

Управление вспомогательными производствами, осуществляющими содержание и ремонт площадей промышленных предприятий

© 2009 М.И. Гераськин

Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева

© 2009 А.В. Баринов

Международный институт рынка

Рассматриваются оптимизационные модели функционирования промышленных предприятий, имеющих вспомогательные производства, занимающиеся содержанием и ремонтом основных производственных площадей. Предложены методики идентификации параметров моделей, и разработаны процедуры управления вспомогательными производствами.

Ключевые слова: вспомогательное производство, управление, площади промышленных предприятий, содержание, ремонт.

Введение

Современное предприятие представляет собой совокупность различных по своему виду деятельности подразделений, связанных между собой единым процессом изготовления продукции или оказания услуг. Это расширяет состав подразделений предприятия, усложняет связи между ними и предъявляет высокие требования к организационно-экономическому обоснованию производственной структуры¹. Вспомогательный и обслуживающий производственные процессы включают в себя осуществление ремонта оборудования, зданий и сооружений, а также транспортные, складские операции и работы по содержанию площадей². Организация вспомогательных и обслуживающих процессов должна обеспечивать условия выпуска продукции высокого качества при минимуме затрат на ее производство, носить профилактический характер - предупреждать возможные нарушения нормального хода производства, обеспечивать гибкость, минимальные затраты при перестройке производства на выпуск новой продукции, соответствовать уровню техники и организации основных производственных процессов³.

Модель промышленного предприятия, имеющего вспомогательные производства

Рассмотрим промышленное предприятие, выпускающее продукцию, ассортимент которой задан вектором объемов продаж продукции

¹ Киперман Г.Я. Основы экономики, организации и планирования производственных объединений. М., 1997.

² Техническое обслуживание производства /Под ред. В.М. Семенова. М., 2003.

³ Иванов И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях. М., 2008.

$$Q = \{Q_n, n = 1, \dots, N\},$$

где N - количество наименований продукции в ассортименте.

Доход (выручка) предприятия R за некоторый период (месяц, квартал, год) определен как стоимостная оценка вектора объемов продаж с учетом рыночных цен $p = \{p_n, n = 1, \dots, N\}$ продукции в виде

$$R = pQ = \sum_{n=1}^N p_n Q_n.$$

В хозяйственной деятельности промышленных предприятий, как правило, объемы произведенной продукции существенно отличаются от объемов продаж вследствие колебаний спроса на продукцию предприятия; остатки готовой продукции на складах могут как возрастать, так и снижаться. Такое явление происходит в связи с тем, что в разветвленных технологических процессах крайне сложно обеспечить координацию интенсивности производственного процесса и процессов роста (падения) спроса покупателей. Отличие объема продаж от объема выпуска продукции моделируется в виде следующей зависимости:

$$Q_n = f_n(q_n), n = 1, \dots, N,$$

где использовано обозначение вектора объемов выпуска продукции:

$$q = \{q_n, n = 1, \dots, N\}.$$

Моделирование хозяйственной деятельности промышленного предприятия основывается на принципе раздельного учета издержек основного производства и вспомогательных производств. При этом условии издержки предприятия S мо-

гут быть представлены в виде суммы двух компонентов - издержек основного производства C_0 и издержек вспомогательных производств C_j :

$$C = C_0 + \sum_{j=1}^J C_j,$$

где J - количество вспомогательных производств на предприятии.

Прибыль промышленного предприятия формируется как разность выручки и издержек основного и вспомогательных производств и определяется в виде

$$\Pi = \sum_{n=1}^N p_n Q_n - C_0 - \sum_{j=1}^J C_j.$$

Совокупная прибыль предприятия выступает целевой функцией (критерием экономической эффективности) в задаче планирования показателей вспомогательного производства.

