

**ГАЖК «УЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙУЛЛАРИ»
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Кафедра «Строительство зданий и промышленных сооружений»

На правах рукописи
УДК 69.002.2: 691.328

Абдуллаев Улугбек Хакимович

**«Оптимизация производственной программы завода железобетонных
изделий с учетом спроса на виды строительных конструкций»
(на примере ЖБИ-1)**

Специальность:
5А580204 « Проектирование строительных конструкций »

ДИССЕРТАЦИЯ

представлена на соискание степени магистра

Научный руководитель
д.т.н., профессор Мирахмедов М.М.

Ташкент - 2012

Содержание

Наименование разделов	Стр.
Введение	3
Глава 1. Современное состояние вопроса оптимизации производственной программы завода железобетонных изделий	9
1.1. Принципы формирования производственных программ заводов ЖБИ	9
1.2. Методы формирования и оптимизации производственных программ	14
1.3. Цели и задачи исследований. Выводы по главе	20
Глава 2. Принятые методы исследований	22
2.1. Характеристика объекта и предмета исследования	22
2.2. Принятые методы исследований	47
2.2.1. Сущность и основные формы трендов	45
2.2.2. Методики оптимизации производственной программы. Выводы по главе	50
Глава 3. Разработка методики оптимизации производственной программы ЖБИ1	57
3.1. Исследование принятого метода разработки производственной программы ЖБИ1	57
3.2. Исследование материально-технической базы ЖБИ1	59
3.3. Обоснование и разработка методики формирования оптимальной производственной программы ЖБИ1	68
Выводы по главе.	82
Заключения	83
Библиографический список	84
Приложения 1	87
Приложения 2	91
Приложения 3	98

Введение

Эффективность функционирования предприятий инфраструктуры строительного комплекса Республики в рыночных условиях, в частности заводов железобетонных изделий, требует знания спроса на железобетонные строительные конструкции, позволяющие максимально механизировать строительные процессы на территории строительства, обеспечить их качество.

Основной целью функционирования предприятий в рыночных условиях – получение максимальной прибыли. Поэтому для нормального, с т.з. рыночных отношений, функционирования предприятий с одной стороны требуются маркетинговые исследования рынка, с другой, оперативная выработка управленческих решений по разработке производственной программы[1]. Кроме того, разработан широкий спектр экономико-математических методов анализа и оптимизации производственной деятельности, что в условиях применения информационных технологий позволяет получать достаточно быстрое решение в изменяющихся условиях рынка[2].

В связи с этим, актуальной является задача разработки методики формирования оптимальной производственной программы предприятия с учетом максимального использования имеющихся технических и ограничений материальных ресурсов.

Опыт многих преуспевающих предприятий развитых промышленных стран показывает, что в условиях рынка с его жесткой конкуренцией планирование производственно — хозяйственной деятельности предприятий является важнейшим условием их выживаемости, экономического роста и процветания среди многих факторов успешного развития производства правильное формирование структуры и содержания производственной программы является определяющим. Одним из наиболее эффективных средств планирования, позволяющим организовать производство с

нацеленностью его на максимальную эффективность и, одновременно, на удовлетворение потребительского спроса, является оптимизация производственной программы и производственных ресурсов, необходимых для ее реализации производственная программа, как документ, определяющий количество единиц продукции в натуральном и стоимостном выражении, предполагаемое произвести на данном предприятии, направлена на удовлетворение платежеспособного спроса и поддержание определенного объема товарных запасов продукции. [2] В процессе развития в Узбекистане рыночных отношений, в условиях усиливающейся конкуренции возрастает значение научно-обоснованной и высокоэффективной производственной программы предприятия в разное время решением вопросов оптимизации планов производства занимались такие отечественные и зарубежные исследователи как Каримов К.Б., Базарбаев Н.Б., Демченков В.С., Дьяченко М.А., Новоселов Н.Л., Ильин А.И. и в дальнем зарубежье известны работы Клир Дж., Котлер Ф., Хоскинг Алан., и другие. Однако, анализ экономической литературы и исследования деятельности предприятий, показывают, что далеко не все аспекты названной проблемы разработаны как теоретически, так и методически. До сих пор не найдено адекватной современным условиям хозяйствования комплексной модели и технологии формирования оптимальной структуры ассортимента, соответствующей особенностям функционирования предприятий в современных условиях. Вместе с тем эффективность ассортиментной политики предприятия в условиях рынка давно уже стала важнейшим фактором его развития. Это обусловлено в частности тем, что при прежних условиях хозяйствования предприятия имели ограниченные возможности самостоятельной разработки производственной программы, поскольку она, как правило, в значительной степени детально задавалась вышестоящей организацией. [2] Таким образом, в настоящее время возникает необходимость в новых подходах к формированию плана производства на предприятиях, чтобы планируемая

структура выпуска продукции, с одной стороны, максимально полно удовлетворяла бы требованиям потребителей, а с другой, обеспечивши бы предприятию возможность достижения максимальных конечных результатов его деятельности с учетом внутренних и внешних ограничений. В связи с этим возникает необходимость определения понятия оптимальной структуры производства продукции оптимальная структура производства - это такая структура, которая в максимальной степени соответствует сложившемуся на рынке уровню спроса, и в тоже время обеспечивает максимально возможные значения конечных целевых результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятия - объемов продаж, прибыли и рентабельности, определяя тем самым получение максимально возможных фондов оплаты труда и экономического стимулирования. Под оптимизацией тогда следует понимать поиск варианта производственной программы (ПП) обеспечивающей наибольшее приближение к абсолютному максимуму результата в качестве которого в рыночных условиях принят доход. Абсолютный максимум в условиях рынка достигается предприятием, при прочих равных условиях, на основе наиболее полного и эффективного удовлетворения спроса и быстрого реагирования на его изменения. [2]

Актуальность работы.

Условия рыночной экономики значительно отличаются от условий времен плановой экономики, поэтому неудивительно, что многие предприятия столкнулись с проблемой неэффективности применявшихся ранее методов управления производством продукции и ее реализацией проблема управления производственной программой (ПП) - одна из наиболее сложных и важных в экономике промышленности. Практически для всех отечественных предприятий характерно отсутствие адекватных условиям рынка инструментов по управлению ПП предприятия [3]. Методы управления предприятием, применявшиеся ранее, при отдельных несомненных достоинствах, не всегда позволяют решать многие важные

задачи. Из всего существовавшего богатого инструментария в настоящее время фактически используется только учетная функция, и то лишь, по-видимому, потому, что финансовая деятельность хозяйствующего субъекта контролируется государством. Решение проблем управления ИП на предприятии возможно только при полной мобилизации всего имеющегося в его распоряжении инструментария управления с учетом реалий рыночных отношений. К сожалению, этого не происходит, не потому, что поскольку данной проблеме не уделяется должного внимания, а из-за сложности разработки адекватной модели уникальности производства и его положения.

Целью диссертации Основной целью функционирования предприятий в рыночных условиях – это получение максимальной прибыли. Поэтому, для нормального, с т.з. рыночных отношений, функционирования предприятий, с одной стороны, требуются маркетинговые исследования рынка, с другой, оперативная выработка управленческих решений по производственной программе разрабатываемой в сфере Excel, что в условиях применения информационных технологий позволяет получать достаточно быстрое решение в изменяющихся условиях рынка. В связи с этим, целью данного исследования является разработка методики формирования оптимальной производственной программы предприятия с максимальным использованием существующих возможностей информационных технологий, например, Excel [3].

Организационно-технологический схемой разработки производственной программы является :

1. Анализ номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции, объем поставок в натуральном выражении согласно заключенным договорам.
2. Определение объема производства каждого изделия в натуральном выражении.
3. Исходя из натуральных объемов производства и поставок расчет стоимостных показателей.

4. Анализ существующих методов формирования и оптимизации производственной программы строительного предприятия;

5. Исследование факторов, влияющих на выполнение производственной программы строительного предприятия, их количественная оценка;

6. Разработка экономико-математической модели оптимизации производственной программы строительного предприятия: и выбор соответствующей модели в среде Excel;

7. Разработка методики оптимизации производственной программы строительного предприятия;

8. Практическое апробирование разработанной системы оптимизации в условиях ЖБИ-1.

Научная новизна работы состоит в развитии теории принятия решений в области товарного ассортимента и методических подходов к его оптимизации в современных сложных и динамично меняющихся условиях функционирования хозяйствующих субъектов с использованием средств Excel.

Практическая значимость исследования состоит в том, что на основе проведенного комплекса исследований, доведенных до практических рекомендаций промышленное предприятие (ЖБИ-1 и другие предприятия по выпуску строительные конструкций) смогут научно обоснованно формировать оптимальную производственную программу, дающую возможность получить максимальную прибыль от реализации продукции при существующей рыночной конъюнктуре на рынке товара и рынках ресурсов.

Апробация работы. Основное содержание работы докладывались:

- на научно-технических конференциях ЖизПИ (2012 г.);
- на научно – практических конференциях КГУ (2012 г.);
- на заседаниях кафедры "Строительство зданий и промышленных сооружений" ТашИИТа (2010-2012 г.);

- в ЖБИ-1.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, общих выводов и списка литературы из 32 наименований, из которых 6 зарубежная литература, работа изложена на 110 страницах, она содержит 18 таблицы и 14 рисунков. Работа выполнена в 2010-2012 г. на кафедре "Строительство зданий и промышленных сооружений" ТашИИТа.

1. Современное состояние вопроса оптимизации производственной программы завода железобетонных изделий.

1.1. Принципы формирования производственных программ заводов ЖБИ.

Одним из наиболее эффективных средств планирования, позволяющим организовать производство с нацеленностью его на максимальную эффективность и, одновременно, на удовлетворение потребительского спроса, является оптимизация производственной программы и производственных ресурсов, необходимых для ее реализации. Производственная программа, как документ, определяющий количество единиц продукции в натуральном и стоимостном выражении, которое предполагается произвести на данном предприятии, направлена на удовлетворение платежеспособного спроса и поддержание определенного объема товарных запасов продукции. Как сказано выше в процессе развития в экономике Узбекистана рыночных отношений, в условиях усиливающейся конкуренции возрастает значение научно обоснования производственной программы предприятия [4].

Основная цель предприятий реализуется в процессе выполнения производственной программы. Производственная программа (план производства) — это комплексное задание на выпуск и реализацию продукции определенного ассортимента и качества в натуральных и стоимостных показателях, ориентированных на достижение целей организации (предприятия).

Отражая цели и задачи производственной деятельности предприятия, производственная программа является ведущим разделом плана предприятия. Все другие разделы плана разрабатываются в соответствии с производственной программой и направлены на обеспечение ее выполнения в установленные сроки и при наименьших затратах. В основу составления производственной программы должна положена реальная потребность в

конкретной продукции, объем выпуска продукции, рассчитанный на основе заключенных договоров на поставку продукции и изучения конъюнктуры рынка, по номенклатуре и ассортименту должен служить исходной базой для дальнейших расчетов по производственной программе и другим разделам плана предприятия.

Особое значение при разработке производственной программы и ее реализации имеет оптимизация структуры выпускаемой продукции на основе анализа покупательского спроса на конкретные виды товаров и услуг и учета ограничений по производственным мощностям, материальным ресурсам и потребности в отдельных товарах [5].

Выбор производственной программы в первую очередь должен основываться на знании спроса на конкретные виды товаров и услуг. Отсюда очевидно, что спрос на конкретную продукцию (максимальный объем продаж в данном месте за определенный период времени по установленной рынком цене) выступает ограничением, которое определяется внешней средой и которое в обязательном порядке следует учитывать при разработке производственной программы.

Производственная программа должна удовлетворять не только потребности покупателей продукции и потребности рынка, но и соответствовать ресурсам предприятия, учитывать его объективные возможности. Отсюда встает задача оптимизационного характера.

Задача оптимального планирования заключается в поиске такого варианта плана, который при использовании имеющихся ресурсов обеспечивает максимум результата либо минимум затрат. Оптимальной считается такая производственная программа, которая в наибольшей степени соответствует структуре ресурсов предприятия и обеспечивает наилучшие результаты его деятельности по принятому критерию.

Показатель, принимаемый в качестве критерия оптимальности производственной программы, должен достаточно полно отражать

эффективность работы предприятия, иметь количественные значения в расчете на единицу каждого вида выпускаемой продукции, быть линейно зависимым от динамики объема производства. На практике выбирается один или несколько критериев, которые в наибольшей степени отвечают конкретным условиям и задачам производства. В случае использования нескольких критериев полученные оптимальные решения сравниваются, и выбирается окончательный вариант производственной программы. Для определения оптимальной производственной программы применяются методы линейного программирования с использованием компьютерной техники. Внутренними ограничениями, учитываемыми при решении задач оптимизации производственной программы, обычно считаются технические возможности, финансовые ресурсы, дефицитные материалы, средства на оплату труда. Однако ресурсом, определяющим возможности по выпуску продукции, является производственное оборудование. Поэтому важнейшим этапом разработки производственной программы предприятия является обоснование планируемых объемов выпуска продукции производственной мощностью [3,5].

Производственная программа как правило, разрабатывается в три этапа.

Первый этап — определение максимально возможного съема продукции с имеющихся мощностей (площадей) с учетом ликвидации «узких мест» и недостатков в организации производства. Если полученный объем продукции (услуг) окажется недостаточным для удовлетворения спроса на нее, то начинается *второй этап*, в ходе которого разрабатываются мероприятия по наращиванию производственных мощностей (площадей) за счет собственных финансовых средств и определяется возможный дополнительный объем производства продукции. Если и этот объем окажется недостаточным для удовлетворения спроса на продукцию, то начинается *третий этап* — разработка плана технического перевооружения и

реконструкции предприятия. Такие мероприятия проводятся не только при невозможности удовлетворения спроса, но и в случае низкого уровня технического развития производства, не обеспечивающего выпуск продукции, отвечающей современным требованиям к ней как по качеству, так и по себестоимости, материалоемкости, трудоемкости и другим технико-экономическим показателям.

Производственная мощность предприятия (цеха, участка) — это максимально возможный выпуск продукции в определенных номенклатуре и ассортименте при наиболее рациональном использовании наличных орудий труда, с учетом применения прогрессивной технологии, передовых методов организации производства и труда, обеспечивающих необходимое высокое качество изготавливаемой продукции.

Производственная мощность измеряется, как правило, готовой продукцией, выраженной в натуральных единицах (в штуках, тоннах, литрах и т.д.), используемых в производственной программе. Например, на заводах железобетонных изделий (ЖБИ) мощность предприятий (цехов) определяется в штуках изготовления конструкций. [5]

Производственная мощность предприятий рассчитывается по всей номенклатуре выпускаемой продукции. В случаях, когда это целесообразно, необходимо использовать метод приведения номенклатуры изделий к одному или нескольким видам однородной продукции, принимаемой за единицу. Одновременно с расчетом производственной мощности в натуральных показателях можно определять ее также в стоимостном выражении как по видам продукции, так и по товарной (валовой) продукции в сопоставимых ценах по предприятию в целом.

Производственная мощность предприятия определяется в расчете на год по мощности ведущих цехов (других подразделений) или ведущих участков, агрегатов или установок основного производства. К ведущим относятся цех, участок, агрегат, выполняющие основные технологические

процессы (операции) по изготовлению продукции (или полуфабрикатов). В производстве железобетонных изделий такими производствами считаются формовочные цеха. При разработке производственной программы может оказаться, что отдельные производства (вспомогательные или даже основные) отстают от ведущих. В таких случаях разрабатываются организационно-технические мероприятия по ликвидации «узких мест», как-то: перераспределение работ между исполнителями; увеличение сменности работы; внедрение научной организации труда; перераспределение оборудования между цехами; углубление специализации и кооперирования; улучшение технической оснащенности производства; модернизация и пополнение парка оборудования, расширения площадей складов и т.п.

Методика расчета производственной мощности зависит от формы и методов организации производства, номенклатуры изготавливаемой продукции, типа используемого оборудования, характера производственного процесса. [6]

Основными элементами для расчета производственной мощности являются:

- состав оборудования и его количество по видам;
- прогрессивные нормы использования каждого вида оборудования;
- номенклатура, ассортимент продукции и ее трудоемкость;
- фонд времени работы оборудования;
- производственные площади основных цехов предприятия.

1.2. Методы формирования и оптимизации производственных программ.

Разработка плана производства и продажи продукции является в рыночных условиях ведущей задачей комплексного планирования социально-экономического развития предприятия.

План производства определяет генеральное направление перспективного роста всех подразделений фирм и организаций, основной профиль плановой, организационной и управленческой деятельности предприятия, а также главные цели и задачи текущего планирования, организации и управления производством и т. п. [7]

Планирование производства продукции, товаров и услуг должно удовлетворять на всех действующих предприятиях конкретные потребности покупателей, заказчиков или потребителей и быть тесно связанным с разработкой общей стратегии развития фирмы, проведением маркетинговых исследований, проектированием конкурентоспособной продукции, организацией ее производства и реализации, а также с выполнением других функций и видов внутрихозяйственной деятельности.

В современных условиях рынок требует производства адресной продукции потребителям, разнообразия выполняемых работ и услуг, обновления товаров по инициативе покупателей, проведения частых закупок ресурсов, планирования наступательных действий против конкурентов, осуществления гибких бюджетов и непредвиденных расходов и т. д.

Гибкая производственная политика предприятий или фирм может при планировании входить в конфликт с целями отдельных подразделений и функциональных служб, стремящихся к массовому производству товаров (производственные службы), ограниченному числу видов продукции (конструкторские отделы), постоянным бизнес-планам (плановые службы), стандартизованным сделкам (маркетинговые службы), пассивным действиям против конкурентов (юридические службы). [7]

В процессе планирования производства и продажи продукции должен достигаться компромисс между возможностями выпуска и сбыта товаров, способностью новой продукции замещать старую, расходами на хранение и транспортировку ресурсов, инвестициями и доходами, издержками и прибылью, потенциалом развития и капиталовложениями, освоением новых услуг и риском и т. п.

Поэтому в процессе разработки планов производства необходимо выработать общие цели и стимулировать контакты между отдельными подразделениями, привлекать к планированию специалистов, соединяющих воедино технические, маркетинговые и экономические цели, создавать межфункциональные рабочие группы плановиков, разрабатывать комплексные программы развития производства с учетом конкретных задач каждого подразделения.

Планирование производства и реализации продукции представляет собой процесс разработки и выполнения основных заданий годового плана, включающих предвидение потребностей рынка на ближайшую перспективу. Для этого необходимы выбор и обоснование важнейших направлений производственной и предпринимательской деятельности, установление объемов производства и продажи товаров, расчет потребности всех видов экономических ресурсов. В свою очередь это предполагает обеспечение сбалансированности производственной программы и производственной мощности, конкретизацию объемов и сроков выполнения работ и услуг, оперативное регулирование производственной деятельности и корректировку исходных плановых показателей и т. п.

