

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ»

Тихонова Анастасия Владимировна

Белорусский государственный экономический университет

Методика применения показателя прибыли в час на оборудовании для принятия маркетинговых решений на производственном предприятии

Каждое предприятие ставит своей целью максимизацию прибыли и, исходя из этого, разрабатывает стратегию, которой необходимо придерживаться для достижения конкретных ключевых показателей.

В сложившихся рыночных условиях спрос на продукцию зачастую превышает производственные мощности, и предприятие не может гарантировать полного удовлетворения потребностей клиентов. В этом случае актуальным становится вопрос о том, как получить максимальную прибыль при наибольшей удовлетворенности клиентов.

На современном этапе развития информационных технологий и математического аппарата существует великое множество различных методов оптимизации деятельности производственного предприятия.

С теоретической точки зрения актуальность исследования методов оптимизации загрузки производственных мощностей позволяет с учетом недостатков существующих методик сформировать новые подходы к описанию производственной деятельности предприятия, и, следовательно, определить альтернативные методы и показатели планирования производства.

С практической точки зрения рассмотрение вопросов загрузки производственного оборудования при ограниченных ресурсах актуально для большинства промышленных предприятий, поскольку каждое из них стремится к максимальной прибыли при наибольшем удовлетворении заказов клиентов.

Методы оптимизации могут быть успешно использованы в тех случаях, когда спрос на продукцию предприятия превышает производственные мощности и имеются точные данные о необходимом количестве продукции по каждой номенклатурной группе, а так же заданы возможности оборудования, известны затраты на производство и цена реализации продукции.

Тем не менее, применение оптимизационных методов не всегда является целесообразным. В частности, это происходит в тех случаях, когда ассортимент продукции предприятия является комплексным, и нет возможности отказаться от одного вида продукции с целью производства другого. Поэтому некоторую часть так называемой низко доходной продукции все-таки приходится производить. При этом с учетом формирования производственного плана на короткий срок и постоянно изменяющимися потребностями рынка, применение оптимизационных моделей становится достаточно трудоемким. В этом случае необходимо разработать общий агрегированный показатель, при помощи которого можно оценить прибыльность того или иного вида продукции и одновременно оперативно и обосновано принимать управленческие решения.

В качестве такого показателя можно применить прибыль в час на единице оборудования – прибыль, полученную от продажи продукции, произведенной за один час работы оборудования. Обозначим его Y . Данный показатель может быть использован, как для определения наиболее доходных ассортиментных позиций и формирования перечня приоритетной для производства продукции, так и для корректировки цен при наличии целевого уровня показателя прибыли в час на единице оборудования. Определение приоритетного перечня позиций для производства поможет лучше понять, какая продукция наиболее выгодна с

точки зрения затрат ресурсов производственного оборудования, и, если ее продажи составляют незначительную долю в продажах предприятия, то укажет на необходимость проявления большего внимания к ее продвижению на рынке. С другой стороны, выявление того, что какая-либо номенклатурная группа является маловыгодной для производства с точки зрения показателя прибыли в час, отражает необходимость либо отказа от ее производства, либо, если это невозможно и группа составляет значительную часть продаж предприятия, необходимость повышения цен на ассортиментные позиции, входящие в ее состав. Это позволит компенсировать затраты производственного оборудования и увеличить показатель прибыли в час для всей номенклатурной группы.

Рассмотрим данный показатель на примере предприятия *A*. Пусть предприятие производит *n* видов номенклатуры, каждый из которых состоит из *i* ассортиментных позиций с ценой p_i , себестоимостью c_i и объемом продаж за рассматриваемый период q_i . Каждая из этих ассортиментных позиций может обрабатываться по одному, двум или трем из трех технологических маршрутов, как отражено на рисунке 1.

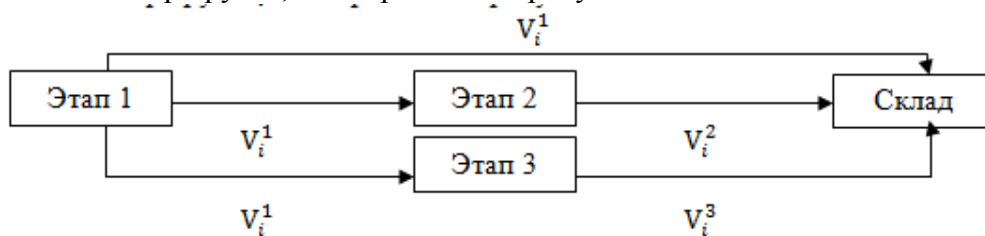


Рисунок 1 - Схема прохождения продукции предприятия по этапам производства

При этом вся продукция обязательно проходит через Этап 1, а затем либо уходит на склад, либо обрабатывается на Этапе 2 или Этапе 3. Каждая ассортиментная позиция имеет на различных производственных участках различную скорость обработки (производительность участков V_i^1, V_i^2, V_i^3 соответственно для Этапов 1-3). Мощности на всех этапах ограничены, а на Этапе 1 – недостаточны для производства необходимого количества продукции.