Следует отметить, что в модели издержек промышленного предприятия должны учитываться следующие зависимости:

- во-первых, зависимость издержек вспомогательного производства от площадей основного производства;

- во-вторых, зависимость площадей, занимаемых основным производством, от объемов выпуска продукции основного производства; *указанная зависимость характерна для вспомогательных производств, функция которых заключается в содержании и ремонте основных производственных площадей;*

- в-третьих, как следствие, зависимость издержек вспомогательного производства от объемов выпуска продукции основного производства; *такого рода зависимость присуща вспомогательным производствам всех типов, поэтому является основой для обобщения модели, разработанной применительно к цехам содержания и ремонта, на весь комплекс вспомогательных производств промышленных предприятий.*

Для учета указанных зависимостей рассмотрим ограничения, накладываемые на динамику развития предприятия, связанные с функционированием *вспомогательных производств, занимающихся содержанием и ремонтом основных производственных площадей.*

Î àðàíè-àíèà îî ðàíîíèààààî ùî îðèèçàîäè-ñòààîíîî îéîàäüî. Ограниченный уровень производственных мощностей в аспекте управления развитием вспомогательных производств такого типа выражается в виде зависимости объемов (максимальных) выпуска продукции от располагаемых основных производственных площадей. При разработке программы обслуживания

площадей основного производства силами вспомогательных производств основным показателем планирования является площадь обслуживания, которая отличается от показателя площади пола основного производства. Поэтому обозначим площадь обслуживания (включая стеновые, потолочные покрытия, оконные проемы и т.п.) вектором

$$X = \{X_n, n = 1, \dots, N\},$$

а соответствующее ограничение минимально необходимых производственных площадей, обеспечивающих требуемый объем выпуска, представим в виде

$$X_n = \Psi_n(q_n), n = 1, \dots, N.$$

Î àðàíè-àíèà îî ððààáàîî îé îàðèèàè-îîòèè ðàî îî ðîíîòò ðààîò. Программа выполнения планово-предупредительных и планово-производственных ремонтных работ формируется с учетом интенсивности использования основных производственных площадей. Снижение эффективности использования основных производственных площадей по истечении некоторого периода T , обусловленное кумулятивным значением выпущенной продукции, приводит к необходимости проведения текущих ремонтных работ.

Введем обозначение для площадей текущих ремонтных работ строительных конструкций основного производства (включая стеновые, потолочные покрытия, оконные проемы и т.п.), осуществляемых соответствующими вспомогательными производствами, в виде следующего вектора:

$$Y = \{Y_n^j, n = 1, \dots, N, j = 1, \dots, J\}.$$

Планирование ремонтных работ, таким образом, осуществляется по следующей зависимости:

$$Y_n = \varphi_n(X_n, t(x_n^j)), n = 1, \dots, N,$$

где x_n^j - площадь (пола) основного производства (выпускающего продукцию n -го типа), обслуживаемая j -м вспомогательным производством.

Таким образом, сформулируем следующую оптимизационную модель деятельности предприятия, имеющего вспомогательные производства по содержанию и ремонту основных производственных площадей: максимизировать прибыль предприятия путем варьирования параметров управления X_n, Y_n .

$$\max \Pi = \max \left(\sum_{n=1}^N p_n Q_n - C_0 - \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J C_j(X_n^j, Y_n^j) \right)$$

при следующих ограничениях:

$$Q_n = f_n(q_n), n = 1, \dots, N,$$

$$X_n = \Psi_n(q_n), n = 1, \dots, N,$$

$$Y_n = \varphi_n(X_n, t(x_n)), n = 1, \dots, N.$$

Модель позволяет оптимально планировать площади содержания (уборки, вывоза отходов) X_n и ремонта общестроительного и отделочно-го характера Y_n , осуществляемых вспомогательными производствами.

Методики идентификации модели вспомогательного производства

Комплексный характер предложенной модели промышленного предприятия предопределяет необходимость применения специфического подхода к идентификации параметров этой модели, основанного на следующих принципах:

1) синтез нормативного и эмпирического подходов, первый из которых применяется при наличии технико-экономических стандартов производства (проектно-конструкторских, технологических норм и правил); эмпирический подход дополняет нормативный в случае отсутствия яв-

ных функциональных взаимосвязей между хозяйственными показателями предприятия;

2) последовательное применение процедуры идентификации, при котором результаты идентификации на предшествующем этапе являются исходной информацией для реализации последующего этапа;

3) использование в качестве основания, т.е. на начальном этапе идентификации, объективной информации, а именно рыночного спроса на конечную продукцию предприятия.