В современных условиях производители и предприниматели самостоятельно планируют текущую и перспективную производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность, определяют стратегию и программу развития и расширения производства, исходя из рыночного спроса на продукцию, работы и услуги предприятия, а также необходимости

достижения равновесия спроса и предложения, получения высокой прибыли и личных доходов персонала, осуществления других социально-экономических проблем и оперативно-тактических целей или задач в плановом периоде. [8]

Планирование производства продукции предусматривает систему взаимодействия комплекса экономических ресурсов и внутрифирменных факторов, направляемых на достижение выработанной стратегии и поставленных задач на основе полного использования технических, организационных и иных имеющихся на предприятии резервов. Планирование служит необходимым условием свободного выбора вида производственной деятельности, своевременной подготовки материальных и трудовых ресурсов, технологического оборудования и конкурирующих изделий для производства требуемых рынком товаров и услуг. Поэтому каждая независимая производственная фирма должна самостоятельно планировать свою производственную деятельность на несколько лет вперед с учетом потребностей рынка и своих возможностей.

Переход отечественных предприятий к рыночным отношениям означает само планирование, самоорганизацию, самоуправление и самофинансирование всех видов производственно-хозяйственной и иной деятельности. Самостоятельность в осуществлении внутрифирменного рыночного планирования предполагает:

- свободное обеспечение производственно-технического и социально-экономического развития всех организаций за счет собственных финансовых ресурсов;
- высокую материальную заинтересованность персонала предприятия в достижении необходимых конечных результатов трудовой, производственной и финансовой деятельности;
- полную ответственность высшего руководства и специалистов фирмы за общие результаты рыночной деятельности, выполнение всех договорных

обязательств с заказчиками продукции, налоговыми службами и кредитными организациями;

- получение планируемых доходов или прибыли как необходимой финансовой основы выполнения годовой производственной программы предприятия и дальнейшего развития его потенциала;

- установление прямой зависимости между планами производства и продажи продукции и общими доходами, уровнем эффективности производства и личными доходами работников [8].

В условиях рынка основная задача каждого предприятия состоит в обеспечении подъема производства и повышении его эффективности, росте продаж и доходов и т. п. Поэтому при планировании необходимо как можно полнее учитывать конъюнктуру рынка, действия конкурентов, возможности своего развития и другие факторы. Вместе с тем высокие и точные конечные результаты трудно предвидеть при существующей неопределенности не только в долгосрочных, но и в краткосрочных планах. Из этого следует, что жесткое перспективное планирование на современном этапе развития рынка себя пока не оправдывает. Поэтому необходимо шире развивать гибкое текущее или оперативное планирование производственной деятельности.

Производственная деятельность предприятий характеризуется системой показателей. Важнейшими из них в условиях свободных рыночных отношений являются такие, как спрос на продукцию и объем производства, величина предложения и производственная мощность предприятия, издержки и цены на продукцию, потребность ресурсов и инвестиций, объем продаж и общий доход и др.

В теории и практике планирования на предприятиях широко применяются натуральные, трудовые и стоимостные измерители продукции и некоторые их разновидности.

Натуральные измерители выражают физический объем конкретных видов выпускаемой продукции в таких единицах, как штуки, тонны, метры

(погонные, квадратные, кубические), и служат основой для установления трудовых и стоимостных измерителей. Однако на практике диапазон их применения ограничен расчетами объемов выпуска только однородной продукции.

Трудовые измерители являются универсальными и наиболее распространены на производстве. Они характеризуют объем выпущенной продукции в нормо-часах (человеко-часах, станка - часах), норма -сумах и других нормируемых показателях затрат труда или рабочего времени. Эти измерители являются базой технико-экономического, социально-трудового, оперативно-производственного и многих других видов внутрифирменного планирования [6,8].

Как показывают исследования, в условиях перехода к рыночным отношениям, характеризующимся высоким уровнем инфляции, нестабильностью действующих цен на материальных ресурсы и тарифов на трудовые ресурсы, целесообразно шире использовать систему натуральных и трудовых измерителей, обеспечивающих более высокую достоверность и стабильность плановых расчетов. На основе этих измерителей можно создать в дальнейшем, по мере стабилизации рыночных цен, систему стоимостных нормативов, пригодную для последующего применения в рыночной экономике. Такие нормативы могут стать основой управления издержками производства на предприятиях.

Стоимостные нормативы характеризуют объем производства продукции в денежном измерении. Они позволяют на единой ценовой основе сопоставлять, анализировать и суммировать объем выпуска разнородной продукции. Однако при этом надо учитывать существующий уровень изменения рыночных цен при планировании и измерении объемов выпущенной в разное время продукции. Поэтому сейчас, как уже отмечалось, в ходе планирования производства и реализации продукции предприятию предпочтительнее применять натуральные и трудовые нормативы, от

которых легко перейти к стоимостному измерению объема продукции, планируемой или выпущенной в соответствующем периоде времени.

В процессе разработки плана производства и продажи продукции все объемные расчеты ведутся по каждой номенклатурной позиции.

1.3. Цель и задачи исследований. Выводы по главе.

Основной целью функционирования предприятий в рыночных условиях – это получение максимальной прибыли. Поэтому, для нормального, с т.з. рыночных отношений, функционирования предприятий, с одной стороны, требуются маркетинговые исследования рынка, с другой, оперативная выработка управленческих решений по производственной программе разрабатываемой в сфере Excel, что в условиях применения информационных технологий позволяет получать достаточно быстрое решение в изменяющихся условиях рынка [10].

В соответствии с поставленной целью в данной работе решаются следующие основные задачи:

- выявить особенности оптимизации производственной программы предприятия в условиях современной узбекской экономики;
- на основе исследования методов решения задач по оптимизации ассортимента определить и научно обосновать адекватные рыночному механизму критерии оптимизации производственной программы предприятия;
- разработать методику количественного определения критерия оптимизации производственной программы;
- на основе сформированной методологии и выбранного критерия оптимизации разработать модель оптимизации производственной программы;
- провести практическое апробирование разработанной системы оптимизации в условиях конкретного предприятия [10].

Выводы по главе.

1. Анализ методов формирования производственной программы предприятий выявил отсутствие среднесрочного прогноза при большом разнообразии теоретических подходов к решению данной проблемы.
2. Известные методики требуют громоздких вычислительного процедур с большим числом критериев, большей частью экономического содержания.
3. Показана гипотеза о возможности использования технико-технологических параметров производства и их оптимизация в среде Excel.

2. Принятые методы исследований

2.1. Характеристика объекта и предмета исследования

Объектом исследования в настоящей работе является процесс формирования производственной программы на предприятиях в целом и, в частности. На основе анализа современного состояния планирования на предприятии в работе определены направления повышения обоснованности плана производства, учитывающие общие экономические условия и специфику отрасли. При этом в качестве информационной и статистической базы использованы внутренние информационные системы организаций, документы бухгалтерской отчетности, материалы анкетирования, результаты маркетинговых исследований, а также сведения и оценки, полученные в устной форме непосредственно от служб и отдельных специалистов организаций [12]. Предметом исследования являются теоретические и практические аспекты проблемы формирования ассортимента продукции на производственных предприятиях в условиях современной российской экономики; определение понятия оптимального ассортимента с позиций современных подходов к планированию деятельности организации; проблемы, связанные с оценкой и прогнозированием влияния внешних и внутренних условий функционирования производственных систем на решения в области управления ассортиментом; проблемы, связанные с выбором критериев оптимальности ассортимента; проблемы моделирования процесса оптимизации ассортимента.

Теоретическую и методологическую основу работы составили научные труды отечественных и зарубежных ученых, а также методические материалы, посвященные решению рассматриваемых проблем. В ходе исследования использованы методы оптимизационного моделирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия, логического и статистического анализа, экономико-математические методы решения оптимизационных задач [13].

Основными направлениями решения проблемы повышения эффективности производства являются:

- оптимальное планирование и управление производством в условиях ограниченности ресурсов, дефицита времени и при наличии внешних возмущений путем разработки и применения эффективных методов выработки и принятия управленческих решений;

Чем лучше используются возможности системы производить при наименьших затратах сил, средств и времени продукт труда, наиболее полно удовлетворяющий общественные потребности, тем выше эффективность производства. Хозяйственная деятельность предприятия в самом общем виде выражается в наиболее полном удовлетворении потребностей общества при ограниченности ресурсов за счет эффективного и рационального их использования. Однако, отказ от жесткого государственного управления экономикой, предоставление экономической самостоятельности, развитие процессов приватизации делают вполне естественной переориентацию при принятии управленческих решений, продиктованных интересами каждой отдельной фирмы, с критериев народнохозяйственной эффективности на критерии прибыльности отдельной фирмы. В изменившихся условиях экономические обоснования самостоятельных товаропроизводителей не могут базироваться на показателях «приведенных затрат», предназначенных для принятия решений именно с народнохозяйственных позиций и содержащих элемент условности. Не величина народнохозяйственного эффекта, тем более интегрального, не срок окупаемости народнохозяйственных затрат интересуют субъект хозяйствования, а прежде всего размер его собственной возможной прибыли или ее прироста, срок окупаемости собственных затрат и ряд других показателей, связанных с инвестированием[10,14].

Производственная программа и ее показатели

Основная цель предприятий реализуется в процессе выполнения производственной программы.

Производственная программа (план производства и реализации продукции) — это комплексное задание по выпуску и реализации продукции определенного ассортимента и качества в натуральных и стоимостных показателях, ориентированных на достижение целей организации (предприятия) [14].

Отражая цели и задачи производственной деятельности предприятия, производственная программа является ведущим разделом плана предприятия. Все другие разделы плана разрабатываются в соответствии с производственной программой и направлены на обеспечение ее выполнения в установленные сроки и при наименьших затратах. В основу составления производственной программы должна положена реальная потребность в конкретной продукции, объем выпуска продукции, рассчитанный на основе заключенных договоров на поставку продукции и изучения конъюнктуры рынка, по номенклатуре и ассортименту должен служить исходной базой для дальнейших расчетов по производственной программе и другим разделам плана предприятия. После этого производственная программа разрабатывается в следующей последовательности:

1. Определяются номенклатура и ассортимент выпускаемой продукции, объем поставок в натуральном выражении согласно заключенным договорам.

2. На основе объема поставок определяется объем производства каждого изделия в натуральном выражении.

3. Объем производства по отдельным видам продукции обосновывается расчетами производственных мощностей.

4. Исходя из натуральных объемов производства и поставок рассчитываются стоимостные показатели: товарная, реализованная; валовая

и чистая продукция.

5. Составляется график отгрузки продукции в соответствии со сроками договоров.

6. Производственная программа распределяется по основным подразделениям предприятия. [10]

План производства и реализации продукции составляется в натуральном и стоимостном выражениях.

Поскольку общество заинтересовано в получении от предприятий изделий определенного рода, типа, размера и надлежащего качества, то планирование объемов производства начинается с определения номенклатуры продукции и ее объемов в натуральном выражении.

Номенклатура продукции — это перечень наименований изделий, по которым в дальнейшем будут устанавливаться задания по производству. Предприятия, как правило, разрабатывают производственную программу по расширенному ассортименту. Ассортимент — разновидность этих изделий по видам, сортам, типам в разрезе номенклатуры.

Точное установление наименований и размеров выпуска каждого конкретного изделия необходимо и для самого предприятия, так как без этого нельзя проектировать технологический процесс, определить производственную мощность, установить нормы трудоемкости и т.д.

Правильное определение единиц измерения, в которых устанавливается план выпуска продукции в натуральном выражении, является весьма сложной и важной задачей. С одной стороны, выбираемая единица измерения должна характеризовать массу потребительной стоимости, поступающей в хозяйственный оборот, а с другой — стимулировать выпуск действительно необходимой обществу продукции.

На основе планов производства продукции в натуральном выражении определяются объемы продукции в стоимостном выражении по показателям товарной, валовой, реализованной продукции. Товарная продукция является

основным показателем произведенной программы и служит базой для расчета валовой, реализованной и чистой продукции [11].

Товарная продукция представляет собой стоимость продукции, и услуг, предназначенных к отпуску за пределы основной деятельности предприятия в планируемом периоде. В объем товарной продукции включаются:

- стоимость произведенных в данном периоде (сданных на склад) и предназначенных для реализации на сторону (другим организациям и предприятиям) готовых изделий;

- стоимость работ и услуг промышленного характера по заказам со стороны;

- стоимость полуфабрикатов собственного производства и продукции вспомогательных цехов для реализации на сторону; стоимость полуфабрикатов и продукции для поставки своему капитальному строительству и непромышленным хозяйствам своего предприятия;

- стоимость нестандартного оборудования, приспособлений общего назначения своего производства, зачисляемых в основные фонды предприятия или реализуемых на сторону;

- стоимость работ и услуг для непромышленных хозяйств и организаций своего предприятия, включая работы по капитальному ремонту и модернизации оборудования и транспортных средств своего предприятия[17].

Объем товарной продукции планируется в действующих и сопоставимых ценах. Товарная продукция в сопоставимых ценах характеризует темпы, пропорции и структуру объема производства, а в действующих ценах применяется для планирования и анализа себестоимости продукции.

Реализованная продукция — это продукция, изготовленная, отгруженная и оплаченная потребителем, сбытовой или торгующей организацией (посредником).

Объем реализованной продукции по плану рассчитывается по формуле

$$РП = ТП + О_{Н} - О_{К}, \quad (1)$$

где РП — объем реализованной продукции по плану, сум.;

ТП — объем товарной продукции по плану, сум.;

$O_{Н}$ — остатки нереализованной продукции на начало планового периода, сум.;

$O_{К}$ — остатки нереализованной продукции на конец планового периода, сум.

В состав остатков нереализованной продукции на начало года входят: готовая продукция на складе, в том числе отгруженные товары, документы по которым не переданы в банк; товары отгруженные, не оплаченные покупателем в срок или срок оплаты которых не наступил; товары на ответственном хранении у покупателя.

Объем реализованной продукции рассчитывается в действующих ценах и используется для определения полной себестоимости ее и прибыли от реализации.

На первый взгляд, кажется, что между товарной и реализованной продукцией нет существенной разницы, ибо по своему составу они одинаковы. На самом деле это не так. Товарная продукция — это изделия и продукция, изготовленные в соответствии со стандартами или техническими условиями, принятые отделом технического контроля, снабженные соответствующими документами, удостоверяющими их качество, и сданные на склад готовой продукции предприятия-изготовителя. Для включения этой продукции в объем реализации необходимо отгрузить ее заказчику, который должен перечислить плату за нее на счет предприятия-изготовителя. Следовательно, товарной называется продукция, подготовленная к передаче в хозяйственный оборот, а реализованной — продукция, уже находящаяся в хозяйственном обороте [19].

В отличие от товарной продукции показатель объема реализованной продукции более полно характеризует степень участия отраслей и

предприятий в процессе расширенного производства. Факт реализации свидетельствует о том, что данная продукция действительно нужна обществу для удовлетворения его потребностей. При этом очень важно, чтобы выполнение плана по реализации продукции сопровождалось выполнением заданий по ее выпуску в натуральном выражении.

Валовая продукция — это стоимость всей продукции, независимо от степени ее готовности, т.е. стоимость общего результата производственной деятельности предприятия за определенный период.

Валовая продукция отличается от товарной на величину изменения остатков незавершенного производства на начало и конец планового периода. Это единственный оценочный показатель деятельности предприятия, в объем которого включаются не только готовые изделия, но и незавершенное производство и изменение остатков полуфабрикатов.

Незавершенное производство — незаконченная производством продукция в одних цехах предприятия и подлежащая дальнейшей обработке в других цехах того же предприятия. Конкретный состав валовой продукции зависит от отраслевых особенностей предприятия (производства). Так, на предприятиях машиностроения, лесной и других в ее состав не включали незавершенное производство и полуфабрикаты из-за сравнительно небольшого их объема. В этом случае валовая и товарная продукции совпадают по составу, а различие может быть только в ценах [19,20].

Валовая продукция определяется как сумма товарной продукции и разности остатков незавершенного производства (инструмента, приспособлений) на начало и конец планируемого периода:

$$\mathbf{ВП = ТП + Нн - Нк,} \quad (2)$$

где ВП — объем валовой продукции по плану, сум.;

ТП — объем товарной продукции по плану, сум.;

Н_н, Н_к — стоимость остатков незавершенного производства на начало и конец планового периода, сум.

Изменение остатков незавершенного производства учитывается только на предприятиях с длительным (более двух месяцев) производственным циклом и на предприятиях, где незавершенное производство велико по объему и может резко изменяться по времени.

Валовая продукция рассчитывается только в сопоставимых ценах и применяется для учета и планирования затрат на производство, для определения потребности в материальных ресурсах, численности работников, а также для установления динамики продукции и пропорций в развитии отраслей.

Следует иметь в виду, что оценка деятельности предприятий по показателю валовой продукции имеет ряд недостатков: на ее величину могут влиять кроме остатков незавершенного производства также стоимость потребленных в производстве предметов труда. Неоправданное увеличение незавершенного производства, снижение качества продукции и изменение ее ассортимента могут создать видимость успешной работы предприятия. Кроме того, этот показатель не создает заинтересованности у предприятий в снижении материалоемкости продукции. В силу этих обстоятельств он был исключен из оценочных показателей деятельности предприятий [21].

Для всех трех показателей объема продукции характерно то, что они определяются в ценах, включающих в себя наряду с вновь созданной стоимостью перенесенную стоимость средств производства (основных и оборотных фондов). Чем больше материалоемкость изделий, тем при прочих равных условиях выше его цена и, следовательно, выше объем производства в стоимостном выражении. С целью устранения этого недостатка предприятия рассчитывают показатель чистой продукции.

Чистая продукция — стоимостной показатель, выражающий вновь созданную коллективом предприятия стоимость. Ее сумма по всем отраслям материального производства составляет произведенный национальный доход. По стоимости она включает необходимый и прибавочный продукт.

Необходимому продукту в основном соответствует сумма заработной платы с отчислением на социальные нужды, а прибавочному — сумма прибыли.

Чистая продукция исчисляется путем вычитания из товарной продукции материальных затрат и суммы амортизации основных фондов. Расчеты выполняются в текущих и сопоставимых ценах.

Чистая продукция, исчисленная на основе нормативов по всей номенклатуре (ассортименту) продукции, произведенной предприятием, называется нормативной чистой, а если в ее составе учитываются и амортизационные отчисления — условно чистой [22].

Чистая продукция выражает результаты собственных усилий коллективов, устраняет заинтересованность в увеличении материалоемкости продукции, исключает повторный ее счет и позволяет более объективно оценивать деятельность организаций.

Чистая продукция используется для определения уровня производительности труда, планирования фонда заработной платы и контроля за его использованием, для исчисления фондоотдачи и других показателей.

Условия оптимальной производственной программы.

