного производственного плана, расчетах номенклатурных планов, контроле партий запуска и выпуска. Автоматизация существующих процедур практически бессмысленна.

- Помимо изменения процедур планирования, необходимо пересматривать и организацию производственных процессов: спрямлять технологические маршруты, сокращать длительность переналадок и партии запуска, стандартизировать производственные операции, обеспечивать превентивное техобслуживание оборудования, что на порядок упрощает задачи учета и планирования.

- Все силы следует концентрировать на трансформации «узких» мест, но, как было показано на опыте рассматриваемого Предприятия, цеха и участки, которые все время перегружены, могут «узкими» местами и не являться, а быть результатом существующих процедур планирования.

- Для выявления реальных «узких» мест необходим анализ оперативных данных, которые без работающей системы оперативного учета взять практически неоткуда. Благо на Предприятии есть возможность брать данные из Infor Syteline ERP.

Нельзя сказать, что текущие работы движутся быстро и легко, так как они требуют значительных изменений существующих принципов деятельности предприятия, а это всегда дается крайне тяжело, особенно если принять во внимание масштабы производства и сложность продукции. Но благодаря постоянному личному участию и решительности руководства рассматриваемого предприятия мы вправе рассчитывать на успех. □

Пример последствий бесконтрольного использования минимальных партий запуска при расчете производственных планов

Уровень влож.	Головная деталь	Входящая деталь	Норма входимости	Нетто потребность	Мин. партия входящ. детали	Фактический запуск	Излишек
3	0M00278	6B2553043-03	1	3	5	5	2
4	6B2553043-03	6B4180071	2	6	1	10	4
5	6B4180071	6B6119086	1	6	20	20	14
6	6B6119086	6G7725018	2	12	10	40	28
7	6G7725018	3172A-3-8-КД	4	48	30	160	112
8	3172A-3-8-КД	КМИВ6864402	2	96	50	320	224



ЗАО «Фронтстеп СНГ»
Россия, 127273, г. Москва,
ул. Березовая аллея, д. 5А,
строение 1-3, оф. 302
Тел./факс: (495) 980-9076
E-mail: anton.kriger@mail.ru
www.frontstep.ru