В соответствии с данными принципами предлагается следующая *íáíáúáí íáy ì àòíáèèà èááí-òèòèèáòèè íáðáì àòðíá ì íááèè ìðíì ùòèáí íáí íðááí ðèýòèý* (рис. 1). На *первом этапе* определяется функциональная зависимость между объемом выпускаемой продукции предприятия и объемом продаж. На *втором этапе* выполняется идентификация параметров функции минимально необходимых производственных площадей от объема выпуска. В качестве исходной информации при этом выступает объем выпуска продукции основного производства в разрезе ассортиментных групп, определенный на предыдущем этапе. На *третьем этапе* производится иденти-

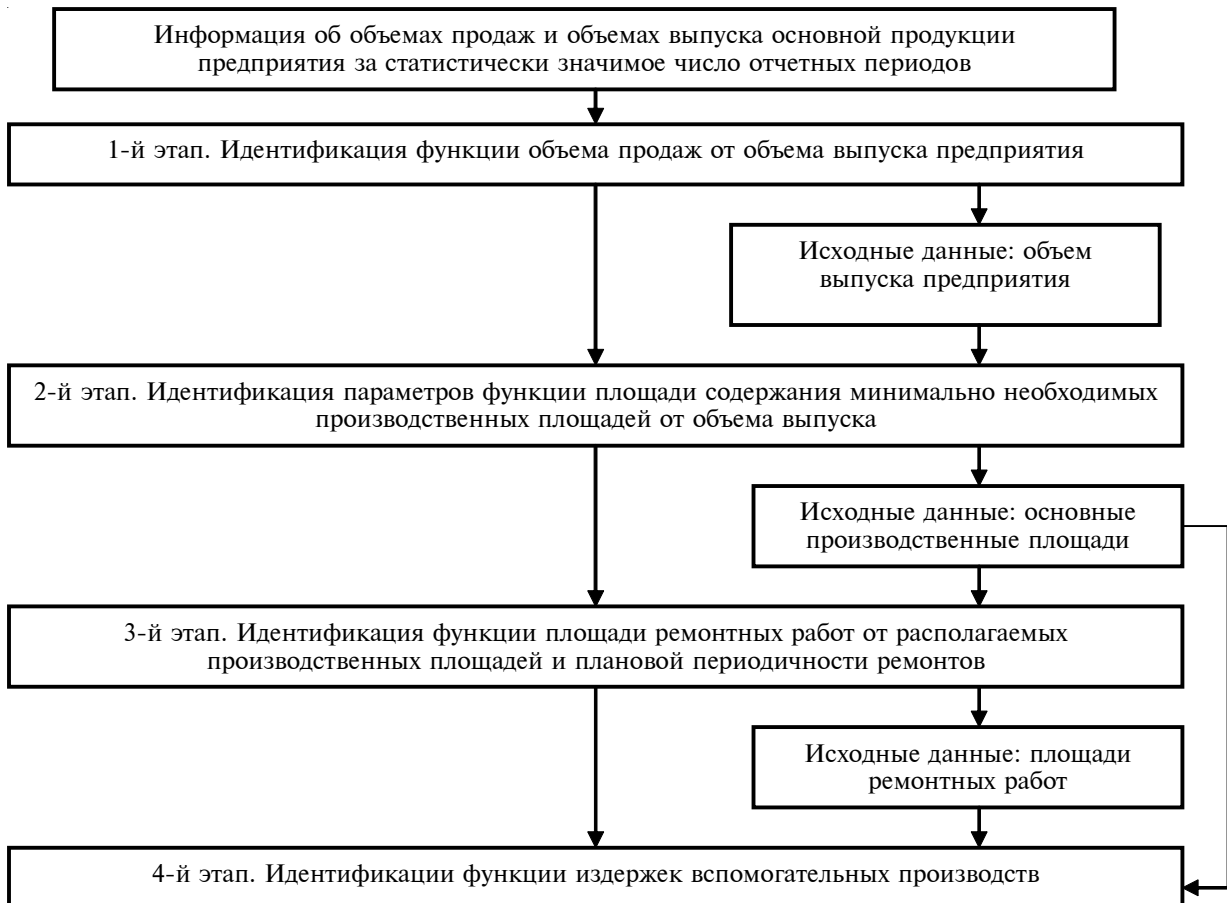