Особое значение при разработке производственной программы и ее реализации имеет оптимизация структуры выпускаемой продукции на основе анализа покупательского спроса на конкретные виды товаров и услуг и учета ограничений по производственным мощностям, материальным ресурсам и потребности в отдельных товарах.

Выбор оптимальной производственной программы в первую очередь должен основываться на знании спроса на конкретные виды товаров и услуг. Отсюда очевидно, что спрос на конкретную продукцию (максимальный объем продаж в данном месте за определенный период времени по установленной рынком цене) выступает ограничением, которое определяется внешней средой и которое в обязательном порядке следует учитывать при разработке производственной программы.

Производственная программа должна удовлетворять не только потребности покупателей продукции и потребности рынка, но и соответствовать ресурсам предприятия, учитывать его объективные возможности. Отсюда встает задача оптимизационного характера. Задача оптимального планирования заключается в поиске такого варианта плана, который при использовании имеющихся ресурсов обеспечивает максимум результата либо минимум затрат. Оптимальной считается такая производственная программа, которая в наибольшей степени соответствует структуре ресурсов предприятия и обеспечивает наилучшие результаты его деятельности по принятому критерию [23,25].

Показатель, принимаемый в качестве критерия оптимальности производственной программы, должен достаточно полно отражать эффективность работы предприятия, иметь количественные значения в расчете на единицу каждого вида выпускаемой продукции, быть линейно зависимым от динамики объема производства. На практике выбирается один или несколько критериев, которые в наибольшей степени отвечают конкретным условиям и задачам производства. В случае использования нескольких критериев полученные оптимальные решения сравниваются, и выбирается окончательный вариант производственной программы. Для определения оптимальной производственной программы применяются методы линейного программирования с использованием компьютерной техники. Внутренними ограничениями, учитываемыми при решении задач оптимизации производственной программы, обычно считаются технические возможности, финансовые ресурсы, дефицитные материалы, средства на оплату труда. Однако ресурсом, определяющим возможности по выпуску продукции, является производственное оборудование. Поэтому важнейшим этапом разработки производственной программы предприятия является обоснование планируемых объемов выпуска продукции производственной мощностью.

Исходной и завершающей стадией разработки производственной программы является составление баланса производственных мощностей и определение степени их использования.

Производственная мощность предприятия и ее виды.

Производственная мощность предприятия (цеха, участка) — это максимально возможный выпуск продукции в определенных номенклатуре и ассортименте при наиболее рациональном использовании наличных орудий труда, с учетом применения прогрессивной технологии, передовых методов организации производства и труда, обеспечивающих необходимое высокое качество изготавливаемой продукции.

Производственная мощность измеряется, как правило, готовой продукцией, выраженной в натуральных единицах (в штуках, тоннах, литрах и т.д.), используемых в производственной программе. Производственная мощность предприятий рассчитывается по всей номенклатуре выпускаемой продукции. В случаях, когда это целесообразно, необходимо использовать метод приведения номенклатуры изделий к одному или нескольким видам однородной продукции, принимаемой за единицу. Одновременно с расчетом производственной мощности в натуральных показателях можно определять ее также в стоимостном выражении как по видам продукции, так и по товарной (валовой) продукции в сопоставимых ценах по предприятию в целом.

При разработке производственной программы может оказаться, что отдельные производства (вспомогательные или даже основные) отстают от ведущих. В таких случаях разрабатываются организационно-технические мероприятия по ликвидации «узких мест», как-то: перераспределение работ между исполнителями; увеличение сменности работы; внедрение научной организации труда; перераспределение оборудования между цехами; углубление специализации и кооперирования; улучшение технической оснащенности производства; модернизация и пополнение парка

оборудования [19].

Производственная мощность отрасли (объединения) определяется как сумма величин производственных мощностей по выпуску одного и того же вида продукции на отдельных предприятиях, входящих в данную отрасль.

Величина производственной мощности подвергается изменениям. Если в начальный период она определяется проектной мощностью, то после освоения последней на ее размер действуют различные факторы в сторону как увеличения мощности, так и ее уменьшения. Поэтому при планировании производства требуется учет всех этих изменений и определение нескольких видов производственных мощностей:

1) входная мощность — производственная мощность на начало года, показывающая, какими производственными возможностями располагает предприятие в начале планового периода;

2) выходная мощность — производственная мощность на конец года. Она определяется путем суммирования входной и вводимой мощностей за вычетом выбывающей',

3) проектная мощность — производственная мощность, предусмотренная проектом строительства, реконструкции и расширения предприятия;

4) для определения соответствия производственной программы имеющейся мощности исчисляется среднегодовая производственная мощность, которой предприятие располагает в среднем за год. Она определяется путем прибавления к мощности на начало года среднегодового ввода мощности и вычитания среднегодового ее выбытия:

$$M_{\text{ср.г.}} = M_{\text{н}} + (M_{\text{в}} + N_1) / 12 - (M_{\text{л}} + N_2) / 12 \quad , \quad (3)$$

$M_{\text{ср.г.}}$ — среднегодовая мощность предприятия, шт.;

$M_{\text{н}}$ — мощность на начало года (входная);

$M_{\text{в}}$ — ввод мощности в течение года;

$M_{\text{л}}$ — ликвидация (выбытие) мощностей в течение года;

N_1 — количество полных месяцев с момента ввода мощностей в действие до конца года;

N_2 — количество полных месяцев с момента выбытия мощностей до конца года.

Производственную мощность рассчитывают при анализе и обосновании производственной программы, в связи с подготовкой и выпуском новых изделий, при реконструкции и расширении производства.

Методика расчета производственной мощности зависит от формы и методов организации производства, номенклатуры изготавливаемой продукции, типа используемого оборудования, характера производственного процесса [25].

Основными элементами для расчета производственной мощности являются:

- состав оборудования и его количество по видам;
- прогрессивные нормы использования каждого вида оборудования;
- номенклатура, ассортимент продукции и ее трудоемкость;
- фонд времени работы оборудования;
- производственные площади основных цехов предприятия.

Для определения состава и количества оборудования по каждому его виду в первую очередь требуется распределить это оборудование на установленное и неустановленное. К установленному относится оборудование, находящееся в эксплуатации, ремонте, модернизации, а также временно бездействующее, неисправное, резервное. Выявление неустановленного оборудования позволяет определить, какое количество его подлежит установке на данном предприятии, и количество излишнего и ненужного оборудования.

В расчет производственной мощности принимается все оборудование по видам, установленное на начало года, а также оборудование, которое должно быть введено в эксплуатацию в плановом периоде.

Производительность оборудования, закладываемая в расчет производственной мощности, определяется на основе прогрессивных норм использования каждого вида этого оборудования. Под прогрессивными нормами понимаются технико-экономические нормы использования оборудования, которых устойчиво добились передовые рабочие предприятий данной отрасли [26].

При определении прогрессивных норм использования оборудования следует учитывать, что возможности этого использования в значительной степени зависят от номенклатуры и трудоемкости продукции, которая будет изготовлена на данном оборудовании, от качества перерабатываемого сырья и материалов, от принятого режима работы оборудования и т.д.

Режим работы предприятия непосредственно влияет на величину производственной мощности и устанавливается исходя из конкретных условий производства. В понятие «режим работы» входят число смен, продолжительность рабочего дня и рабочей недели.

В зависимости от того, какие потери времени учитываются при определении мощности, различают календарный (номинальный), режимный и действительный (рабочий) фонд времени использования оборудования.

Календарный фонд времени равен количеству календарных дней в плановом периоде, умноженному на 24 часа ($365 \times 24 = 8760$ ч.).

Режимный фонд времени определяется режимом производства. Он равен произведению рабочих дней в плановом периоде на число часов в рабочих сменах.

Действительный (рабочий) фонд времени работы оборудования равен режимному за вычетом времени на планово-предупредительный ремонт, которое не должно превышать установленных норм [26,27].

В расчете производственной мощности должен приниматься максимально возможный действительный (рабочий) фонд времени работы оборудования.

На предприятиях и в цехах некоторых отраслей промышленности (в мебельном, консервном, литейном и др.) главным фактором при определении производственной мощности служит величина производственной площади, т.е. площади, где осуществляется технологический процесс изготовления продукции. Вспомогательные площади (ремонтного, инструментального цехов, складов и т.д.) в расчет не принимаются.

В самом общем виде производственная мощность может быть выражена формулой

$$M = n \times \Phi_p / H_{\text{труд}} \quad , \quad (4)$$

где M — производственная мощность (в натуральных единицах измерения);

n — число единиц ведущего оборудования;

Φ_p — действительный (рабочий) фонд времени работы единицы оборудования (в часах);

$H_{\text{труд}}$ — норма трудоемкости обработки изделия (в часах), или

$$M = n \times \Phi_p \times H_{\text{пр}} \quad , \quad (5)$$

где $H_{\text{пр}}$ — прогрессивная норма производительности единицы оборудования за час работы (в натуральных единицах).

Показателями использования производственной мощности являются: фактический выпуск продукции в натуральном выражении или стоимостных единицах за определенный период; выпуск продукции на единицу оборудования на 1 м^2 производственной площади в стоимостных единицах; средний процент загрузки оборудования (отношение количества времени работы оборудования к возможному времени его работы); коэффициент сменности. Обобщающим показателем служит коэффициент использования производственной мощности, рассчитываемый отношением фактического объема выпуска продукции (валовой, товарной) к среднегодовой производственной мощности:

$$K_{\text{исп. м}} = V_{\text{ф}} / M_{\text{ср.г}} \quad , \quad (6)$$

где $K_{\text{исп. м}}$ — коэффициент использования производственной мощности;

$V_{\text{ф}}$ — объем фактически выпущенной продукции (валовой, товарной), сум.;

$M_{\text{ср.г.}}$ — среднегодовая производственная мощность, сум.

Прирост объема продукции за счет улучшения использования производственной мощности можно определить по формуле

$$\Delta V = V(K_{\text{исп.м.1}} / K_{\text{исп.м.пр.}} - 1) \quad , \quad (7)$$

где V — достигнутый годовой объем выпуска продукции в соответствующих единицах измерения;

$K_{\text{исп.м.1}}$ — достигнутый коэффициент использования среднегодовой производственной мощности;

$K_{\text{исп.м.пр.}}$ — проектируемый прогрессивный коэффициент использования среднегодовой мощности с учетом разработанных организационно-технических мероприятий.

На каждом предприятии необходимо добиваться повышения эффективности использования производственных мощностей и площадей, сокращать время простоев, повышать степень загрузки оборудования в единицу времени, совершенствовать орудия труда и технологию производства, добиваться оптимизации структуры основных фондов, обеспечивать быстрое освоение вводимых мощностей [23,25].

Характеристика готовой продукции

Общие технические требования, предъявляемые к плитам, требования к бетону, арматурным изделиям, стропов очным изделиям, требования к точности изготовления, качеству поверхностей, к внешнему виду, требования к маркировке определены ГОСТ 9561-91 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. технические условия».

Производственные мощности по месяцам даны в Приложения № 1

Таблица 2.1

Номенклатура продукции

Наименование продукции, условное обозначение	Нормативная и рабочая документация	Код окп
Плиты перекрытий железобетонные многопустотные предварительно напряженные, армированные стержнями А400В(А-ШВ) с круглыми пустотами диаметром 146 мм.	ГОСТ 9561-91	58200
2ПК*47.10-4,5 А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*47.10- 6А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*47.10- 8А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*58.12-4,5А400В-С8,С9 (С2ПК*4,5-58.12-А400В)	УТР46.1-95.7	
2ПК*58.12-6А400В-С8,С9 (С2ПК*6-58.12-А400В)	УТР46.1-95.7	
2ПК*58.12-8А400В-С8,С9 (С2ПК*8-58.12-А400В)	УТР46.1-95.7	
2ПК*59.10-4,5А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*59.10-6А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*59.10-8А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*59.12-4,5А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*59.12- 6А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*59.12- 8А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*62.10- 4,5А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*62.10- 6А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*62.10- 8А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*62.12- 4,5А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*63.10-8А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*63.12-4,5А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*63.12-6А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*63.12-8А400В-С8, С9	УТР46.1-95.7	
2ПК*64.12-4,5А400В-С8,С9 (С2ПК*4,5-64.12-А400В)	Код 3200	
2ПК*64.12-6А400В-С8,С9 (С2ПК*6-64.12-А400В)	Код 3200	

Таблица 2.2

Показатели продукции

Наименование продукции Условное обозначение	Наименование показателя	Значение показателя
Плиты перекрытий железобетонные многопустотные предварительно напряженные, армированные стержнями А400В(АШВ) с круглыми пустотами диаметром 146 мм по ГОСТ 9561-91	Основные размеры и отклонения, мм	
2ПК*47.10-4,5А400В-С7, С8	Длина	4660 ±10
2ПК*47.10-4,5А400В-С8, С9	Ширина	990 ±6
2ПК*47.10- 6А400В-С8, С9	Высота	220 ±5
2ПК*47.10- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	1550, не более
	Длина	4660 ±10
2ПК*47.12-4,5А400В-С8, С9	Ширина	1190±6
2ПК*47.12- 6А400В-С8, С9	Высота	220 ±5
2ПК*47.12- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	1900, не более
	Длина	5760 ±10
2ПК*58.12-4,5А400В-С8, С9	Ширина	1190 ±6
(С2ПК*4,5-58.12-А400В)	Высота	220 ±5
2ПК*58.12-6А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	2325, не более
(С2ПК* 6 -58.12-А400)	Длина	5860 ±10
2ПК*58.12-8А400В-С8, С9	Ширина	990 ±6
(С2ПК* 8 -58.12-А400В)	Высота	220 ±5
2ПК*58.12-12,5А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	1925, не более
(С2ПК* 12,5-5 8.12-А400В)	Длина	5860 ±10
	Ширина	1190±6
2ПК*59.10-4,5 А400В-С8, С9	Ширина	990 ±6
2ПК*59.10- 6 А400В-С8, С9	Высота	220 ±5
2ПК*59.10- 8 А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	1925, не более
2ПК*59.12-4,5А400В-С8, С9	Длина	5860 ±10
2ПК*59.12- 6А400В-С8, С9	Ширина	1190±6

2ПК*59.12- 8А400В-С8, С9	Высота	220 ±5
	Масса плиты, кг	2375, не более
2ПК*62.10-4,5А400В-С8, С9	Длина	6160±10
2ПК*62.10- 6А400В-С8, С9	Ширина	990 ±6
2ПК*62.10- 8А400В-С8, С9	Высота	220 ±5
	Масса плиты, кг	2050, не более
2ПК*62.12-4,5 А400В-С8, С9	Длина	6160 ±10
2ПК*62.12- 6А400В-С8, С9	Ширина	1190 ±6
	Высота	220 ±5
2ПК*62.12- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	2550, не более
2ПК*63.10-4,5А400В-С8, С9	Длина	6280±10
2ПК*63.10-6А400В-С8, С9	Ширина	990 ± 6 «
	Высота	220 ±5
2ПК*63.10- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	2100, не более
2ПК*63.12-4,5А400В-С8, С9	Длина	6280±10
2ПК*63.12- 6А400В-С8, С9	Ширина	1190 ±6
	Высота	220 ±5
2ПК*63.12- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	2550, не более
2ПК*64.12-4,5А400В-С8, С9	Длина	6360 ±10
(С2ПК*4,5-64.12-А400В)	Ширина	1190±6
2ПК*64.12- 6А400В-С8, С9	Высота	220 ±5
(С2ПК*6-64.12-А400В)	Масса плиты, кг	2580, не более
2ПК*64.12- 8А400В-С8, С9	Длина	7060± 10
(С2ПК* 8-64.12-А400В)	Ширина	990 ±6
2ПК*71.10-4,5 А400В-С8, С9	Длина	7060± 10
2ПК*71.10-6А400В-С8, С9	Ширина	990 ±6
	Высота	220 ±5
2ПК*71.10- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	2350, не более
2ПК*71.12-4,5А400В-С8, С9	Длина	7060 ±10
2ПК*71.12- 6А400В-С8, С9	Ширина	1190±6
	Высота	220 ±5
2ПК*71.12- 8А400В-С8, С9	Масса плиты, кг	2850, не более
Общие показатели на весь перечень	Прочность Q,	УТР46.1-95.7- СМ
вышеуказанных плит.	Н(кгс)	Таблица 4
	Жесткость 8,	УТР46.1-95.7- СМ

Таблица 2.3

Расход материалов (Ц;Щ;П;В) на 1,000м³ по классов бетона:
В15; В25; В27,5; В30

Класс бетона	ОК	Цемент, кг/ м ³	Песок, кг/ м ³	Щебень, кг/ м ³	Вода, м ³
В15	П2(5-9)	335	630	1180	220
В25	П2(5-9)	515	465	1180	220
В27,5	П2(11-20)	440	565	1200	180
В30	П2(5-9)	590	360	1220	215

Таблица 2.4

Расход материалов на ед.изделия

Марка изделия	Бетон м ³	Сталь (арм. проволока, кг)	Закладные детали, кг	Класс бетона
2ПК47-10 (4,5-8) А400	0,62	24,06	-	В25
2ПК47-12 (4,5-8) А400	0,76	28,84	-	В25
2ПК59-10 (4,5-8) А400	0,77	40,52	-	В25
2ПК59-12 (4,5-8) А400	0,95	42,91	-	В25
2ПК62-10 (4,5-8) А400	0,82	47,82	-	В25
2ПК62-12 (4,5-8) А400	0,82	53,93	-	В25
2ПК63-10 (4,5-8) А400	0,84	46,05	-	В25
2ПК63-12 (4,5-8) А400	1,03	61,98	-	В25
2ПК71-10 (4,5-8) А400	0,94	83,52	-	В25
С2ПК (4,5-8) 58-12 А400В	0,93	40,39	-	В25
С2ПК 12,5 58-12 А400В	0,93	58,85	-	В25

С2ПК (4,5-8) 64-12 А400В	1,01	59,96	-	В25
С2ПК (6-8) 64-10 А400В	0,83	53,30	-	В25
2ПК27-10 (6-8) к С9	0,35	19,06	-	В15
2ПК27-12 (6-8) к С9	0,43	20,90	-	В15
2ПК29-10 (6-8) к С9	0,37	20,08	-	В15
2ПК29-12 (6-8) к С9	0,44	21,93	-	В15
2ПК33-10 (6-8) к С9	0,41	21,10	-	В15
2ПК33-12 (6-8) к С9	0,50	22,95	-	В15
2ПК47-10 (4,5-8) к С9	0,62	35,94	-	В25
2ПК47-12 (6-8) к С9	0,76	38,19	-	В25
С2ПК28-12 (6-8) А400	0,44	19,66	-	В15
С2ПК31-12 (6-8) А400	0,48	20,65	-	В15
С2ПК43-12 (4,5-8) А400	0,68	32,76	-	В25
2ПМ58-12 17чс	1,18	79,62	12,06	В30
2ПМ64-12 18 чс	0,23	113,98	11,50	В30
ЛП14-12 с	0,21	22,84	13,36	В25
ЛП15-12 с	0,23	24,50	13,36	В25
ЛП25-12 с	0,34	38,00	11,92	В25
ЛП28-12 с	0,38	41,00	11,92	В25
ЛС-11	0,046	0,65	0,37	В27,5
ЛС-12	0,053	0,69	0,41	В27,5
ЛС-14	0,06	0,75	0,47	В27,5
Л 6-8	0,45	35,0	-	В25
Л 7-8	0,53	38,2	-	В25
П 8-8	0,35	16,7	-	В25
ПО 4	0,9	89,59	-	В25
2 ЛДЗ	0,2	6,8	-	В25

2.2. Принятые методы исследований.

