

*Пыресева О.С.,
студентка 2 курса магистратуры, институт электроники и
светотехники, Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет имени Н.П. Огарёва,
Россия, г. Саранск*

*Аббакумов А.А.,
канд. техн. наук,
доцент кафедры автоматизированных систем
обработки информации и управления,
Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н.П. Огарёва,
Россия, г. Саранск*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

***Аннотация:** Статья посвящена проблеме автоматизации бизнес-процессов на предприятии мясоперерабатывающей промышленности, а также выявления этапов разработки оптимального плана выполнения работ. В качестве альтернативы способа формирования плана вручную предложена возможность внедрения специализированной АИС, которая повысит производительность труда и сократит время разработки графика выполнения работ.*

***Ключевые слова:** бизнес-процесс, предприятие, план, заказ, этап, метамодель, риски*

***Annotation:** The article is devoted to the problem of automating business processes at a meat processing enterprise, as well as identifying the stages of developing an optimal work plan. As an alternative to the manual plan formation method, the possibility of introducing a specialized AIS is proposed, which will increase labor productivity and reduce the time needed to develop a work schedule.*

Key words: *business process, enterprise, plan, order, stage, metamodel, risks*

В современных условиях жесткой конкуренции успешность предприятия зависит от согласованности работы всех звеньев производственного процесса. Нарращивание объемов производства, минимизация потерь, поиск новых каналов сбыта – это те задачи, которые ставит перед собой любой предприниматель. Однако в процессе достижения этих целей может возникнуть целый ряд проблем: нерегулярный процесс нормирования труда на предприятии, нехватка ресурсов, наличие неразрешенных «узких» мест, и др. Именно поэтому от внутрицехового и межцехового планирования зависит эффективность выпуска продукции.

Для любого предприятия можно выделить четыре основных составляющих производственного процесса: планирование, производство, склад, продажа. Все они последовательно связаны между собой. Выпуск продукции осуществляется согласно производственной программе, которая составляется ежеквартально и корректируется по необходимости. Из нее и составляются заказы на производство, которые включают количество, номенклатуру сроки выполнения и важность поставленной задачи. Этап хранения готовой продукции на складе зависит от специфики производимой продукции, но всегда стремится к минимизации промежутка времени между этапами производства и продажи.

На рисунке 1 представлена схема последовательности производственных операций для предприятия мясоперерабатывающей промышленности.

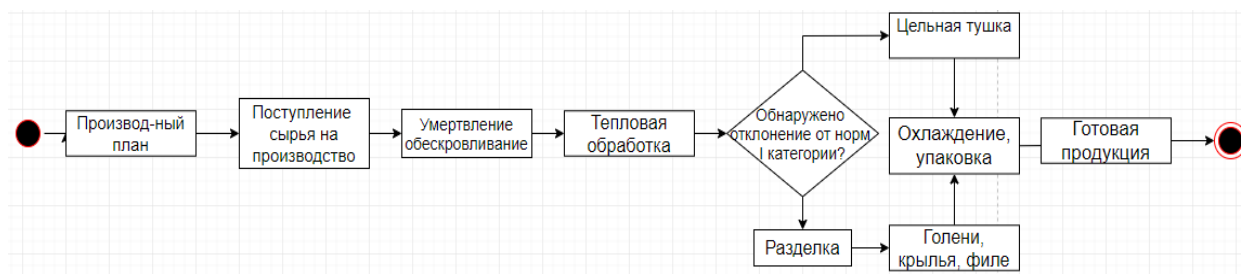


Рисунок 1 – схема производства предприятия мясоперерабатывающей промышленности

Часть из них выполняется на автоматизированном участке с конвейерной линией, работа которого определяется пропускной способностью оборудования. А часть операций, например, поступление сырья на производство, его разгрузка,

установка сырья на конвейерную линию, упаковка и маркировка готовой продукции и прочие, выполняется рабочими вручную. Их необходимо рассмотреть более детально.

Отличительной особенностью предприятий мясоперерабатывающей промышленности является небольшой срок хранения сырья и готовой продукции, поэтому автоматизация планирования позволит увеличить скорость и качество формирования производственной программы и сократит объем несвоевременной порчи продукции, вследствие простоев оборудования.

В ходе процесса нормирования труда посредством проведения хронометража были рассчитаны трудозатраты, а также выявлена проблема нерационального распределения трудовых ресурсов в процессе установки птицы на конвейерную линию. Количество рабочих, работающих на данной операции, превышало необходимую норму. Конвейерная линия может принять только определенное количество сырья в час, в то время как 20 % трудовых ресурсов, как правило, не участвуют непосредственно в производственном процессе. Таким образом, данную операцию можно считать узким местом на производстве, так как производительность или пропускная способность системы ограничена одним или несколькими компонентами, или ресурсами.