Рис. 1. Схема методики идентификации параметров модели промышленного предприятия

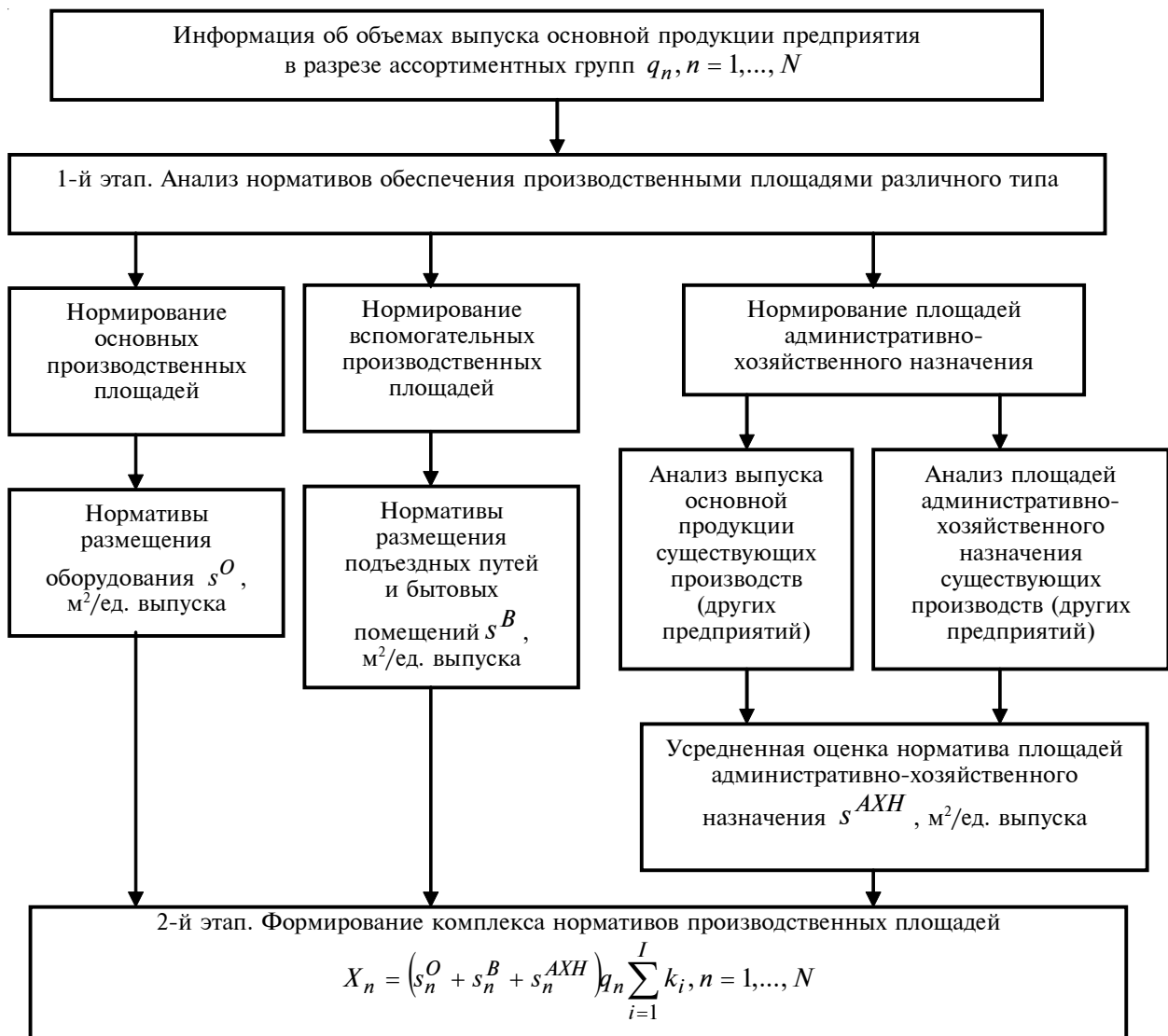


Рис. 2. Схема методики идентификации функции необходимых производственных площадей от объема выпуска (k_i - коэффициент перерасчета половых ($k_i = 1$), стеновых (с учетом высоты стен в помещении) и потолочных ($k_i = 1$) поверхностей)

фикация функции площади ремонтных работ от располагаемых производственных площадей и плановой периодичности ремонтов. *Четвертый этап* состоит в идентификации функции издержек вспомогательных производств на основе определенных на предыдущих этапах производственных площадях и площадях ремонтных работ.