Настоящие диссертации мы приняли:

- Математические методы исследование (прогноз по трендам, оптимизации)
- Теоретические методы исследование (анализ и обобщение ранее выполненных исследований)
- Эмпирические методы исследование (ретроспективный анализ, рефлексивный)

Методы корреляционного, регрессионного анализа и анализа динамических рядов являются важным повседневным инструментарием современного менеджера-аналитика, имеющего на рабочем столе деловую офисную систему и в ее составе - табличный процессор Excel. В новом классе задач, рассматриваемых в этой теме, известен динамический ряд, состоящий только из двух элементов данных (времени и изменяющегося уровня показателя), и нет никаких других данных о конкретных факторах. Когда желают выяснить общую тенденцию изменения, не имея времени на поиск данных об уровнях влияния отдельных факторов, то возникает необходимость прогнозировать на основе ряда динамики, искусственно принимая на роль единственного фактора числовые значения времени. Такой метод широко использован для выявления изменений и объемов производства и определения максимального уровня производства прогнозирования временем[19,21].

Для того, чтобы выявить общую тенденцию развития и на ее основе определить прогноз, анализ рядов динамики вполне достаточен.

2.2.1. Сущность и основные формы трендов

Трендом называется выражение тенденции в форме достаточно простого и удобного уравнения, наилучшим образом аппроксимирующего (приближающего) истинную тенденцию динамического ряда. По форме тренды могут быть линейными, параболическими, экспоненциальными, логарифмическими, степенными, гиперболическими, полиномиальными, логистическими и другими. Excel предоставляют инструменты построения линейного, экспоненциального, логарифмического, степенного и полиномиального (до полинома 6-й степени) трендов, а также скользящую среднюю[2,9].

Линейная форма тренда: $Y = a + bt$, где:

Y - уровни показателя, освобожденные от колебаний и выравненные по прямой; a - начальный уровень тренда в момент или за период, принятый за начало отсчета времени t ; b - среднее изменение за единицу времени, т. е. константа тренда, скорость изменения. Это может быть, например, среднедневной, среднемесячный или среднегодовой прирост какого-либо показателя. Через скорость изменения линейный тренд хорошо отражает результирующее влияние многих других факторов, одновременно действовавших в единицу времени (день, месяц, год, и т. д.). Тренд можно рассматривать в качестве обобщенного выражения действий комплекса факторов, т. е. их равнодействующей. При этом, в отличие от уравнения множественной регрессии, сами факторы здесь не показываются и влияние каждого из них не выделяется. "От имени" всех факторов в тренде выступает единый результирующий фактор - время. Например, так в конечном счете в макроэкономике выражаются тенденции изменения важнейших показателей: национального дохода, заработной платы, урожайности и др [2,9].

Параболическая форма тренда имеет вид $Y = a + bt + ct^2$,

где Y , a , b , t определены при описании линейного тренда; c - это константа параболического тренда, его квадратический параметр, равный половине ускорения. Параболическая форма тренда достаточно хорошо отражает ускорение или замедление развития при наличии *постоянного ускорения*, которое обеспечивается влиянием важных факторов (снятием ограничений в распределении дохода, уменьшением налогов, прогрессирующим внедрением нового оборудования и т. п.). При $c < 0$, т. е. при отрицательном ускорении, тренд отражает замедление роста со все большей скоростью, что характерно, например, для производства устаревшего товара или оборудования.

Экспоненциальная форма тренда имеет вид $Y = ak^t$, где константа тренда k выражает темп изменения в количестве раз. При $k > 1$ экспоненциальный тренд показывает тенденцию все более ускоряющегося развития (рост населения в эпоху "демографического взрыва" в XX столетии). Такой рост может продолжаться лишь на небольшом историческом отрезке времени, поскольку он неизбежно приходит в противоречие с имеющимися ресурсами. При $k < 1$ экспоненциальный тренд показывает тенденцию все более замедляющегося процесса (трудоемкость продукции, удельные затраты топлива) [2,9].

Логарифмическая форма тренда $Y = a + b \ln t$ пригодна для отражения тенденции замедляющегося роста при отсутствии предельного возможного значения. При достаточно большом t логарифмическая кривая становится мало отличимой от прямой линии. Такая форма характерна для развития показателей, которые все труднее улучшить (спортивные рекорды, рост производительности процесса при отсутствии качественного его улучшения).

Степенная форма тренда $Y = at^b$, где

b - это константа тренда. При $b = 1$ степенной тренд превращается в линейный, а при $b = 2$ мы имеем параболический тренд. Степенной тренд хорошо подходит для отображения процессов с разной мерой

пропорциональности изменений во времени. Линия степенного тренда обязательно должна проходить через начало координат.

$$Y = a + \frac{b}{t}$$

Гиперболическая форма тренда

при $b > 0$ выражает тенденцию замедляющегося *снижения* уровня, стремящегося к пределу a , однако при $b < 0$ тренд выражает тенденцию замедляющегося *роста* уровней, стремящихся в пределе к a . В целом же, гиперболический тренд подходит для отображения тенденций процессов, ограниченных предельным значением уровня (грамотность населения, КПД двигателя и т. п.) [2,9].

Логистическая форма тренда подходит для отображения развития во всех его фазах в течение длительного периода (вначале медленное насыщение потребителей товарами, затем ускорение, равномерность, замедление). Логистический тренд имеет форму

$$Y = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{e^{a+bt} + 1} + Y_{min}$$

где e - основание натурального логарифма; Y_{max} , Y_{min} - максимальное и минимальное значения уровня; a , b - параметры тренда.

Инструментальные средства Excel для работы с трендами.

В работе с рядами динамики используется достаточно широкий круг средств электронной таблицы. Для облегчения изучения эти средства можно разделить по роли в технологическом процессе на вспомогательные, промежуточные и основные.

Вспомогательные инструменты ускоряют построение числовых рядов периодов времени. Однако пользователь может решить задачу и не задействуя эти средства. Сюда входят (1) опции *Edit*, *Fill*, *Series* (*Правка*, *Заполнить*, *Прогрессия*) и диалоговое окно *Series*, а также (2) не диалоговая

организация "растягивания" двух клеточного ряда до необходимого диапазона. Последняя возможность удачно организована лишь в версиях Excel, начиная с седьмой. Версия же Excel 97 еще более эффективна, поскольку позволяет растягивать в ряд даже одноклеточное значение, имеющее формат даты [2,9].

Промежуточные инструменты Excel-технологии задействуются обязательно и строят XY-графики зависимости показателя от времени. XY-график - это самостоятельный информационный продукт и в то же время (с точки зрения аналитика трендов) - полуфабрикат, необходимый для доступа к инструментам моделирования трендов. В Excel инструментарий расчета и моделирования трендов до получения таких графиков заблокирован.

Основные Excel-инструменты для работы с динамическими рядами охватывают две группы:

средства построения *графического и математического выражения тренда*, куда относятся опция *Insert Trend line (Добавить линию тренда)* и три ее диалоговых окна:

окно *Type (Тип)* - выбор формы тренда,

окно *Trendline Formatting (Формат линии тренда)*,

окно *Options (Параметры)* — добавление на график метки тренда (с математическим видом уравнения и коэффициентом детерминации), а также задание количества периодов для графического прогноза по тренду (вперед или назад).

Любой тренд - это упрощение реальности, вынужденное "отрешение" от реально действовавших факторов, их отсечение. Поэтому конечный результат формального моделирования всегда должен оцениваться пользователем с точки зрения здравого смысла на основе неформального комплекса знаний об условиях развития процесса, о допустимых предельных значениях показателя и т. п.

На одном наборе исходных данных можно получить до 9 уравнений трендов. Задача исследователя состоит в отборе наилучшего тренда, по которому можно было бы построить надежный прогноз. Менеджер, имеющий опыт моделирования трендов, понимающий условия развития процесса и общий тип сценария (оптимистический, реалистический, пессимистический), возможно, не станет перебирать все альтернативные типы, хорошо зная традиционные зависимости, характерные для конкретных экономических показателей (доходов, прибыли, издержек, запасов и т. п.). В противном случае необходимо исследовать максимум альтернатив для поиска уравнения с наивысшим значением коэффициента детерминации, приближающимся к единице.

Осторожные статистики-практики чаще применяют метод сверки контрольной суммы теоретического (сглаженного по тренду) ряда признака с суммой значений исходного ряда. Однако для подсчета этих сумм сначала необходимо построить ряды теоретических значений показателя по найденным уравнениям трендов.

В Excel математический вид уравнения тренда и R^2 полностью выводятся в метку тренда на диаграмме. Для получения же числового вида сглаженного исходного ряда необходима дополнительная процедура: (1) ввести или скопировать формулу тренда из диаграммы в первую клетку свободного столбца таблицы (формула должна быть представлена по правилам Excel, начиная со знака равенства, а не с Y); (2) вместо X (в качестве X) дать ссылку на соответствующую клетку столбца периодов; (3) скопировать формулу на остальные клетки столбца сглаженных значений.

Все оптимизационные графики линии тренда приведены в Приложение №2

2.2.2. Методики оптимизации производственной программы. Выводы по главе.

Рассмотрим возможности Excel - оптимизатора не вдаваясь в проблему описания математической модели задач. Электронные таблицы дают возможность пользователю решать оптимизационные задачи различного типа без затрат времени на описание и программирование. Если пользователь хорошо понимает сущность стоящей перед ним задачи, ее тип и метод решения, а также владеет специальным инструментарием электронной таблицы, то решение представляет собой удобную и эффективную процедуру [12].

На этапах ознакомления с условием задачи и планирования решения, после ввода исходных данных, в диалоге с Excel пользователь указывает ячейку целевой функции и ее экстремум, задает ячейки для выдачи решения, вводит несложные арифметические формулы и устанавливает ограничения. Этот процесс в сущности и является определением (описанием) задачи, в результате которого в Excel как бы по умолчанию создается математическая модель конкретной оптимизационной проблемы, автоматически поддерживаемая имеющимися программными средствами.

На самом же деле диалоговые (интерфейсные) и программные средства, а также процесс определения задачи обусловлены спецификой модели оптимизационной проблемы. Если задача определена корректно, т. е. в соответствии с этой спецификой, то после инициализации расчета будет получено решение; в противном случае будет выдано сообщение о невозможности получения решения [12].

Программа предоставляет удобные средства для накопления описаний оптимизационных проблем (моделей), а также для сохранения вариантов решений (на основе моделей) в виде трех типов отчетов стандартизированной формы или в виде сценариев. Это обусловило широкое

использование оптимизатора высококвалифицированными менеджерами-аналитиками для "проигрывания" серии сценариев, т. е. для проектирования и исследования различных альтернатив решений.

Три признака оптимизационной задачи

Задачи, решаемые с помощью оптимизатора, имеют три характерных признака: наличие (1) *целевой* ячейки, (2) *изменяемых* ячеек, (3) *ограничивающих* ячеек. Имеется единственная *целевая ячейка*. В нее пользователь должен ввести формулу, указав позднее в программном диалоге какой экстремум необходим (максимум или минимум). После завершения построения модели и инициализации расчета программа *автоматически* должна добиться для этой ячейки экстремального результата. Формула будет вычислять целевой показатель, например, чистую прибыль или издержки, при автоматическом варьировании значений других (изменяемых) ячеек. Для целевой ячейки *в программном диалоге* (а не в самой ячейке) можно установить и конкретное целевое значение, если для его достижения необходимо будет подбирать значения взаимосвязанных с ней ячеек. Иными словами, возможно решение обратных задач типа "Необходим миллион прибыли! *Каким образом (how can)* мы можем этого добиться?". Первый сценарий: сколько ресурса для этого потребуется при тех же ценах, или (второй сценарий) какой для этого должна быть цена продукции при тех же ресурсах, или (третий сценарий) какой должна быть цена ресурса при той же цене продукции? Задачи такого типа относят к *how can*-анализу[12,14].

В формуле целевой ячейки должны быть сделаны ссылки на одну или более *изменяемых ячеек*, от значений которых зависит результат. Они могут быть названы также *неизвестными* или *переменными для решения*. Функция *Solver (Решить уравнение)* устанавливает значения изменяемых ячеек так, чтобы найти для формулы целевой ячейки оптимальное решение. В большинстве версий электронных таблиц изменяемых ячеек может быть до 100 в одном решении.

Ограничивающих ячеек может быть не менее одной на каждую изменяемую ячейку. Может существовать и некоторое количество дополнительных ячеек ограничений, например, ограничение по объему ресурса и ограничения по спросу (минимальный спрос, максимальный спрос).

Общее же количество всех ячеек, занятых под описание оптимизационной проблемы, в программе Excel не может быть более 1000. Поэтому при описании задач большой размерности следует стремиться экономно использовать рабочее пространство электронной таблицы, компактно размещая ячейки различных категорий.

Из известных трех типов оптимизационных задач в данном исследовании использовано управление ассортиментом товаров: извлечение максимальной прибыли с помощью варьирования ассортиментным набором товаров (при соблюдении требований клиентов) [2,14].

Мощный инструмент *Solver (Оптимизатор)* обычно не применяется рядовыми пользователями Excel. Средства оптимизационных расчетов предназначены для высококвалифицированного менеджера, владеющего математическими методами поиска оптимального решения сложной специальной проблемы.

Оптимизатор следует загружать дополнительно, когда в этом есть необходимость. Как правило, при инсталляции электронной таблицы приходится определять, будут ли нужны эти сложные средства.

Для тех, кто избрал своей специальностью такие сложные функции управления бизнесом как *маркетинговый или финансовый менеджмент*, предлагаем проводить *полную инсталляцию*, поскольку оптимизатор входит в число важнейших методов, применяемых в данных областях менеджмента. Оптимизатор применяется также при расчете оптимальных графиков выхода сотрудников на работу, т. е. при составлении расписаний, и во многих других случаях, где необходимо находить оптимальное, наилучшее решение при наличии целевой функции и ограничений.

Однако и при полной инсталляции инструментарий оптимизатора не сразу и не всегда появляется среди команд и опций меню Excel, и его требуется вызывать дополнительно, непосредственно перед использованием. Команда вызова оптимизатора должна появляться в меню *Tools (Сервис)* после вашего дополнительного вызова. В английской версии в меню *Tools* оптимизатор обозначен как *Solver*. Если же вы не находите этой команды, то вам следует активизировать в меню *Tools (Сервис)* опцию *Add-Ins (Надстройки)*, и в открывшемся списке *Add-Ins (Надстройки, дополнения)* активизировать флажок *Solver (Оптимизатор)*. После активизации дополнения с помощью ОК, вам следует вновь активизировать *Tools (Сервис)* для того чтобы увидеть и использовать команду *Solver (Решить уравнение, в некоторых версиях переведено как Поиск решения)*.

Если же и после этого необходимый инструмент отсутствует в меню *Tools (Сервис)*, то сначала снимите в диалоговом окне надстроек флажки всех дополнительных инструментов, затем закройте диалог выбора надстроек, а потом откройте снова, установите единственный флажок оптимизатора и инициализируйте кнопку ОК. Эта спасительная процедура должна помочь (при слабых ресурсах компьютера). Если же и она не помогает, то придется делать переинсталляцию Excel, внимательно следя за диалогом инсталляции, чтобы не упустить заказ оптимизатора [12].

Технология решения

В технологическом процессе решения линейной оптимизационной задачи с помощью Excel выделяются три типовых этапа:

- 1) *подготовительный* (подготовка табличной модели до обращения к диалоговому окну оптимизатора, ввод данных и формул);
- 2) *основной* (диалог с оптимизатором для определения целевой ячейки, экстремума, изменяемых ячеек, а также ограничений);
- 3) *заключительный* (сохранение результатов текущего решения и сохранение созданной модели для возможных будущих решений).

Принятое нами размещение ячеек в таблице не является обязательным и единственно возможным. Соотношение мест ячеек данных и ячеек решений не принципиально - вы можете располагать их так, как вам нравится, но не более чем на пространстве в 1000 ячеек. На наш пример влияли: возможность быстрой подачи материала в аудитории (обзор всех элементов проблемы на одном экране), а также возможность распечатки на одной бумажной странице. Пример показывает предельно сжатое, уплотненное расположение ячеек, что полезно при описании очень крупной проблемы. Еще одно удобство такого расположения ячеек - возможность копирования формулы с ячейки G2 на ячейки G3..G5. Однако для такого копирования в процессе создания формулы в ячейке G2 следует предварительно обеспечить абсолютный адрес (например, нажав F4) сразу же после ссылки на клетки изменяемых ячеек B8..E8 [12].

Порядок действий на подготовительном этапе

Сначала введите данные о затратах ресурсов на единицу мощности (рис.1, блок B2..E4), т. е. на один автомобиль, а также данные о прибыли с одного автомобиля (блок B5..E5). В отдельную группу клеток (F2..F4) введите константы ограничений, которые потребуются нам на этапе основного диалога при формулировке ограничений.

Строку ячеек (B8..E8) отведите для будущего оптимального результата, - эти ячейки являются пустыми в начале решения, но мы будем ссылаться на них, вводя формулы в клетки G2..G4 для подсчета затрат ресурсов на программу производства, а также при вводе формулы целевой функции (прибыль). Формулу для подсчета прибыли введем в ячейку G5, -полный вид этой формулы отображен на рис.1 в строке формул. Верхние и нижние ограничения данных введите в ячейки B6..E7 [12].

Порядок действий на основном этапе. Активизируйте *Сервис, Решить уравнение (Tools\Solver)* (рис.1), и в диалоговом окне *Поиск решения (или Solver Parameters)* для нашей задачи выполните действия:

- определите адрес целевой ячейки G5 в окне *Set Target Cell*;
- активизируйте один из переключателей желаемого экстремума (*Max*);
- определите B8..E8 в окне *By Changing Cell(s)*, т. е. задайте, какие ячейки программа должна изменять до тех пор, пока не будет достигнута максимальная прибыль;
- для начала ввода ограничений выберите опцию *Добавить (Add)*;
- (рис.2) откроется новое окно *Добавление ограничения (Add Constraint)* для определения трех частей отдельного ограничения; последовательность ввода нескольких ограничений несущественна;
- укажем верхние границы переменных $B8.E8 \leq B7.E7$, и для ввода нового ограничения выберем кнопку *Добавить (Add)*, которая очистит окно *Добавление ограничения (Add Constraint)* для определения следующего ограничения;
- покажем нижние границы переменных $B8.E8 \geq B6.E6$ и снова активизируем кнопку *Добавить (Add)* для определения ограничений по ресурсам;
- зададим ограничения по ресурсам $G2.G4 \leq F2.F4$;
- *контрольный вопрос: какое ограничение еще можно было бы ввести здесь и как его подготовить.* (Смотрите постановку задачи);
- после ввода последнего ограничения активизируем кнопку ОК, она вернет нас в окно *Поиск решения (Solver Parameters)* (рис.1);
- после проверки всех установок в диалоговом окне *Поиск решения (Solver Parameters)* активизируем кнопку *Выполнить (Solve, Поиск решения)* [12].