Поэтому если план выпуска продукции превышает мощности Этапа 1, то необходимо либо отказаться от производства части продукции, либо отложить ее производство на следующий производственный период, либо передать на аутсорсинг. Именно на этом этапе и возникает вопрос, какие номенклатурные группы стоит исключить из производственного плана в первую очередь.

Для решения этой задачи необходимо получить показатель прибыли в час на оборудовании для каждого вида номенклатуры *n* по трем технологическим маршрутам ($n \cdot 3$ показателей), проранжировать их от максимального значения к минимальному и на основании этого принять решение о том, какой (какие) виды номенклатуры передать на аутсорсинг или отложить на следующий производственный период.

Необходимо отметить, что для предприятия важно не только определить наиболее выгодные с точки зрения производства и доходности номенклатурные группы, но и определить стратегию по формированию производственной программы и произвести возможные корректировки. Поэтому целесообразно определить то пороговое значение показателя прибыли в час на оборудовании, которое будет нижней границей, после которой предприятие считает невыгодным производство той или иной номенклатурной группы. Назовем этот показатель эталонным значением прибыли в час и обозначим *Z*. Данное пороговое значение формируется путем экспертной оценки рыночной ситуации и предыдущих значений показателя прибыли в час. Очевидно, что минимальное значение прибыли в час целесообразно определять для наиболее загруженного производственного участка, поскольку, если предприятие недополучает желаемую прибыль на этом этапе, то на других, менее загруженных этапах, получаемая прибыль так же будет не дополучена.

Таким образом, определим эталонную величину прибыли в час на Этапе 1, мощности которого недостаточны. Пусть прибыль в час на оборудовании для первого этапа равна эталонной величине $Y_n^1 = Z$. Это значит, что на Этапе 1 предприятие от продажи продукции должно получать прибыль не менее Z . Если $Y_n^1 < Z$, то вся прибыль, полученная от продажи i -ой позиции, относится к Этапу 1, на Этап 2/Этап 3 не остается ничего и, соответственно, производство такой номенклатурной группы не является приоритетным. Если $Y_n^1 > Z$, то на Этапе 1 остается прибыль в размере Z , а на Этап 2/Этап 3 переносится оставшаяся часть прибыли в час на оборудовании $(Y_n^1 - Z)$.

Поскольку на предприятии существует 3 технологических маршрута, два из которых по структуре схожи между собой, рассмотрим 2 случая расчета прибыли в час на оборудовании.

•Позиция проходит только через Этап 1.

Прибыль, полученная от продажи единицы ассортиментной продукции i (m_i), будет равна разнице между ценой и себестоимостью позиции i :

$$m_i = (p_i - c_i), \quad (1)$$

соответственно за весь объем продаж q_i будет получена валовая прибыль M_i :

$$M_i = (p_i - c_i) * q_i, \quad (2)$$

Чтобы произвести q единиц продукции i , оборудование на Этапе 1 должно было работать $\frac{q_i}{V_i^1}$ времени. Таким образом, формула расчета прибыли в

час на оборудовании для одной ассортиментной позиции примет следующий вид:

$$Y_n^1 = \frac{(p_i - c_i) * q_i}{\frac{q_i}{V_i^1}} \quad (3)$$

А для всего вида номенклатуры будет выглядеть следующим образом:

$$Y_n^1 = \frac{\sum (p_i - c_i) * q_i}{\sum \frac{q_i}{V_i^1}} \quad (4)$$

•Позиция проходит через Этап 1 и Этап 2/Этап 3.

Аналогично предыдущему случаю, прибыль, полученная от продажи единицы ассортиментной продукции i , будет равна m_i . Однако в том случае, когда позиция обрабатывается последовательно на нескольких этапах, становится актуальным вопрос о том, как разделить прибыль m_i между двумя производственными участками (Этапом 1 и Этапом 2). Возможно несколько вариантов такого распределения – пропорционально производительности участков либо же пропорционально добавочной стоимости, полученной на каждом из этапов производства, что не отражает их загруженности, и, исходя из определенной ранее величины эталонного значения показателя прибыли в час на оборудовании. На последнем варианте остановимся подробнее.