Задаваемыми параметрами формирования производственной программы являются: параметры загрузки оборудования, приоритеты выбора конкурирующих партий элементов, способы «развязывания» узких мест, возможности по выбору производственного персонала, может быть также задан минимальный резерв партии-операции. Впоследствии на основании этих параметров составляется график выполнения производственной программы.

Согласно статистике в большинстве случаев график составляется вручную, однако данный метод занимает большое количество времени. Поэтому было предложено разработать модуль автоматизации реализации плана выполнения работ на основании алгоритма формирования оптимальной загрузки производственных мощностей, состоящий из 5 шагов.

Шаг 1. Определение приоритетности конкурирующих партий. Параметр складывается из значения требуемого срока готовности (в случае производства

скоропортящейся продукции нужно в первую очередь выполнять заказы срок сдачи, которых меньше) и значения важности контрагентов, сотрудничество с некоторыми из них является основной стратегией для предприятия.

Шаг 2. Определение невыполнимости заказа.

В процессе планирования производственной программы в первую очередь следует отсеять невыполнимые заказы. Это можно сделать, определив параметр возможности обработки, под которым понимается возможность выполнения заказа на существующем оборудовании, с определенным набором ресурсов и в заданные сроки. Таким образом, можно вывести матрицу возможности, которая представляет собой возможности обработки группы конструктивной разбивки продукции b_i на любом k -м оборудовании из множества $N\{1, n\}$:

$$M_{BOk} \left\{ b_i \left\{ g_{11k}^{BO} \left(\frac{1}{0} \right), g_{12k}^{BO} \left(\frac{1}{0} \right), \dots, g_{1r1k}^{BO} \left(\frac{1}{0} \right) \right\} b_n \left\{ g_{11k}^{BO} \left(\frac{1}{0} \right), g_{12k}^{BO} \left(\frac{1}{0} \right), \dots, g_{1r1k}^{BO} \left(\frac{1}{0} \right) \right\} \right\},$$

где при возможности обработки булева переменная $g_{11k}^{BO}(1/0)=1$, а при невозможности $g_{11k}^{BO}(1/0) = 0$. Данную матрицу корректируют каждый работник при поступлении нового заказа.

Выполнимость каждой операции определяется выражением:

$$\sum_{k=1}^n g_{ijk}^{BO}(1/0) \geq 1, \text{ где } j \in [1, p_i], k \in N[1, n],$$

где p_i – число операций для i -го изделия.

При наличии хотя бы одной не выполнимой операции из p_i , заказ не передается на обработку.

Шаг 3. Определение значений:

NOZ – номенклатура технологических операций, необходимая для выполнения конкретного заказа;

OZ – объем (в нормо-часах) заказа;

UTZ – уровень технологических требований для конкретного заказа;

UKZ – уровень требуемого качества изделий конкретного заказа;

PZ – планируемая прибыль при выполнении конкретного заказа.

Все параметры должны быть выражены в количественных показателях.

Шаг 4. Проверка условий.

Должны выполняться следующие условия:

а) $NOZ \in NOPr$ (номенклатура технологических операций, реализуемых предприятием);

б) $OPZ \leq PMPr$ (объем сформированного портфеля заказов не превышал бы суммарной производственной мощности);

в) $UTPZ \leq UTPr$ (уровень технологических требований к реализуемым заказам не превышал бы возможностей производящей целостности);

г) $UKPZ \leq UKPr$ (требуемый уровень качества, продукции портфеля заказов, не превышал бы качества, обеспечиваемого производящей целостностью).

Шаг 5. Заказы, удовлетворяющие условиям предыдущего шага, должны быть отсортированы по приоритету и срокам выполнения, установленным выше. У большой партии с ближайшим сроком готовности приоритет выше и в календаре работ она должна стоять раньше.

При соблюдении предыдущих шагов мы получаем готовый график выполнения заказов с минимальным временем простоя оборудования при более рациональном распределении трудовых ресурсов. Это помогает сократить издержки на предприятии и позволяет получить большую эффективность производства.

Реализация данного алгоритма предполагается в системе 1С:Предприятие 8.3 в виде модуля для существующей информационной системы, который позволит учитывать поступающие заказы из производственной программы и рассчитывать рациональное количество бригад на выполнения данной операции. Оптимизация данного процесса позволит уменьшить производственные затраты на любом предприятии с неравномерной загрузкой линий, в производственных цепочках которых используется ручная обработка.

Список использованных источников:

- 1 Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 2019. – 248 с.
- 2 Бухлаков М.И. Внутрифирменное планирование: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 392 с.

- 3 Ковалевский А.М. Перспективное планирование на промышленных предприятиях и в производственных объединениях. – М.: Экономика, 2017. – 320 с.
- 4 Акофф Р.Л. Планирование будущего корпорации / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 2018. – 326 с.
- 5 Вильям Дж. Стивенсон. Управление производством / Пер. с англ. – М.: ООО «Издательство «Лаборатория Базовых знаний», ЗАО «Издательство БИНОМ», 2018.