Заключительный этап работы с оптимизатором

Для получения отчета по результатам, в окне "Результаты поиска решения" (*Solver Results*, рис.2) определите "Отчет по результатам" (*Answer Report*) или

другой отчет и активизируйте ОК. Отчет автоматически запишется в новый лист рабочей книги.

Решите вопрос о том, необходимо ли сохранить описание модели текущей задачи для последующего использования. Если да, то сохраните модель командой *Options, Save model (Параметры, Сохранить модель)*. Помните, что сохраненная модель при необходимости вызывается командой *Options, Load model (Параметры, Загрузить модель)*.

Выводы по главе

1. Характеристика объекта и его параметров, подлежащих оптимизаций и обзор методик оптимизации производственных показателей позволила выявить методику выявления максимального уровня производства конструкций на ЖБИ-1.
2. Параметры оптимизации производственной программы ЖБИ, содержательное описание которой позволили идентифицировать моделью оптимизации и возможность применения известной программы информационные технологии в среде Excel.

3. Разработка методики оптимизации производственной программы ЖБИ1.

3.1. Исследование принятого метода разработки производственной программы ЖБИ1.

С помощью моделей линейной оптимизации рассматриваются задачи, целью которых является составление оптимальных планов. Речь может идти об оптимальных планах производства, продаж, закупок, перевозок, об оптимальном финансовом планировании, оптимальной организации рекламной кампании или об оптимальном плане инвестиционного портфеля фирмы. Планирование – это одна из основных функций менеджмента. Поэтому кейсы и задачи, посвященные линейной оптимизации – наиболее многочисленны в этом сборнике.

При постановке любой задачи оптимизации необходимо, прежде всего, определить количественную характеристику цели, которую мы хотим достичь в процессе оптимизации – целевую функцию. Это может быть максимум прибыли или минимум издержек (в денежном, временном или каком-либо другом выражении). Целевая функция показывает, почему одно рассматриваемое решение лучше или хуже другого [15].

Целевая функция зависит от величин, называемых переменными решения.

Эти величины, мы должны изменять, разыскивая оптимальное решение. Цель оптимизации найти такие значения переменных решения, при которых целевая функция максимальна или минимальна. Любая оптимизация всегда проводится при наличии некоторых ограничений – условий, ограничивающих изменения переменных решения при поиске максимальной или минимальной целевой функции. Эти ограничения могут диктоваться вторичными целями (например, минимизируя риск инвестиционного портфеля, мы одновременно хотим добиться ожидаемой прибыли не хуже заданной), ограниченностью ресурсов, находящихся в нашем распоряжении (денежных, временных, материальных), а также

установленными «правилами игры» (рыночные ограничения, нормативные акты, лимитирующие ту или иную характеристику или любые требования субъекта, принимающего решения).

Линейное оптимизация имеет дело с моделями, в которых целевая функция линейно зависит от переменных решения, и ограничения представляют собой линейные уравнения или неравенства относительно переменных решения. Фактически, это означает, что целевая функция и ограничения могут представлять собой только суммы произведений постоянных коэффициентов на переменные решения в первой степени, т.е. выражения типа [15].

Линейной оптимизации:

- Это связано с тем, что очень много важных для практики проблем, относящихся к самым разным сферам деятельности, могут быть проанализированы с помощью моделей линейного программирования;
- существуют эффективные и универсальные алгоритмы решения задач линейной оптимизации, реализованные в общедоступном программном обеспечении;
- методы анализа моделей линейной оптимизации позволяют не просто получить оптимальное решение, но и дают информацию о том, как может изменяться это решение при изменении параметров модели. Именно эта информация, позволяющая получить ответы на вопросы типа “что - если”, представляет особую ценность для лица, принимающего решение [15].

Конечно, модели с нелинейными соотношениями между переменными типа, так же могут быть важны для практики. Однако в отличие от моделей линейной оптимизации, не существует универсального алгоритма, который бы во всех случаях гарантированно приводил к искомому оптимуму. Поэтому для проведения нелинейной оптимизации требуется уделить больше внимания деталям алгоритма и его реализации, чем обычно может уделить менеджер.

Исключением является нелинейная оптимизация, в которой целевая функция имеет квадратичный характер. Пример оптимизации с такой функцией рассмотрен ниже. С другой стороны, собственно концепция условной оптимизации, достаточно хорошо может быть проиллюстрирована на примерах линейной (и целочисленной) оптимизации. Для решения задач линейной оптимизации можно использовать надстройку к программе электронных таблиц MS Excel, которая называется «Поиск решения». Это мы и будем делать всюду в настоящем сборнике. При этом мы предполагаем, что читатель владеет основными навыками работы с электронными таблицами MS Excel:

- умеет вводить и форматировать данные в ячейках листа электронной таблицы;
- знает, чем отличаются формулы в MS Excel от алгебраических формул, и умеет их задавать и распространять (“протягивать”);
- знает, что такое абсолютные и относительные адреса ячеек и как их правильно использовать при распространении формул;
- знает о существовании мастера функций, и использовал некоторые функции MS Excel и т.п [12,15].

3.2. Исследование материально-технической базы ЖБИ1

Характеристика сырья и материалов

Для изготовления плит применяется бетонная смесь, готовая к употреблению, марки БСГ В25 Ж2 F50 ГОСТ 7473-94.

Для армирования плит применяются арматурные изделия по ГОСТ 9561 и рабочим чертежам УТР 46.1-95.7.

Таблица 3.1

Показатели сырья и материалов

Наименование сырья и материалов	Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя
Бетонная смесь БСГ В25 Ж2 F50 В25	Удобоукладываемость: жесткость, с Средняя плотность, кг/м ³ Сохраняемость свойств во времени, мин Прочность бетона в проектном	11-20 2300-2350 60 не менее 327,4
	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов сырьевых материалов, применяемых для изготовления бетонных смесей, Бк/кг не более	370, не более
Арматурная сталь А400	Предел текучести, Н/мм ² (кгс/см ²) АI, АIII	240(2400), не менее 390(3900), не менее
	Временное сопротивление разрыву, Н/мм ² (кгс/см ²) АI АIII Вр-1	360(360) 590(590) 106(101)
	Относительное удлинение, %	14, не менее
Арматурные изделия	Сварка стержней встык: Временное сопротивление разрыву, Н/мм ² (кгс/см ²)	590(5900), не менее
	Размеры изделий, мм	Согласно УТР46.1-95.7

Описание технологического процесса производства плит

Приёмка арматурных изделий

Мастер цеха принимает от поставщиков арматурные изделия в количестве на целую смену работы, визуально определяет марки изделий из арматуры и делает контрольные замеры с помощью рулетки, линейки, штангенциркуля соответствия их рабочим чертежам. Арматурные изделия складывают на специальной площадке по видам.

Приемка бетонной смеси

Мастер принимает от поставщиков бетонную смесь перед выгрузкой в скиповый подъёмник и определяет степень сохранности её свойств.

Лаборант из ковша скипового подъемника забирает пробы для определения удобоукладываемой, прочности и плотности бетонной смеси и передает пробы для испытаний сторонней организации.

Подготовка форм

Формовщик с помощью скребка и веника тщательно очищает рабочую поверхность формы, продольные и торцевые борта от остатков сухого бетона и цементной плёнки, смазывает рабочую поверхность формы эмульсионной смазкой с помощью удочки и излишки смазки удаляет с помощью ветоши во избежание жировых пятен на поверхности плит. Мастер цеха постоянно проверяет качество очистки и смазки форм.

Армирование

Бригадир подает в зону армирования форм необходимое количество на изделие сеток и стержней.

Арматурщики заряжают в установку нагрева по два стержня. Контроль нагрева осуществляется автоматически с отключением концевым выключателем по относительному удлинению, определённого расчетом. Арматурщик устанавливает нижние сетки в форму с координатами по рабочим чертежам.

Арматурщики снимают нагретые стержни с установки нагрева и в порядке симметричного напряжения формы, устанавливают в пазы упоров напрягаемую арматуру. Арматурщики привязывают сетки к напрягаемым стержням, устанавливают торцевые каркасы, петли подъёма, стержни-выпуски, верхние сетки с вязкой проволокой во всех точках сопряжения. Мастер цеха 1 раз в смену проверяет на двух формах качество сборки с помощью линейки и рулетки металлической. Арматурщики поднимают торцевые борта, закручивают винтовые зажимы, подгоняют в зазоры напрягаемой арматуры рубероидные подкладки во избежание утечки бетона. Бригадир и крановщик подают формы краном на пост формовки.

Формование плит

Крановщик и формовщик краном устанавливают форму на вибростол; отцепив стропы включается вибростол для проверки правильности установки формы на вибростоле. Формовщик проводит следующие работы:

-включает керовозную тележку и подаёт пустотообразователи в форму до упора на дальний торцевой борт, проверяет каркасы, петли, сетки на смещение от пуансонов и, при необходимости, восстанавливает в положение по рабочим чертежам;

- загружает бетоноукладчик бетонной смесью из ковша скипового подъемника и подаёт на пост формовки с равномерной раскладкой бетонной смеси по всей форм;

- вручную лопатой разравнивает бетонную смесь по всей поверхности формы; особенно тщательно заполняет бетоном углы и по периметру бортов;

- включает вибростол и в течение 2-3 минут производит виброуплотнение бетонной смеси, амплитуда смещений 0,2-0,5 мм;

- излишки бетонной смеси убираются, а при недостатке её - подсыпается с ленты бетоноукладчика;

- на разровненный бетон опускается вибропригруз и фиксируется на форме, после чего, включается вибростол и вибропригруз для уплотнения и

выравнивания поверхности бетона: время виброуплотнения 20-25 сек;

- после виброуплотнения, выключает вибропригруз и вибростол и поднимает пригруз в исходное положение;

- расчищает места монтажных съёмных петель, заглаживает лопатой местами поверхность бетона плиты.

Мастер цеха периодически в течение смены проверяет качество укладки бетонной смеси: степень заполнения бетоном формы.

Тепловлажностная обработка

С помощью крана траверсой формовщик зацепляет форму и подаёт в пропарочную камеру. Крановщик и формовщик, по заполнении камеры формами, закрывают камеру крышками. Мастер цеха даёт задание прапорщику следить за режимом тепловлажностной обработки:

Таблица 3.2

Час	Летом	Зимой
-выдержка	2	2
-подъём температуры до 80°C	3	3
-изотермический процесс при 80°C	6	6
-снижение температуры до 50°C	3 до 30°C	3

Измерение температуры с помощью термометра, времени с помощью часов наручных. В зимний период года не допускать остывания бетона и формы ниже +5°C.

Подготовка к распалубке

Крановщик и формовщик краном и траверсой снимают крышку с пропарочной камеры и перемещают на соседнюю камеру.

Далее - извлекают форму из камеры и устанавливают на пост распалубки.

Крановщик убирает траверсу на специально отведенное место.

Распалубка

Формовщики очищают от бетона продольные и торцевые борта, откручивают винтовые зажимы и открывают торцевые борта с очисткой мест выхода напрягаемой арматуры от сухого бетона.

Сварщики, посредством электрической дуги передают напряжение с упоров формы на бетон, с одновременной перерезкой каждого стержня с двух сторон. Формовщики очищают торцы формы от обрезков напрягаемой арматуры с укладкой их на поверхность плиты у торцов.

Формовщик с помощью крана извлекает плиту из формы и устанавливает на площадку временного хранения в цеху.

Маркировка и сдача продукции на склад

Мастер цеха осматривает плиту на отсутствие сколов и жировых пятен, маркирует плиту и сдает мастеру ОТК. Инженер технического контроля проводит приемочные испытания согласно ГОСТ 9561-91. С помощью крана продукция стоповщиком устанавливается на специальную площадку для готовой продукции. Бракованные плиты складываются отдельно.

Требования к технологическому оборудованию

Для обеспечения бесперебойной работы технологического оборудования, должно производиться его обслуживание и ремонт согласно графиков ППР, утвержденных в установленном порядке.

Характеристики оборудования

Наименование оборудования	Характеристики оборудования
Пролет плит С - 2ПК 71-10	
Скиповый подъёмник подачи бетонной смеси в бункер бетоноукладчика	Ковш ёмкостью 2,4 м ³ Мощность эл. двигателя подъёма ковша N=22.0 кВт Мощность эл. двигателя виброразгрузки бет. смеси N=7.0 кВт
Бетоноукладчик (см. схему цеха и описание ТП)	Вместимость бункера -1,5 м ³ Ширина ленты питателя -1000 мм Скорость передвижения - 14 м/мин Ширина колеи - 2500 мм Мощность эл. двигателей вибратора N= 4,5 кВт питателя N=7.0
Керновозная тележка	Число кернов - 5 шт Скорость движения - 5,0 м/мин Мощность эл. двигателя лебёдки N= 22.0
Вибростол - СМЖ	Частота колебаний - 50 Гц Грузоподъёмность Q=20 т.е. Мощность эл. двигателя N=40.0 кВт
Вибропригруз	Размеры: длина =7100 мм ширина =980 мм вес =1500 кг. Мощность эл. двигателя привода N=11 кВт Мощность эл. двигателя вибратора N=1.2 кВт
Грузоподъёмные приспособления: Траверса самозахватывающая Стропы	Грузоподъёмность Q=5т.с. Грузоподъёмность Q =10т.с.
Кран мостовой №1	Грузоподъёмность Q =10т.с. Ширина колеи В=16,5м. Высота крюка от пола Н=11м Мощность эл. двигателей N=34.2 кВт
Формы металлические плит перекрытия	Длина 7060 мм Ширина 990 мм Высота 220 мм + h поддона
Камеры пропарочные ямного типа с крышками и гидравлическими	Размеры: длина l=9100 мм ширина Б=6300 мм глубина Н=2400мм
Установка для нагрева стержней с высаженными головками СМЖ	Мощность трансформаторов N=50.0 кВт Скорость нагрева 100°С/мин Температура нагрева 350-400°С Число одновременно
Трансформатор для электрорезки концов напряженной арматуры при передаче напряжения на бетон ТД-250	Мощность N=15 кВт Сила тока I=50А

Вспомогательное оборудование и инвентарь: Контейнер для отходов бетона Контейнер для отходов металла	Саморазгружающийся размером: 2.2м3
Скиповый подъёмник подачи бетонной смеси в бункер бетоноукладчика	Ковш ёмкостью 2,4 м3 Мощность эл. двигателя подъёма ковша N=10.0 кВт Мощность эл. двигателя разгрузки бет. смеси N=7.0 кВт
Бетоукладчик	Вместимость бункера - 1,5 м3 Ширина ленты питателя - 1000 мм Скорость передвижения - 14
Кеарновозная тележка	Число кернов - 6 шт Скорость движения - 5,0 м/мин Мощность эл. двигателя лебёдки N= 22.0
Вибростол - СМЖ	Частота колебаний - 50 Гц Грузоподъёмность Q=20 т.е. Мощность эл. двигателя N=40.0 кВт
Вибропригруз	Размеры: длина =6600 мм ширина =1120 мм вес =1500 кг. Мощность эл. двигателя привода N=11
Кран мостовой №2	Грузоподъёмность Q =5т.с. Ширина колеи В=16,5м. Высота крюка от пола Н=11м.
Грузозахватные приспособления: Траверса самозахватывающая Стропы 4х ветвевые на траверсе	Грузоподъёмность Q=5т.с. Грузоподъёмность Q=5т.с.
Формы металлические плит перекрытия	Длина 6360 мм Ширина 1190 мм Высота 220 мм + h поддона
Камеры пропарочные ямного типа с крышками и гидравлическими	Размеры: длина l =7500мм ширина Б=6100мм глубина Н=2500мм
Установка для нагрева стержней с высаженными головками СМЖ	Мощность трансформаторов N=30.0 кВт Скорость нагрева 100°С/мин Температура нагрева 350-400°С Число одновременно
Трансформатор для электрорезки концов напряженной арматуры при передаче напряжения на бетон ТД-500	Мощность N=32 кВт Сила тока I=500А
Вывозная тележка	Ширина колеи 1200мм Мощность эл. двигателя N=10 кВт

Таблица 3.4

Удельные нормы расхода сырья и материалов без учета потерь.

Наименование изделия	Бетон	Объем бетона/объем изделия	Расход арматуры			Шайбы, кг
			А I	А III	В _p -1	
2ПК 71-10-8	25	0,983м ³ /1,54м ³	7,537	72,257	10,988	0,32

Примечание

- Расчет удельных норм расхода сырья и материалов приведен на одну плиту.
- Удельные нормы расхода сырья и материалов для основного производства взяты из типовой книги норм расчета действующей на предприятии.
- В зависимости от сырья и материалов удельные нормы расхода должны корректироваться и ежемесячно утверждаться директором.

Таблица 3.5

Материальный баланс к технологической инструкции на производство плит
перекрытия железобетонных многопустотных

Приход			Расход		
Наименование	Единица измерения	Значение	Наименование	Единица измерения	Значение
БСГ В25 Ж2 F50	м ³	1,003	Плиты перекрытий	шт.	1
		(с учетом потерь)	железобетонные	м ³ изделия	1,54 м ³
			многопустотные	(с учетом пустот)	
Арматура			2ПК 71-10-8		
кл. АІ	тн	7,612	Брак из расчета	%	1, не более
		(с учетом потерь)	на 100 изделий		
кл. А ІІІ в	тн	76,59			
		(с учетом потерь)			
Про волка Вр-1	тн	11,21	Арматура	%	1, не более
		(с учетом потерь)	(обрезки)		

3.3. Обоснование и разработка методики формирования оптимальной производственной программы ЖБИ1

Формирование производственной программы обычно сопряжено с анализом различных вариантов структуры планируемой продукции, сопоставляя ее со спросом, а трудоемкость работ с производственной мощностью и наличием трудовых ресурсов, с возможностью материально-технического обеспечения, особенно кооперированных поставок заготовок, полуфабрикатов и, наконец, выходом на утверждаемые показатели по объему выпуска и реализации продукции, прибыли и себестоимости, росту производительности труда и другим показателям. Тем самым в традиционном «ручном» методе составления плана производства присутствуют элементы оптимизации. Но «ручной» метод оптимизации далек от научного, поскольку в нем отсутствуют критерий оптимальности (функция - цели) и экономико-математическая модель[26,29].

