

УДК 65.011.46

*Никонова П.Ю.,
ассистент кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия»
Пермский национальный исследовательский политехнический
университет
Россия, г. Пермь*

*Никонов А.А.,
кандидат технических наук
Доцент кафедры «Специального машиностроения»
Пермский национальный исследовательский политехнический
университет
Россия, г. Пермь*

*Шелякина Г.Г.,
кандидат технических наук
доцент кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия»
Пермский национальный исследовательский политехнический
университет
Россия, г. Пермь*

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ 1С:ERP

Аннотация: В статье рассмотрены ключевые особенности фармацевтического производства, которые необходимо учитывать при внедрении системы 1С:ERP для автоматизации объёмно-календарного и оперативного планирования. Проведен анализ трех уровней планирования деятельности фармацевтической компании: стратегический, объёмно-календарный, оперативный. Особое внимание уделено: детализации

учёта производства до уровня полупродуктов, расчёту критического пути выпуска препарата, проблеме «мнимых» свободных мощностей, планированию (уборки помещений, объединению партий запуска в кампании).

Ключевые слова: Планирование, лекарственный препарат, автоматизация, фармацевтические субстанции.

Annotation: *The article examines the key features of pharmaceutical production that must be taken into account when implementing the IC: ERP system to automate volume-calendar and operational planning. An analysis is carried out of the three planning levels in a pharmaceutical company's operations: strategic, volume-calendar, and operational. Particular attention is paid to: detailing production accounting down to the intermediate product level; Calculating the critical path for drug production; Addressing the issue of fictitious free capacities; Planning cleaning of premises; Consolidating batches into production campaigns.*

Key words: *planning, medicinal product, automation, pharmaceutical substances.*

Уже на протяжении нескольких лет клиентами ИТ компаний в России раз за разом становятся производственные фармацевтические компании. Как показывает практика объединяют таких клиентов не только схожие технологии производства лекарственных препаратов, но и схожие способы организации бизнеса. Помимо технологии производства, складской логистики и прочих "внутренних" процессов, фармацевтические компании реализуют свою деятельность в общей для всех компаний экосистеме, как совокупности "внешних" процессов: общем правовом поле, сырьевом рынке, рынке сбыта готовой продукции.

Все вышесказанное справедливо и для таких важных для любой компании процессов как планирование производства и его учет.

В этой статье рассмотрим общие особенности фармацевтического производства, которые важно учитывать при автоматизации процесса планирования производства на базе программного продукта 1С: ERP.

Объемное-календарное и оперативное планирование

Когда говорят об уровнях планирования деятельности фармацевтической компании, то чаще всего имеют в виду три уровня: стратегический, объемно-календарный, оперативный.

На уровне стратегического планирования решаются задачи определения основных направлений деятельности, эффективного распределения ресурсов компании с максимальной ожидаемой отдачей.

Уровень объемно-календарного планирования является среднесрочным и позволяет связать спрос на выпускаемую продукцию с возможностями производства и обеспечения сырьем и материалами. В частности, концепции и методы S&OP (Sales and Operations Planning) реализуются именно на этом уровне, а горизонт планирования может составлять от нескольких месяцев и до полутора двух лет.

Оперативное планирование — это процесс разработки и реализации краткосрочных планов, направленных на выполнение текущих задач. Это работа с заказами клиентов, заказами поставщиков. В производстве - составление посуточных графиков выполнения технологических стадий производства лекарственного препарата с горизонтом планирования от нескольких суток до нескольких месяцев.

Специфика и организация фармацевтического производства позволяют использовать одни и те же методики при объемно-календарном и оперативном планировании производства, то есть в обоих случаях моделировать план производства с детализацией до дня. Важным является планирование начала и завершения производства кампании препаратов как для стадии упаковки (то есть выпуска готовой продукции), так и для стадий производства

полупродуктов (смешивание, таблетирование и т.д.). При этом учитываются величина неснижаемого товарного запаса, пропускная способность отдельных единиц оборудования и линии в целом, регламентированный размер серии, установленные техдокументацией уборки помещений и прочие важные факторы.

До автоматизации основным недостатком такого подхода является большое количество рутинных вычислений. Планирование производится, как правило, в ПО Excel и занимает много времени.

В части производственного планирования подсистемы 1С:ERP «покрывают» уровни, приведенную в таблице 1.

Таблица 1.

Соответствие уровней планирования и подсистем 1С: ERP

Объемное-календарное планирование	подсистемы «Бюджетирование и планирование»
Оперативное планирование	Заказ клиента, Заказ поставщику, Заказ на перемещение, Заказ на производство, Этап производства.

При этом большинство указанных выше факторов, необходимых для качественного планирования фармацевтического производства в решении 1С:ERP реализованы только на уровне оперативного планирования.

Слепое внедрение «Коробочного» решения может привести к тому, что сотрудники плановых отделов продолжат планировать в Excel, используя 1С:ERP лишь для хранения итоговых результатов планирования. Трудоемкость составления планов не снизится, а вся полнота возможностей функционала 1С:ERP просто останется нереализованной.

При внедрении системы 1С:ERP в IT ландшафт предприятия учитывается этот функциональный разрыв и дается возможность планировать

на Объемно-календарном и Оперативном уровнях с требуемой степенью детализации.