Εαάί όεόέεαόέυ ί άάαί άόόίά όόί έόέέ ί έί ύα-άέ πί άάόάέί έύ ί άί άόί άέί ύό ί όί έαί άπ όάάί ί ύό ί έί ύάάέ ί ό ί άύάί ά άύί όπ έα (рис. 2). Разделим производственные площади по целевому назначению на три типа: 1) площади, непосредственно используемые для размещения оборудования, предназначенного для производства продукции; 2) вспомогательные площади, используемые для

организации подъездных путей для подвоза материалов и комплектующих и вывоза готовой продукции, для размещения помещений хозяйственного бытового назначения и т.п.; 3) площади административно-хозяйственного назначения, на которых размещается административно-управленческий персонал.

Планирование площадей первых двух типов осуществляется на основе нормативов размещения оборудования s^O , м²/ед. выпуска, нормативов сооружения подъездных путей для подвоза материалов и комплектующих и вывоза готовой продукции, нормативов организации бытовых помещений s^B , м²/ед. выпуска. Планирование площадей третьего типа в виде нормати-

вов s^{AXH} , м²/ед. выпуска, осуществляется на основе статистического анализа эмпирической информации о площадях, занимаемых административно-управленческим персоналом в ранее спроектированных производствах, а при их отсутствии используется информация о площадях в других производствах аналогичного профиля.

Эксплуатация от располагаемых производственных площадей и плановой периодичности ремонтов приводит к необходимости выполнения следующих этапов.

1. Анализ интенсивности использования производственных площадей с учетом воздействия на половые и стеновые покрытия агрессивных сред, перемещения крупногабаритных и тяжелых грузов; воздействия на половые покрытия потоков перемещения персонала; воздействия на стеновые и потолочные покрытия задымленности и запыленности, произошедших в результате проведения соответствующих производственных операций.

2. Распределение производственных площадей по видам ремонтных работ:

2.1. Восстановление противокоррозионных лакокрасочных покрытий металлических конструкций.

2.2. Восстановление противокоррозионных металлизационных покрытий металлических конструкций.

2.3. Окраска конструкций лестничных клеток.

2.4. Окраска дверей.

3. Распределение производственных площадей по группам сроков проведения ремонтных работ в зависимости от степени агрессивности газовой среды по СНиП 2.03.11 и зоны по СТП 37.101.9624 с учетом видов ремонтных работ представлено в следующем виде:

3.1. Группа площадей, использующихся в неагрессивной среде.

3.2. Группа площадей, использующихся в неагрессивной среде при вибрационных или других динамических воздействиях либо в слабоагрессивной среде.

3.3. Группа площадей, использующихся в среднеагрессивной среде.

3.4. Группа площадей, использующихся в сильноагрессивной среде.

4. Расчет плановых объемов проведения ремонтных работ производственных площадей по

видам ремонта, в результате функция площади ремонтных работ от располагаемых производственных площадей принимает вид

$$Y_n = \varphi_n(X_n, t(X_n)) = \sum_{i=1}^I \frac{X_n^i}{t^i}, n = 1, \dots, N,$$

где X_n^i - располагаемая производственная площадь (площадь пола) для выпуска продукции основного производства n -го типа, относящаяся к i -й группе видов работ с учетом степени агрессивности среды;

t^i - нормативный срок проведения ремонтных работ.

Заключение

Разработана комплексная оптимизационная модель деятельности предприятия, имеющего вспомогательные производства по содержанию и ремонту основных производственных площадей, позволяющая на основе критерия максимизации прибыли предприятия с учетом вспомогательных затрат сформировать программы управления развитием на основе согласованного взаимодействия функций основного и вспомогательного производств.

Сформирован комплекс методик идентификации параметров модели промышленного предприятия, позволяющий осуществить последовательную идентификацию таких элементов оптимизационной модели промышленного предприятия, как функция объема продаж предприятия от объема выпускаемой продукции, функция необходимых производственных площадей от объема выпуска, функция площади ремонтных работ от располагаемых производственных площадей и плановой периодичности ремонтов. Разработанные методики идентификации являются информационной базой для решения следующих задач управления вспомогательными производствами: 1) нормирование объемов выполняемых работ, планирование объемов работ с учетом вариаций объема выпуска основного производства и планирование издержек в зависимости от запланированного объема работ; 2) контроль эффективности вспомогательных производств и разработка нормативов, направленных на сокращение их издержек; 3) разработка комплексной программы развития системы вспомогательных производств.

Поступила в редакцию 10.03.2009 г.