Критерий оптимальности должен отражать цель производства, которая состоит в повышении уровня удовлетворения потребностей общества и получении достаточного финансового результата.

В свою очередь уровень удовлетворение потребностей характеризуется как количеством выпускаемых и необходимых потребителям продуктов, так и высоким качеством поставляемых изделий. Такой критерий оптимальности (по сравнению с прибылью и рентабельностью) разрушает устоявшиеся взгляды на планирование производства, которые подчас приводят, к искажению эффективности производства и нежелательным сдвигам в структуре производственной программы.

Планирование производственной программы является основной проблемой в теории производства и распределения. Оно вытекает из необходимости оптимального распределения ограниченных в конкретном периоде предметов, средств труда и людей, приводящих их в действие [26,29].

Предприятия решают задачу оптимизации производственной программы на максимум локального критерия. Весь комплекс работ по оптимизации планов производства следует решать по этапам в такой последовательности.

1. Изучение (обследование) объекта оптимизации, а именно: выявление особенностей производства — периодичности выпускаемых изделий, их серийности и общности технико-эксплуатационных свойств, установление потребности в продукции предприятия, в том числе превышение спроса над достигнутой производственной возможностью предприятия по выпуску изделий к началу планового периода, наличие обоснованных плановых нормативов на выпускаемые изделия.

Выявление номенклатуры и структуры плана, серийности изделий, изучение общности их назначения и технико-эксплуатационных свойств каждого изделия имеют важное значение для построения экономической модели, для оценки и сопоставления различных вариантов плана по уровню эффективности эксплуатации, применения всей массы планируемой продукции. Для тех предприятий, объем производства которых складывается из одного, или двух ведущих изделий, поиск экстремального значения объема производства ведется методом сопоставления различных вариантов плана по уровню эффективного использования производственных мощностей или других ресурсов.

Особенность многономенклатурного производства состоит в том, что спрос может превышать достигнутый уровень производства и производственную возможность предприятия одновременно по нескольким или по абсолютному большинству изделий с различными потребительскими свойствами (качеством) и уровнем трудоемкости. В таких условиях предприятие вынуждено решать вопрос о предпочтительности развития производства тех или иных изделий. При этом важно, чтобы выбор структуры плана производства обосновывался не только выгодой предприятия-изготовителя,

но и стремлением к достижению максимальной эффективности перспективы, включая эффективность применения продукции [26,29].

2. Построение экономико-математической модели оптимальной производственной программы должно подчиняться поставленной экономической задаче, выбору критерия оптимальности и ограничений.

Система планового ведения хозяйства предполагает взаимовыгодные отношения между производителем и потребителем при непременном выигрыше экономической системы в целом. Поэтому при решении вопроса, каким изделиям при многономенклатурном производстве следует отдать предпочтение для получения максимального эффекта от всей выпущенной продукции (при неполном удовлетворении спроса), наряду с ростом массы продукции необходимо учитывать эффективность эксплуатации каждого в отдельности и затем всех вместе выпускаемых предприятием изделий в различных вариантах производственного плана.

Если бы предприятия располагали объективными оценочными данными эффективности применения каждого изделия, то разработанный план производства оценивался бы интегральным показателем эффективности продукции, учитывающим прежде всего сферу потребления (поскольку, как правило, основная доля эффекта получается именно в эксплуатации продукции) и сферу производства этих изделий. В этом случае полезность увеличения производства тех или иных изделий оценивалась бы объективным показателем прироста эффективности.

Однако задача определения эффективности применения в народном хозяйстве изделий достаточно сложна. Это объясняется тем, что изделия большинства отраслей промышленности могут применяться на самых различных по характеру эксплуатации объектах, создавая тем самым широкий диапазон оценки эффективности их применения.

Чтобы получить качественные характеристики различных вариантов производственных программы, понадобится оценка эффективности

применения (эксплуатации) каждого изделия и всей планируемой продукции в целом. Известно, что номенклатура и структура продукции должны живо реагировать на изменяющиеся потребности общества. Поэтому она должна оцениваться не столько в объеме (тыс. сум. в неизменных ценах), сколько по ее эффективности для потребления. С этой целью должны систематически изучаться эффективность данной продукции, потребность и спрос на нее. Это имеет принципиальное значение для формирования производственных планов. На практике встречается немало случаев, когда номенклатура и структура плана отражают выгоду производства (при формировании прибыли и других фондообразующих показателей) и недостаточную эффективность применения ее у потребителей.

Потребности в продукции, а тем более высокоэффективной, как правило, обгоняют производственные возможности их полного удовлетворения. В этом, как нам представляется, причины несоответствия спроса и возможностей их полного удовлетворения. С этих позиций производственная мощность в каждом плановом периоде отражает фиксированные возможности производства по выполнению определенного объема работ, а в задаче оптимального программирования выступает в качестве основного ограничения.

В условиях многономенклатурного производства нахождение оптимальной структуры продукции в плане можно рассматривать с позиции эффективного распределения ресурсов, и прежде всего производственной мощности. Все условия, связанные с практическим решением этой экономической задачи, соответствуют и разрешимы экономико-математическим методом, поскольку имеется цель, возможности количественного выражения критерия оптимальности и ограничения, максимизации целевой функции [26,29].

3. Выбор математического аппарата, с помощью которого оптимизируется многономенклатурная производственная программа машиностроительного предприятия, основан на том, что математическое программирование

располагает совокупностью методов принятия оптимальных решений в таких экономико-производственных ситуациях, когда надлежит найти экстремальное значение функции цели нескольких переменных. Широкое распространение получило линейное программирование, поскольку в большинстве экономических задач основные зависимости выражаются линейными уравнениями или неравенствами, содержащими переменные величины (искомые оптимальные величины) только в первой степени. Эти задачи хорошо разработаны, имеют стройную теорию и способы решений.

Формулировка поставленной нами задачи — нахождение оптимальной структуры планируемой продукции по показателю эффективности применения в эксплуатации каждого изделия при ограниченной производственной мощности — полностью соответствует условиям линейного программирования и потому вполне решается с помощью такого математического аппарата. Не исключена возможность при определенной постановке экономической задачи применения средств Excel.

Конструирование показателя критерия оптимальности производственной программы основано на максимизации количественной меры удовлетворения спроса в планируемом периоде. При этом спрос на j -тое изделие представлен в задаче максимизации его удовлетворения верхним пределом допустимого уровня производства, а достигнутый в базисном периоде или минимально допустимый объем производства j -го изделия - нижними пределами. Их отношение определяет достигнутую меру удовлетворения спроса в этих изделиях на начало планируемого года или минимально допустимый уровень производства при обязательном условии, что потребность в данном виде продукции не только имеется, но и что спрос на нее превышает достигнутый в предплановом периоде уровень [26,29].

Сопоставление показателей заинтересованности потребителей в приращении производства разных изделий показывает, что по одним изделиям потребность удовлетворяется более полно, чем по другим. Эта

несправедливость устраняется оптимизацией структуры продукции в плане производства и тем самым исключается имевшее место в практике планирования деление продукции на «выгодную» и «невыгодную» с точки зрения изготовителя.

Немалая роль в конструировании критерия оптимальности отведена потребительским свойствам изделий как отражению заинтересованности потребителей в увеличении производства, прежде всего высокоэффективной, качественной продукции. Возрастающее значение качества продукции как одного из основных факторов повышения эффективности производства вызывает необходимость усиления роли его показателей в планировании деятельности предприятий. Показатели качества должны не только отражать технические характеристики продукции. Являясь неотъемлемой частью управления процессом производства, они органично дополняют количественную характеристику удовлетворения спроса и вместе с ней образуют фундамент формирования производственной программы предприятий.

Качество продукции определяется как условиями потребления, так и условиями производства. Именно в производстве продукт наделяется свойствами, характеризующими его способность удовлетворять различные потребности, в том числе производственные. Многокритериальная аттестация изделий с присвоением им качественных характеристик, присвоение внутрифирменных критериев качества деталям и узлам, бездефектная сдача продукции в производство, личное клеймо рабочего, гарантирующего высокое качество выполненных операций,— все это звенья одного процесса повышения качества продукции. На предприятиях разрабатываются технологические, технические, организационные и экономические мероприятия по повышению качества продукции, которые отражаются в производственных планах, охватывающих различные горизонты планирования [28].

Для формирования оптимального плана производства с позиции эффективности применения изделий очень важно получить качественную оценку изделий и всей продукции различных структурных вариантов плана, а в отдельных случаях даже одной и той же массы продукции (в суммах), но различной по своему структурному составу. Для определения эффективности потребления, эксплуатации каждого изделия следует решать вопрос, по каким именно признакам следует оценить эту эффективность.

На многих предприятиях долгое время действует устоявшийся порядок отнесения изделий к новой высокоэффективной продукции производственно-технического назначения, отвечающей по своим технико-экономическим показателям высшим достижениям отечественной и зарубежной техники, а также порядок планирования и экономического стимулирования их производства. При аттестации продукции производственно-технического назначения применяется балльная оценка качества, которая используется в построении критерия оптимальности. Для этого принимается допущение, что все технико-эксплуатационные характеристики изделия сопоставляются с требованиями государственных стандартов или других технических условий, каждое из которых принимается в расчете за единицу. Величина отношения суммарных оценок потребительских фактически действующих свойств к требованиям ГОСТа определяет коэффициент технического уровня каждого изделия.

Построение математической модели

Модель - вспомогательный объект-заместитель, который в определенной ситуации может заменить объект-оригинал, воспроизводя интересующие нас свойства и характеристики оригинала, причем существенные преимущества и удобства (наглядность, обозримость, доступность испытаний, легкость оперирования и т.д.). А математическая модель представляет собой объективную схематизацию существенных аспектов задачи, т.е. характерных закономерностей функционирования операций, которая дает возможность

производить расчеты. При отсутствии полной информации от исследуемой операции лучше начинать с построения простейших, линейных моделей.

Этап построения математической модели выполняется операционистом совместно со специалистом по прикладной математике, владеющим методологией и опытом построения математических моделей задач управления операциями. Этап, состоит из двух под этапов.

Введение переменных. Процесс построения модели начинается с определения и ввода существенных переменных, которые образуют группу независимых и зависимых переменных [20,27].

Независимыми переменными являются неизвестные планы или управляющие воздействия, которые необходимо определить по условию задачи. В операции прикрепления потребителей к поставщикам независимой переменной является объем перевозимой металлопродукции от i -го поставщика к j -ему потребителю. Обозначим эту переменную через u_{ij} .

Зависимыми переменными являются величины, характеризующие состояния операций и определяемые управляющими воздействиями (например, затраты ресурсов, суммарные финансовые расходы, величина капиталовложений т.д.) к критерий эффективности, оценивающий качество функционирования операций, т.е. целевая функция. В операции прикрепления потребителей к поставщикам зависимой переменной z являются суммарные транспортные расходы, которые необходимо минимизировать с помощью выбора оптимальных величин независимых переменных u_{ij} .

Формализация ограничений и целевой функции. Математическая модель строится на основе теоретических положений, объясняющих известные опытные данные, с использованием гипотез, введенных на третьем этапе, и путем формализации элементарных актов, выделенных на втором этапе исследования операций. Используются следующие способы построения математической модели: непосредственный анализ функционирования операции и исходных данных; использование аналогии; активный или

пассивный эксперимент на исследуемой операции, использование имитационного моделирования и т.д [20,27].

Составные части математической модели: 1) характеристики состояния операций (управляемые, зависимые переменные - " z ", " y "); 2) параметры (коэффициенты) - " c "; 3) управляющие (независимые) переменные - " u "; 4) начальные условия для многошаговой модели - " a_0 ". Тогда математическую модель операции называют совокупностью соотношений - связей " f ", определяющих характеристики состояний операции " y " в зависимости от параметров операции " c ", управляющих переменных " u ", начальных условий a_0 , т.е. $y = f(u, c, a_0)$.

При построении математической модели учитываются следующие требования: 1) адекватность - основной критерий оценки качества модели; 2) ограниченность количества учитываемых требований и параметров операции; 3) универсальность; 4) способность хорошего прогнозирования - критерии оценки качества модели; 5) чтобы модель не состояла из разобщенных частей, не имеющих явной связи между собой.

Выше отмечали, что модель - это адекватное отображение реальной действительности. Определение правильного соотношения между степенью адекватности модели и возможностью получения из нее практически реализуемого решения в большинстве случаев представляет собой сложную задачу. Поэтому иногда упрощают (преобразовывают) полученную математическую модель путем: 1) исключения несущественных переменных; 2) изменения природы переменных (например, замена дискретных переменных непрерывными); 3) изменения вида функциональных соотношений (например, использование линейных функций); 4) модификации ограничений [20,27].

Предварительная проверка математической модели на адекватность состоит в проверке: размерности всех величин, правильности задания всех параметров и переменных модели, правильности употребления индексов,

правильности записи всех скалярных и векторных величин, прогнозирующих свойств модели доступными средствами до решения задачи по математической модели.

Окончательная проверка математической модели на адекватность проводится на седьмом этапе - этапе анализа результатов решения задачи.

В результате построения математической модели формулируется математическая задача - задача оптимизации следующего вида:

$$z = \max(\min) f(\vec{u}, \vec{c}, \vec{a}_0)$$

$$\vec{y} = F(\vec{u}, \vec{c}, \vec{a}_0),$$

Найти при ограничениях

где F - вектор-функция, а f - чаще всего скалярная (иногда векторная) функция.

В операции прикрепления потребителей к поставщикам вводимой переменной является объем перевозимого цемента от i -го поставщика к j -му потребителю - u_{ij} , тогда пять элементарных актов, введенных в разделе 3, в формализованном виде записываются следующим образом:

$$\sum_{i=1}^m u_{ij} = b_j \quad j = \overline{1, n} \quad (13)$$

$$\sum_{j=1}^n u_{ij} = a_i \quad i = \overline{1, m} \quad (14)$$

$$u_{ij} \leq \alpha_{ij} \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n} \quad (15)$$

$$u_{ij} \geq p_{ij} \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n} \quad (16)$$

где b_j - объем потребности в металлопродукции j -го потребителя; a_i - производственные мощности i -го поставщика; α_{ij} -пропускная способность железной дороги, соединяющей i -го поставщика с j -ым потребителем; p_{ij} - постоянные связи, существующие между i -м поставщиком и j -м потребителем; c_{ij} - стоимости перевозки единицы металлопродукции от i -го

поставщика до j -го потребителя; m и n - соответственно число потребителей и поставщиков.

Математическую модель этой операции можно распространить на более широкий круг явлений, т.е. можно привести содержательные примеры других операций, модель которых будет в точности совпадать с моделью рассматриваемой операции.

Задача 1

Предприятие изготавливает изделия: 2ПК 47-10, С2 ПК(4,5-8), ЛП 14-12

Ограничения на объем производства для каждого изделия приведены в таблице:

Изделие	Минимум	Максимум
2ПК 47-10	8	60
С2 ПК(4,5-8)	24	160
ЛП 14-12	32	240

При этом нижний предел связан с точкой безубыточности, а верхний с максимально возможным спросом.

Нормы расхода крупного, мелкого заполнителя и цемента в единицах приведены в таблице:

Сырье	2ПК 47-10	С2 ПК(4,5-8)	ЛП 14-12
Бетон	0,62	1,01	0,21
Сталь	24,06	59,96	24,5
Зак. дет.	0	0	13,36

Запасы сырья ограничены: цемента 600т., песка 300 м³, щебня 300 м³

Прибыль от продажи 2ПК 47-10 - 60000 сум , С2 ПК(4,5-8) - 80000 сум,

ЛП 14-12 - 70000 сум

Определить объемы производства каждого изделия так, чтобы суммарная прибыль обращалась в максимум и выполнялись ограничения по сырью и по количеству объемов производства.

Математическая модель:

Целевая функция $Z = X1 * 60000 + X2 * 80000 + X3 * 70000 = \max$

где $X1, X2, X3$ - объем производства соответствующего изделия.

Ограничения: $8 \leq X1 \leq 60$, $24 \leq X2 \leq 160$, $32 \leq X3 \leq 240$

$X1 * 0,62 + X2 * 1,01 + X3 * 0,21 \leq 600$

$X1 * 24,06 + X2 * 59,96 + X3 * 24,5 \leq 300$

$X1 * 0 + X2 * 0 + X3 * 13,36 \leq 300$

X1	X2	X3			Целевая функция
60	160	240			33200000
60000	80000	70000			
1	0	0	60	8	
0	1	0	160	24	
0	0	1	240	32	
1	0	0	60	60	
0	1	0	0	160	
0	0	1	240	240	
0,62	1,01	0,21	0	600	
24,06	59,96	24,5	0	300	
0	0	13,36	0	300	

ЗАДАЧА 2

Завод железобетонных изделий изготавливает различные конструкции: плита, лестничные марши, лестничные площадки, лестничные рамы, крышки теплотрасс, ирригационные лотки. Ежемесячно он выпускает не более 950 изделий. В течении месяца 36 работников работают во 150 часов каждый. Завод расходует за месяц не более 2550 т сырья. Цель состоит в том, чтобы произвести такой ассортиментный набор продукции и такое количество единиц каждого вида, которые принесут фирме максимальную прибыль. При этом необходимо придерживаться ограничений со стороны ресурсов. Т.е. Времени, мощности фирмы и сырья. Нормативные данные, разработанные службой технико - экономического планирования, сведены в таблицу.

Изделия	Затраты материала на единицу продукции, т.	Затраты времени на ед. продукции, час	Прибыль с единицы продукции, тыс. сум
Лестничные марши	4,4	4	164200
Лестничные площадки	4,2	6	135600
Плита	2,95	6	114600
Ирригационные лотки	1,94	4	75892

Кроме того имеются дополнительные ограничения на каждый вид устройства, связанные со спросом. Так ежемесячно изготавливается не менее 80 и не более 210 единиц продукции каждого вида.

Математическая модель

Целевая функция: $z=164200 \cdot X_1 + 135600 \cdot X_2 + 114600 \cdot X_3 + 75892 \cdot X_4 = \max$

где X_1, X_2, X_3, X_4 -объем выпуска соответственно плита, лестничные марши, лестничные площадки, лестничные рамы, крышки теплотрасс, ирригационные лотки.