Поскольку в качестве эталонной величины прибыли в час на Этапе 1 была принята величина Z , то прибыль в час, полученная на Этапе 1 должна равняться этой эталонной величине:

$$Y_n^1 = (p_i - c_i) 1 * V_i^1 = Z \quad (5)$$

Отсюда,

$$(p_i - c_i)^1 = \frac{Z}{V_i^1} \quad (6)$$

Для того, чтобы предприятие на Этапе 1 зарабатывало не менее Z , т.е. $\frac{Z}{V_i^1} \geq 1$, необходимо учесть следующее:

- Если $\frac{Z}{V_i^1} \geq 1$, т.е. $Y_n^1 \geq Z$, на Этап 1 относим прибыль в размере $\frac{Z}{V_i^1}$, а на Этап 2/Этап 3 переносим оставшуюся часть прибыли $(p_i - c_i - \frac{Z}{V_i^1})$.
- Если $\frac{Z}{V_i^1} < 1$, т.е. $Y_n^1 < Z$, на Этап 1 относим всю прибыль, а на Этап 2/Этап 3 переносим 0.

Для большей наглядности данные условия отражены в таблице 1:

Таким образом, аналогично позициям, которые проходят обработку только на Этапе 1, получаем следующий порядок расчета прибыли в час на Этапе 1 для n видов номенклатуры:

| Прибыль в час на оборудовании для Этапа 1 (m^1) | Прибыль в час на оборудовании для Этапа 2 / Этапа 3 (m^2, m^3) |
|---|---|
| $\begin{cases} \frac{Z}{V_i^1}, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} \geq 1 \\ p_i - c_i, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} < 1 \end{cases}$ | $\begin{cases} (p_i - c_i - \frac{Z}{V_i^1}), \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} \geq 1 \\ 0, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} < 1 \end{cases}$ |

$$\begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^n (p_i - c_i) * q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{V_i^1}}, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} < 1 \\ \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Z}{V_i^1} * q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{V_i^1}}, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} \geq 1 \end{cases} \quad (7)$$

Прибыль в час для Этапа 2 рассчитаем следующим образом:

$$\begin{cases} 0, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} < 1 \\ \frac{\sum_{i=1}^n ((p_i - c_i) - \frac{Z}{V_i^1}) * q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{V_i^1}}, \text{ если } \frac{Z}{V_i^1} \geq 1 \end{cases} \quad (8)$$

Таблица 1 - Расчет прибыли, полученной на производственных участках

Таким образом, используя методику, описанную выше, получим Y_n^1, Y_n^2, Y_n^3 для всех видов номенклатуры. Поскольку для расчета показателя прибыли в час использовалось большое количество данных, объединить полученные результаты наиболее рационально при помощи сводной таблицы Microsoft Excel. Затем составим таблицу, в которой проранжируем данные величины от максимума к минимуму как показано в таблице 2:

Таблица 2 – Группировка результатов в табличной форме

| Технологический маршрут Номер номенклатурной группы | 1 | 2 | 3 |
|--|---------|-----------------------------|-----------------|
| | Этап 1 | Этап 1 + Этап 2 | Этап 1 + Этап 3 |
| 1 | | | $Y_1^1 + Y_1^3$ |
| 3 | | $Y_3^1 + Y_3^2$ | |
| 5 | | $Y_5^1 + Y_5^2$ | |
| 4 | Y_4^1 | | |
| ... | ... | ... | ... |
| n-1 | | $Y_{(n-1)}^1 + Y_{(n-1)}^2$ | |
| n | | | $Y_n^1 + Y_n^3$ |

Так, на основании таблицы можно сделать следующие выводы:

- приоритетные для производства номенклатурные группы расположены в верхней части таблицы и их производство нецелесообразно откладывать либо передавать на аутсорсинг;
- производство номенклатурных групп из нижней части таблицы можно переносить на следующий период, если это удовлетворит клиента, либо же изучить возможность передачи их производства на аутсорсинг.

На основании полученных данных можно выявить те виды продукции, для которых один вид обработки более выгоден, чем другой, и, если это возможно, при недостатке мощностей на Этапе 2/Этапе 3 передавать обработку на данном технологическом этапе на временный аутсорсинг. Если же это невозможно, повышать цены на продукцию с данным видом обработки.

Таким образом, расчет показателя прибыли в час на оборудовании, позволяет учесть не только доходность по ассортиментным позициям и номенклатурным группам (разность между выручкой и затратами), но и загрузку производственных мощностей предприятия, а также сложность продукции, что позволяет предприятию в совокупности оценивать как качественные, так и количественные показатели эффективности собственного производства.

Необходимо также отметить, что в предложенном методе отражены и потребности рынка, поскольку показатель прибыли в час на оборудовании для каждой номенклатурной группы рассчитывается как средневзвешенный показатель прибыли в час для каждой ассортиментной группы.

Список использованных источников:

1. Зайцев, Н.Л. Экономика промышленного предприятия. – Москва: Инфра-М, 2004. – 385 с.
2. Савкина, Р.В. Планирование на предприятии: Учебник. - Дашков и К, 2013. - 322 с.
3. Холод, Н.И. Экономико-математические методы и модели: Учеб. Пособие / Н.И.Холод, А.В.Кузнецова. – Мн.: БГЭУ, 1999. – 413 с.