В дополнение отметим, что несомненным преимуществом планирования в 1С:ERP является автоматическая оценка обеспеченности сырьем и материалами под тот или иной срок запуска кампании. У плановика появляется эффективный инструмент принятия решения о порядке запуска кампаний препаратов в производство. Особенно важно для принятия решения иметь оперативную информацию по активным фармацевтическим субстанциям или упаковочным материалам, которые печатаются под конкретную версию макета.

Полупродукты и технологические стадии

Детализация учета производства до уровня полупродуктов позволяет с одной стороны получить необходимую аналитику для управления себестоимостью лекарственного препарата, с другой стороны дает возможность получать оперативную информацию о факте выпуска полупродукта на каждой стадии производства и вовремя реагировать на отклонения, позволяет автоматизировать взаимодействие между производственным участком и лабораториями качества. Наибольшая синергия достигается, когда практика детализации до уровня полупродуктов применяется и для планирования производства.

Такой подход делает более прозрачным и точным расчет цикла производства каждой стадии вне зависимости от лекарственной формы препарата. Позволяет правильно оценить период наработки препарата до выпуска первой серии готовой продукции. Конечно, часто цикл не превышает двух суток, но смещенная оценка цикла наработки при планировании, скажем, с горизонтом в 14 месяцев может дать серьезную погрешность. При планировании процессов, занимающих более продолжительное время,

например, при производстве лиофилизата, существенную погрешность можно получить и на более коротких интервалах планирования.

Еще одним ощутимым плюсом планирования производства полупродуктов является гибкость при наличии вариантов построения технологического маршрута. Вот несколько таких примеров:

- Полупродукт «таблетки п/п/о» производится на одном участке/линии, а блистерование и упаковка в пачку будет выполняться на другом участке/линии.
- Производится деление серии полупродукта на разные серии готовой продукции.
- Такты выпуска серии полупродукта на разных стадиях одного процесса существенно отличаются друг от друга.

Критический путь выпуска серии препарата (или кампании) и такт выпуска линии рассчитывается на основании циклов производства полупродуктов в процессе планирования, а не является абстрактной, приведенной к среднему показателю величиной.

Критический путь и «мнимые» свободные мощности

В продолжение темы с полупродуктами отмечу еще одну особенность, которую важно учитывать при внедрении системы 1С: ERP на предприятии. Этой особенностью является наличие «мнимых» свободных мощностей. Из-за того, что разное оборудование в технологической цепочке может иметь разную производительность, неизбежно появятся свободные «окна» в работе оборудования. На условной циклограмме такие «окна» обозначены голубым (рис.1).

препарата, по истечении определенного количества дней, после выпуска определенного количества серий. При этом мойки могут отличаться друг от друга по объему выполняемых операций. Расстановка «моек» в графике производства – важный элемент планирования, и это важно учитывать при внедрении подсистемы планирования 1С:ERP. Правильный порядок запуска лекарственных препаратов позволяет сократить количество «моек» до некоторого рационального количества, в том числе при объединении лекарственных препаратов в кампании.

Партии запуска различных лекарственных препаратов объединяют в кампании по некоторым схожим свойствам, например если для производства препарата расходуется одна и та же активная фармацевтическая субстанция. Оптимизация количества «моек» не единственный плюс объединения партий запуска в кампании. Запуск кампаниями позволяет нормализовать процесс закупки сырья, увеличить объем заказа на закупку, сбалансировать периодичность поставки. Автоматический расчет потребности в материалах выполняемый подсистемой 1С:ERP «Планирование запасов» позволяет при каждом варианте плана производства оценить потребность в материалах как в количестве, так и в сроках планируемого потребления. Вместе с потребностью специалист по планированию имеет возможность получить оперативную информацию и по обеспечению потребностей на основании заказов поставщикам, зафиксированных в системе.

Подходы к планированию производства на объемно-календарном и оперативном уровнях, дифференцирование процесса на стадии и учет полупродуктов, особенности выстраивания критического пути цикла выпуска препарата, расстановка «моек» и объединение партий запуска в кампании – это показательные, но далеко не единственные особенности фармацевтического производства, которые должны быть учтены при внедрении системы 1С:ERP на предприятии.

Использованные источники:

1. Аакер Д.А. Стратегическое рыночное управление. 7-е изд. / пер. с англ. СПб: Питер, 2007. - 496 с. 3.
2. Басовский Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2010.-260 с.
3. Краснюк И.И. Фармацевтическая технология. Промышленное производство лекарственных средств. В двух томах. Том 1 : учебник / И. И. Краснюк, Н. Б. Демина, Е. О. Бахрушина, М. Н. Анурова; под ред. И. И. Краснюка, Н. Б. Деминой. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с.
4. Поляков А.Н. (канд. техн. наук, систем. анализ) Разработка и анализ математических моделей и алгоритмов оперативно-календарного планирования фармацевтического производства Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.т.н., Спец. 05.13.01 / Поляков Александр Николаевич; [Том. политехн. ун-т]. - Томск 2003. - 19 с. ил.; 20.
5. Черкасова В.А. Развитие сценарных методов анализа инвестиционных проектов // Экономический анализ: теория и практика. СПб: Гиор, 2008.- № 6. с. 15