Ограничения: $4,4 \cdot X_1 + 4,2 \cdot X_2 + 2,95 \cdot X_3 + 1,94 \cdot X_4 \leq 1500$

$4 \cdot X_1 + 6 \cdot X_2 + 5 \cdot X_3 + 3 \cdot X_4 \leq 5400$

$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 950$

$50 \leq X_{1,2,3,4} \leq 200$

				целевая функция	
				41440000	
x1	x2	x3	x4		
100	100	100	0		
164200	135600	114600	75892		
1	1	1	1	300	950
4,4	4,2	2,95	1,94	1500	1500
4	6	5	3	1500	5400
1	0	0	0	100	80
0	1	0	0	100	80
0	0	1	0	100	80
0	0	0	1	0	80
1	0	0	0	0	210
0	1	0	0	0	210
0	0	1	0	0	210
0	0	0	1	0	210

Выводы по главе

- По данным ЖБИ1 и получением вторичной информации зависимости, позволяющие прогнозировать уровень производства строительных конструкций, производимых в ЖБИ1 с учетом их рыночного спроса, используемые в модели оптимизации производственной программы ЖБИ1 в качестве ограничения.
- В модели оптимизации производственной деятельности параметры формирования запасов ресурсов рекомендовано определять с учетом мощности БСУ и кассет.
- Показана возможность формирования производственной программы и приведение его к стандартной методике оптимизации, решаемой в среде Excel.
- Оптимизация производственной программы ЖБИ1 позволяя организовать производства с ориентированием на максимизацию конечного результата.

Заключение

1. Выполнен системный анализ проблем автоматизации, отыскания оптимальных значений основных параметров производства и моделей управления технологических процессов строительного предприятия с полным циклом производства ЖБИ.
2. Проведен сравнительный анализ современных методов оптимизации проанализирована эволюционная последовательность развития производства и обоснована основная концепция формирования производственной программы ЖБИ.
3. Предложено формализованное описание производства железобетонных изделий, на основе которого выявлен тип оптимизационной программы работающей в среде Excel. Для учета особенности технологического процесса производства на заводе ЖБИ1 его технические и организационно-технологические параметры учитываются в математической модели в части ограничений.
4. Разработанная методика позволяет с высокой степенью детализации формировать оптимальный план производства ЖБИ.

Библиографический список

1. Введение в информационный бизнес: Учеб. пособие / Под ред. В.П. Тихомирова, А.В. Хорошилова. -М.: Финансы и статистика, 1996. 240 с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988. - 208 с.
3. Демченков В.С., Милета В.И. Системный анализ деятельности предприятий. -М.: Финансы и статистика, 1990. 180 с.
4. Дерунов П.Ф. Организация производства: эксперименты и практика /Филиал МАТИ. Ярославль, 1989. 208 с.
5. Дж.Риггс. Производственные системы: планирование, анализ, контроль / Пер. с англ.; Общ. ред. А.И.Анчишкина. М.: Прогресс, 1972. - 339 с.
6. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет / Под ред. С.А. Табалиной. -М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. 560 с.
7. Дьяченко М.А., Новоселов Н.Л., Сидельникова А.В. Планирование производственной программы предприятия в рыночных условиях: Учеб.пособие. — М.: ГАУ, 1997. 105 с.
8. Ильин А.И. Планирование на предприятии: Учебник Мн.: Новое знание, 2001. - 635 с.
9. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1990. - 544 с.
- 10.Коробкин А.Д., Мироносецкий Н.Б. Оптимизация производственного планирования на предприятии / Отв. ред. И.М. Бобко. Новосибирск: Наука. Сиб.отделение, 1978. - 355 с.
- 11.Котлер Ф. Управление маркетингом: Пер. с англ. М.: Международные отношения, 1980. - 736 с.
- 12.Математические методы в планировании отраслей и предприятий / Под ред. И.Г.Попова. М.: Экономика, 1981. - 336 с.

13. Организация производства: системный подход. М.: Знание, 1987. -64 с.
(Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Наука и техника управления»).
14. Песин А.М., Савин А.В., Жлудов В.В. Решение задач по производственному планированию методом теории ограничений: Метод, указ. Магнитогорск: МГТУ, 2000. - 41 с.
15. Португал В.М., Семёнов А.И. Модели планирования на предприятии. - М.: Наука, 1978.-269 с.
16. Управление производством: Учебник / Под ред. Н. А. Соломатина. М.: Инфра-М, 2001. -219 с.
17. Фальцман В.К. Потребность в средствах производства. М.: Мысль, 1987. - 97 с.
18. Хоскинг Алан. Курс предпринимательства: Пер. с англ. М.: Международные отношения, 1993. - 349 с.
19. Чернявский В.О. Эффективность производства и оптимальность планирования. М.: Экономика, 1983.-164 с.
20. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб.пособие.-М.: Дело, 2000.-440 с.
21. Атаев С.С. (под ред.). Технология строительного производства. М., Стройиздат, 1975.
22. Афанасьев В. А., Афанасьев А. В. «Организация и планирование строительного производства поточная организация работ» Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 1999 г.
23. Афанасьев В.А., Величкин В.З. Проектирование организации работ с помощью ЭВМ. JL, ВИКИ им. А.Ф.Можайского, 1975.
24. Баранников А.Ф. Организация управляемых производственных систем в строительстве. Киев, "Буд1вельник", 1976.
25. Войтович И.Ф. Научные принципы и методы управления строительством. Минск, "Наука и техника", 1975.

- 26.Галкина И. Г. «Организация; планирование и управление строительным производством» Москва: Высшая школа, 1978 г.
- 27.Гмурман В. Е. «Теория вероятностей и математическая статистика»- Москва: Высшее образование, 2006 г.
- 28.Ефименко И.Б. Определение оптимальной организационной структуры строительно-монтажных организаций. Промышленное строительство, 1985, №11, с.19-20.
- 29.Киреева Н.В. Методические вопросы анализа и прогнозирования основных показателей развития строительного производства в условиях его интенсификации. Межвузовский сборник: Экономические проблемы капитального строительства. - М., 1988.
- 30.Лубенец. Ф.К. Подготовка производства и оперативное- управление строительством. Киев, "Буцвельник", 1976.
- 31.Мазурин Л.И. Организация управления строительством. М., Стройиздат, 1977.
- 32.Остроух, А.В. К вопросу автоматизации расчета графиков производства строительных работ /А.В. Остроух, Д.С. Тарасенко // Вестник Российского нового университета. Выпуск 2. Серия естествознание, математика, информатика / РосНОУ. -М., 2007. С. 121-124.

Приложение 1

Виды производственной продукции:

1. Плита
2. Лестничные марши
3. Лестничные площадки
4. Лестничные рамы
5. Лестничные ступени
6. Крышки теплотрасс
7. Латки теплотрасс
8. Ирригационные лотки

Таблица 1

Количество выпускаемой продукции по месяцам
2008 год

№	Наименование	Количество выпускаемой продукции по мес.											
		Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
1	Плита	140	458	309	413	319	501	473	270	435	147	287	193
3	Лестничные площадки	3	10	5	2	1	6	4	8	9	9	12	11
6	Крышки теплотрасс	2	3	5	8	11	6	9	12	15	10	24	9
7	Латки теплотрасс	2	2	3	3	4	5	4	2	8	8	6	4
8	Ирригационные лотки	8	3	12	7	37	14	13	14	20	12	11	8

Количество выпускаемой продукции по месяцам

2009 год

Таблица 2

№	Наименование	Количество выпускаемой продукции по мес.											
		Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
1	Плита	205	123	3	3	19	44	10	6	67	42	143	77
3	Лестничные площадки	12	10	10	10	16	18	14	14	10	6	8	6
6	Крышки теплотрасс	25	12	3	3	13	5	16	40	24	14	12	11
7	Латки теплотрасс	24	17	4	4	20	16	20	26	12	12	33	12
8	Ирригационные лотки	2	3	4	4	27	30	29	9	31	21	15	12

Количество выпускаемой продукции по месяцам

2010 год

Таблица 3

№	Наименование	Количество выпускаемой продукции по мес.											
		Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
1	Плита	205	123	3	3	19	44	10	6	67	42	143	77
3	Лестничные площадки	12	10	10	10	16	18	14	14	10	6	8	6
6	Крышки теплотрасс	25	12	3	3	13	5	16	40	24	14	12	11
7	Латки теплотрасс	24	17	4	4	20	16	20	26	12	12	33	12
8	Ирригационные лотки	2	3	4	4	27	30	29	9	31	21	15	12

Количество выпускаемой продукции по месяцам

2011 год

Таблица 4

№	Наименование	Количество выпускаемой продукции по мес.											
		Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
1	Плита	10	12	16	46	61	49	88	108	100	98	158	88
3	Лестничные площадки	2	3	4	16	2	62	4	36	95	27	17	21
6	Крышки теплотрасс	2	4	7	5	6	10	12	13	14	16	15	12
7	Латки теплотрасс	1	1	2	3	2	3	7	2	3	7	6	4
8	Ирригационные лотки	1	2	2	4	5	6	4	8	11	13	17	10

Количество выпускаемой продукции по месяцам

2012 год

Таблица 5

№	Наименование	Количество выпускаемой продукции по мес.											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	Плита	148	102	85	142	132	49	88	108	100	98	158	88
3	Лестничные площадки	12	2	8	6	12	62	4	36	95	27	17	21
6	Крышки теплотрасс	2	3	1	4	3	10	12	13	14	16	15	12
7	Латки теплотрасс	2	3	4	6	2	3	7	2	3	7	6	4
8	Ирригационные лотки	2	8	10	13	24	6	4	8	11	13	17	10

Количество выпускаемой продукции по годам

(от 2008 до 2012 года)

Таблица 6

№	Наименование	Количество выпускаемой продукции по годам, шт.				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	Плита	3945	742	501	834	909
2	Лестничные площадки	80	134	151	289	340
3	Крышки теплотрасс	4025	876	12	116	213
4	Латки теплотрасс	51	200	54	41	57
5	Ирригационные лотки	159	187	124	83	67
Сумма всех выпускаемых продукции		8260	2139	842	1363	1586

Приложение 2

Выпуск сборного железобетона

250	252	258	260	262	265	268	270
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012

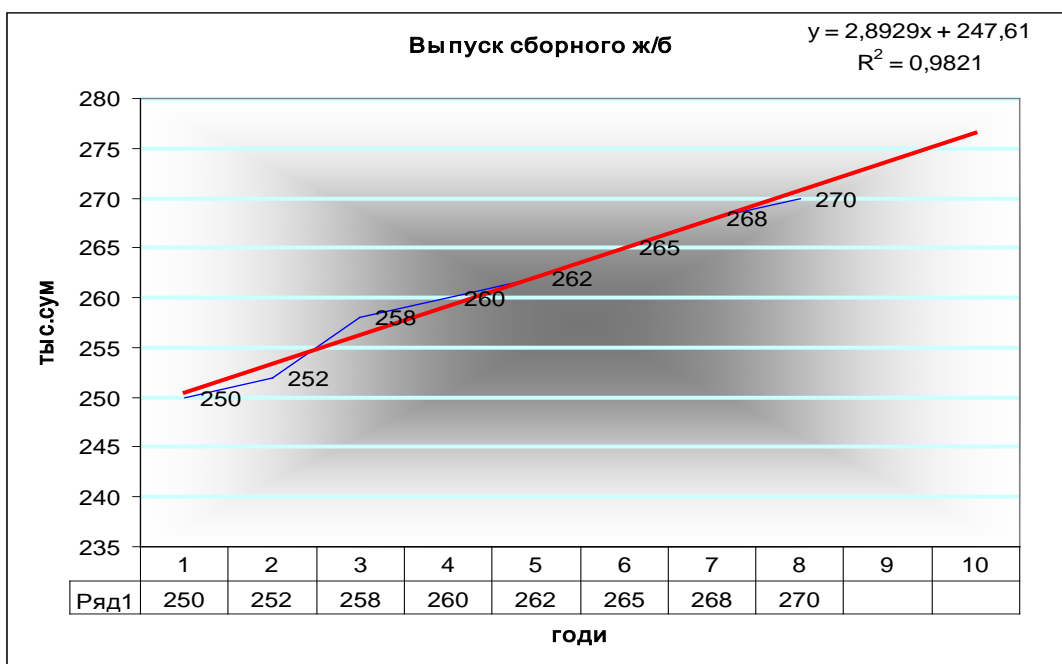
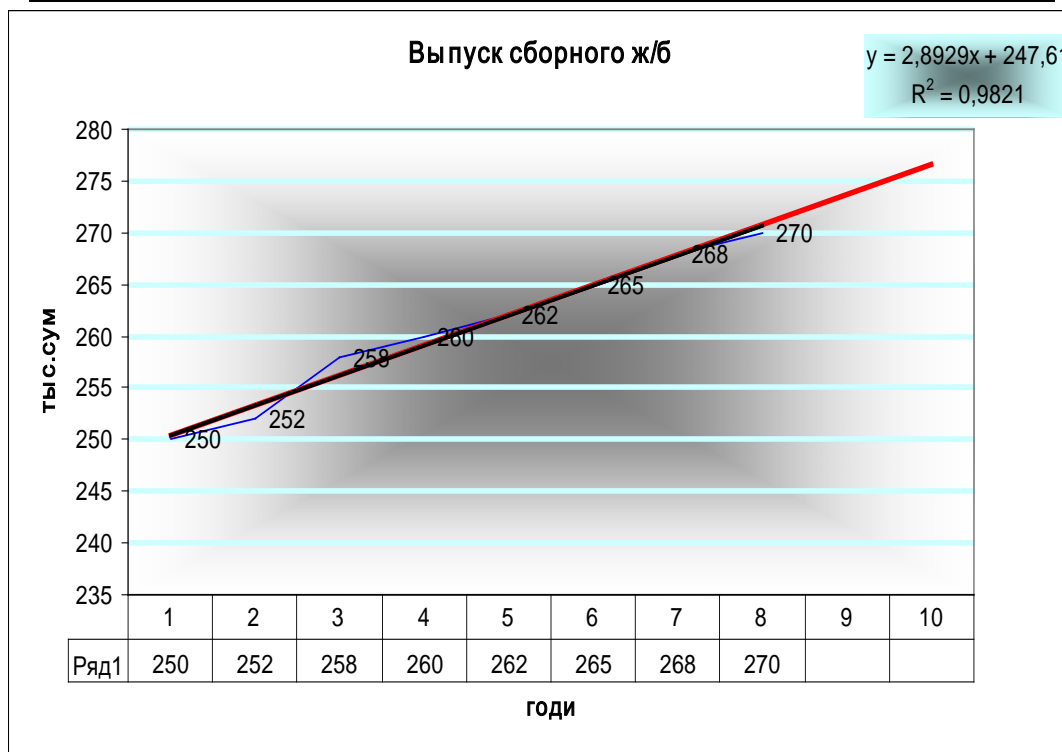


Рис.1 График выпуск сборного железобетона

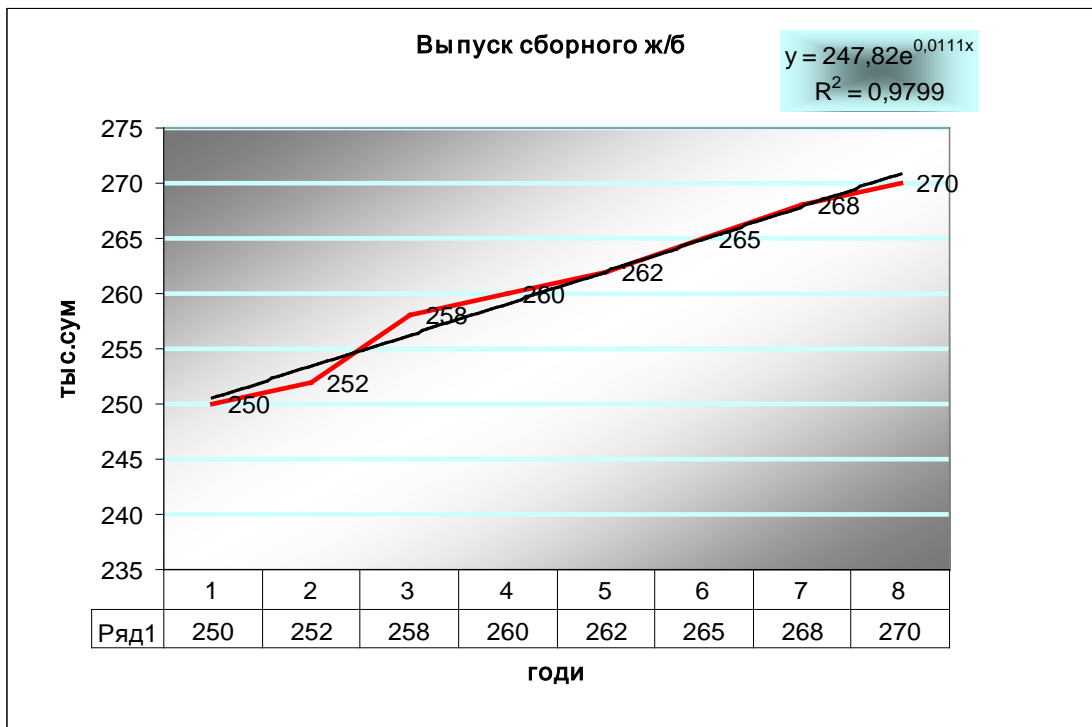
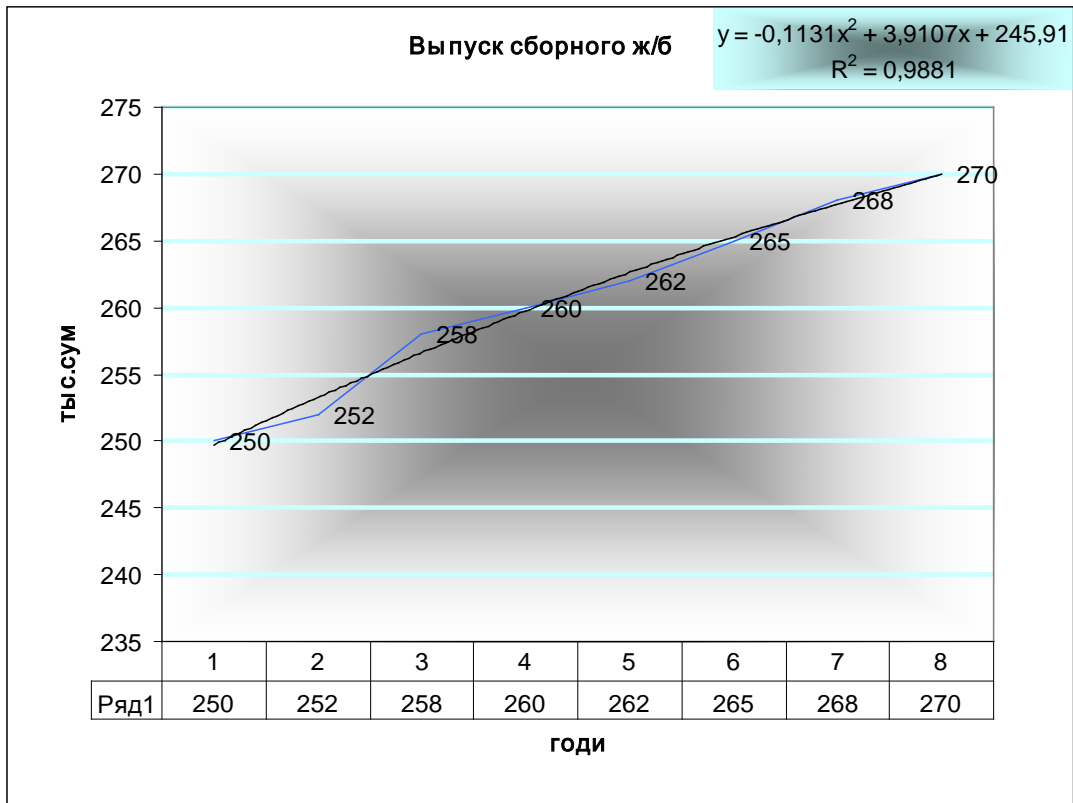


Рис.2 График выпуск сборного железобетона

Средняя стоимость 1м³ сборного железобетона

250	260	270	280	290	320	340	370
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012

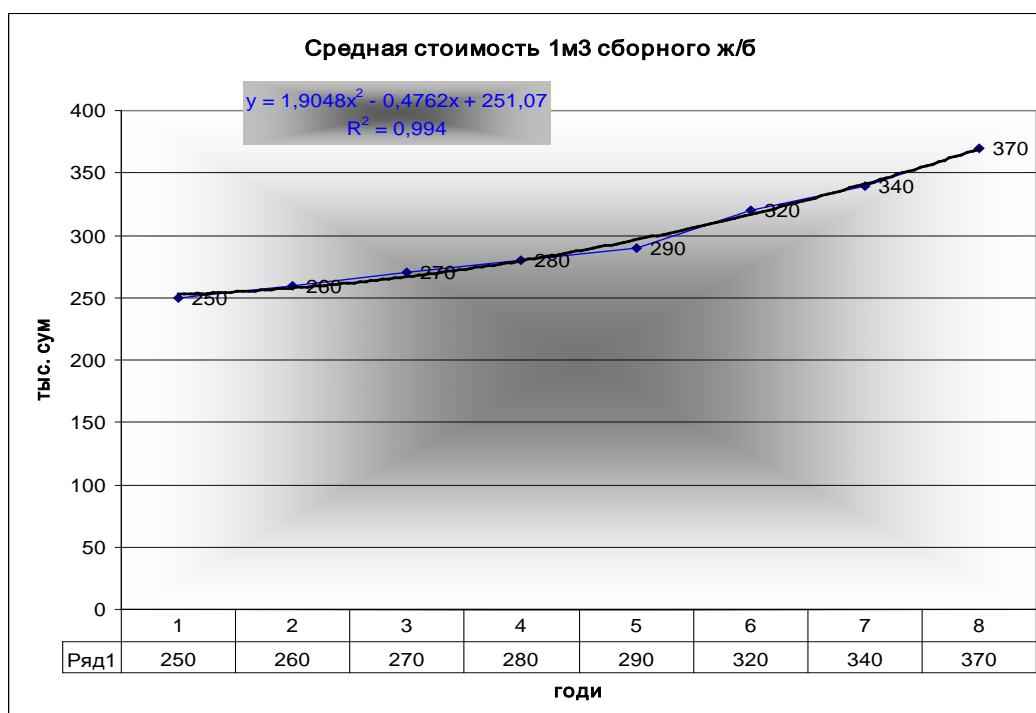


Рис.3 График Средняя стоимость 1м³ сборного железобетона

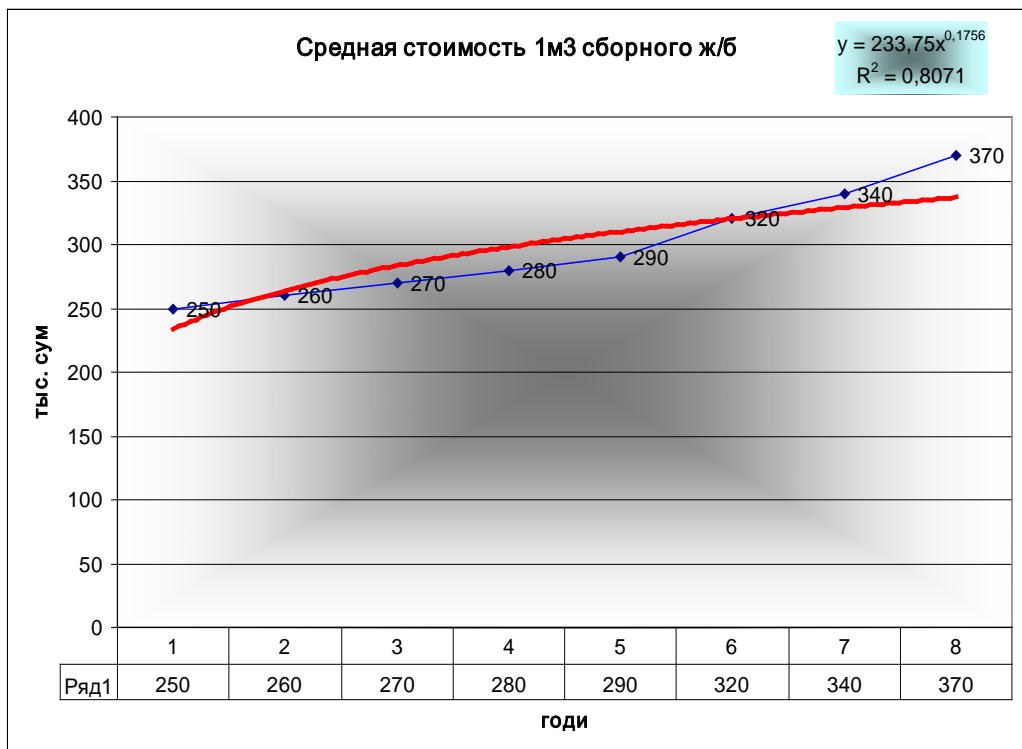
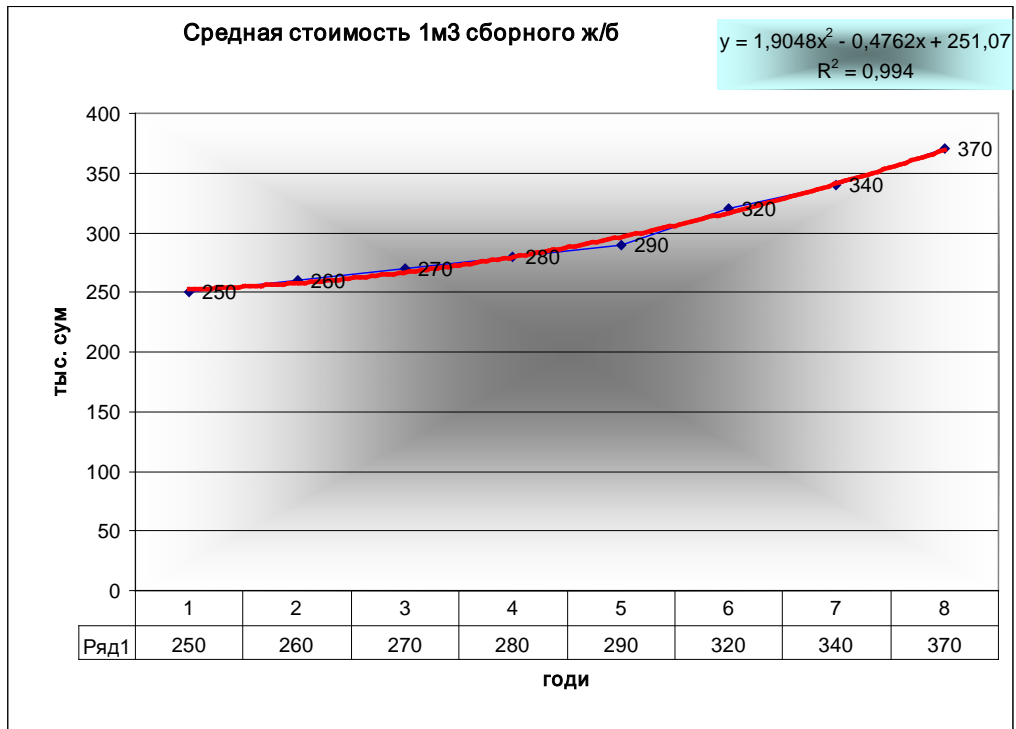
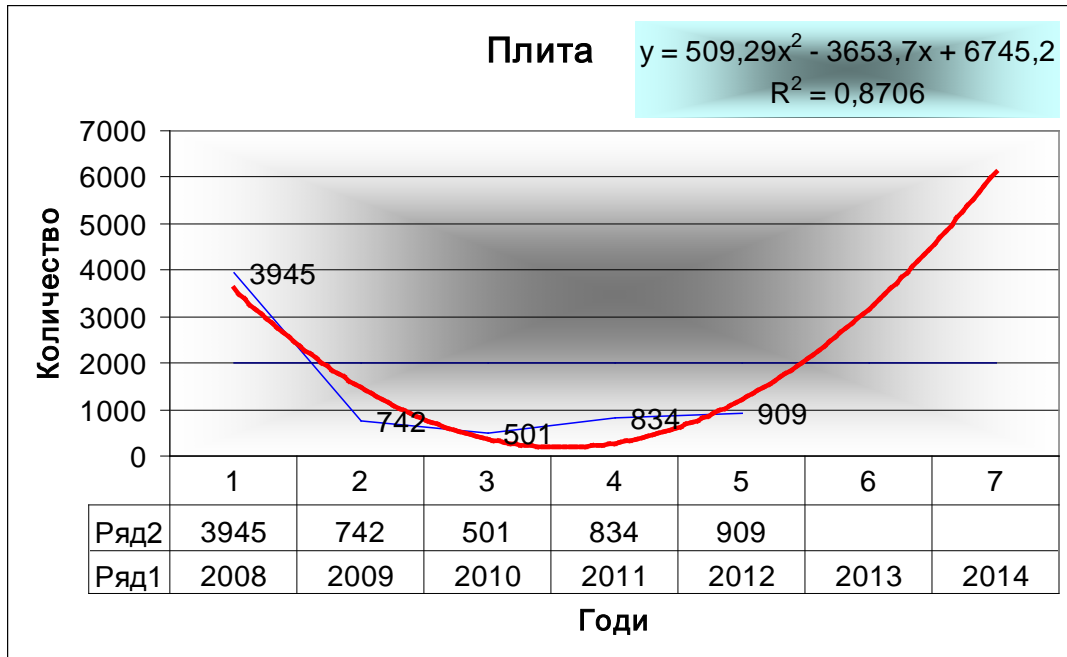


Рис.4 График Средняя стоимость 1м³ сборного железобетона

Количество выпускаемой продукции по годам

Плита

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
3945	742	501	834	909		



Лестничные площадки

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
80	134	151	289	340		



Рис.5 График плита, лестничные площадки

Крышки теплотрасс

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
4025	876	12	116	213		



Латки теплотрасс

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
51	200	54	41	57		

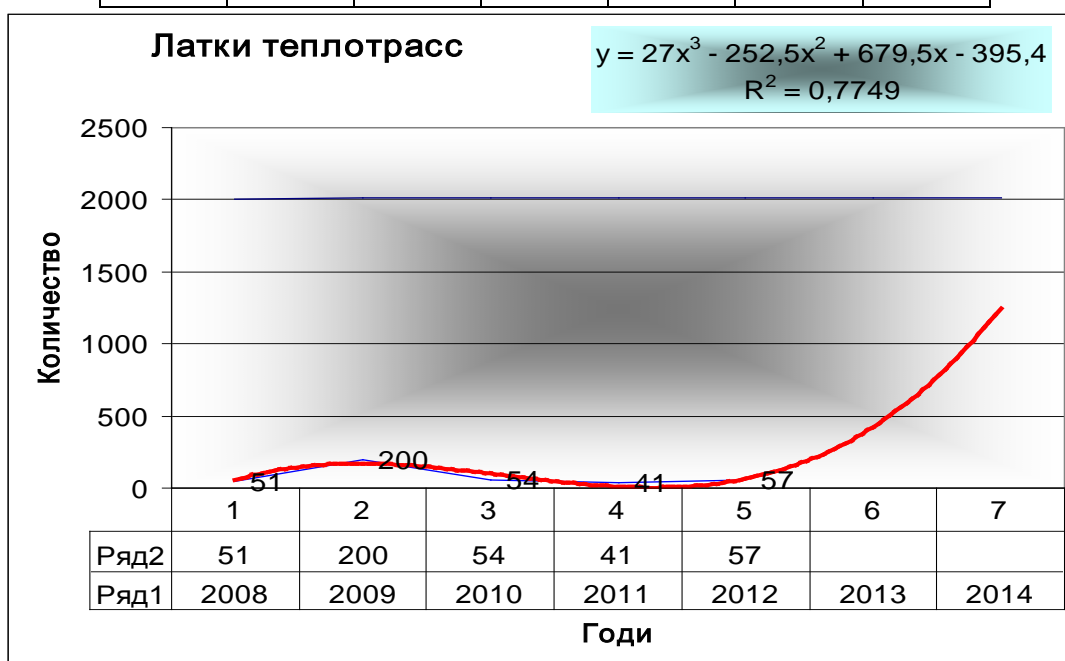
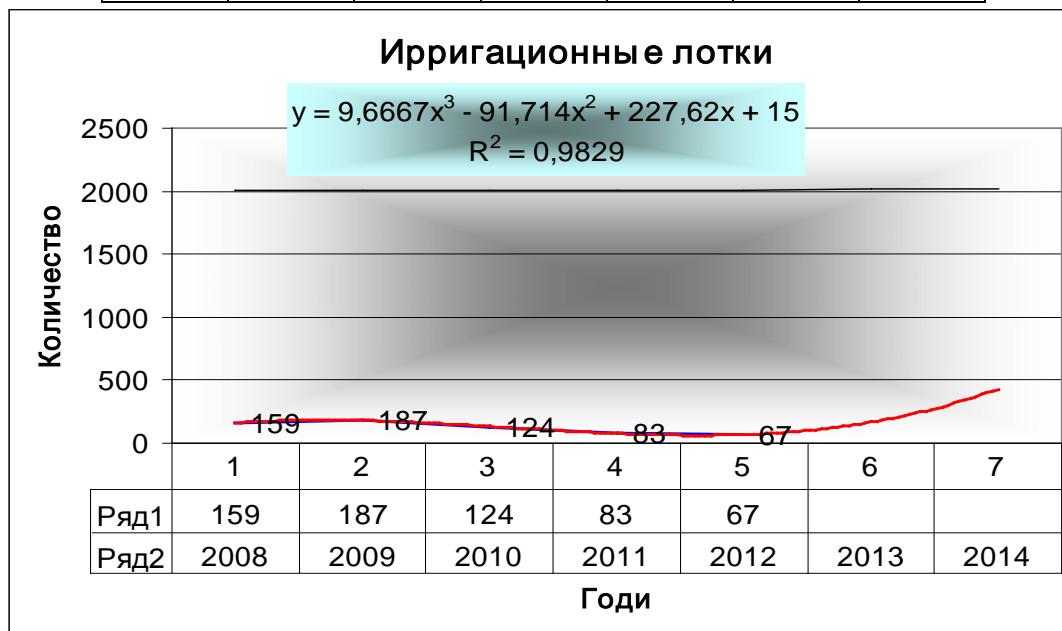


Рис.6 График крышки теплотрасс, латки теплотрасс

Ирригационные лотки

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
159	187	124	83	67		



Сумма всех выпускаемых продукции

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
8260	2139	842	1363	1586		

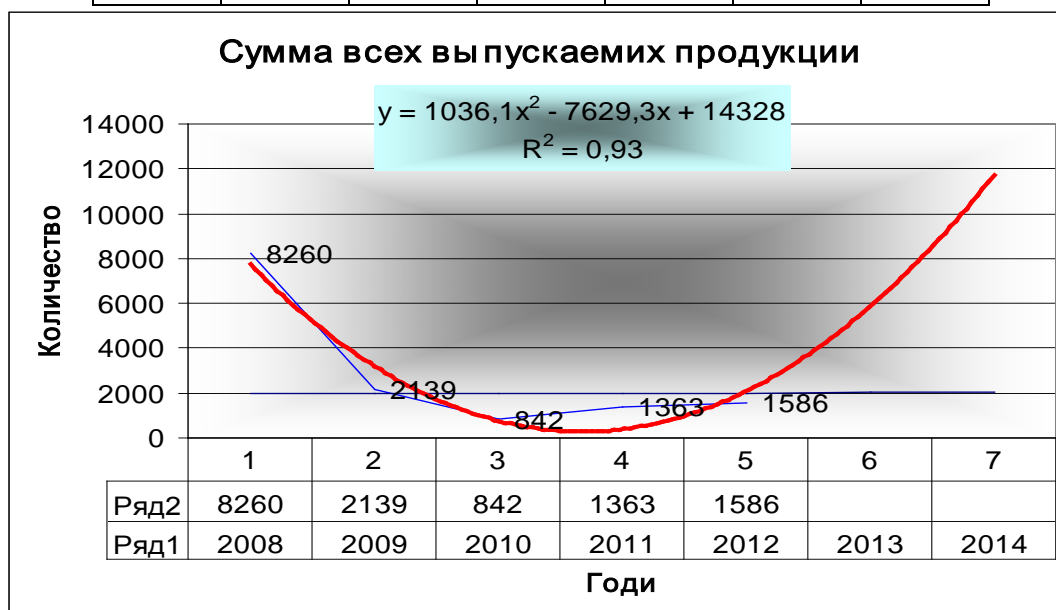


Рис.6 График ирригационные лотки, сумма всех выпускаемых продукции

Приложение 3

К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ЖБИ1

Студент магистратуры: Абдуллаев У.Х. МВИ-18, (ТашИИТ)

Научный руководитель: Мирахмедов М.М., д.т.н., проф. (ТашИИТ)

В новых экономических условиях, определяемых рыночными отношениями, предприятия организуют производство и сбыт продукции с целью удовлетворения потребностей рынка и получения прибыли. Это становится реальным тогда, когда для эффективного использования капитала важное место в деятельности предприятия имеет разработка производственной программы.

Данная возможность основывается на точных, своевременных и экономически обоснованных расчетах технико-экономических показателей работы предприятия. При проведении расчетов необходимы прикладные и фундаментальные исследования, применение высокоэффективных новых моделей компьютеров. Все это позволит предприятию хорошо ориентироваться в ходе и перспективах технико-экономического развития производства, иначе оно может потерпеть крах, безнадежно отстать от конкурентов. [1]

Поэтому разработка производственной программы является основной проблемой в теории организации производства. Оно вытекает из необходимости оптимизировать распределение, определяемое рынком спроса в условиях ограниченных ресурсов в конкретном периоде предметов, средств труда и людей, приводящих их в действие.

Таким образом формирование производственной программы обычно сопряжено с анализом различных вариантов структуры планируемой продукции, сопоставляя ее со спросом, а трудоемкость работ с производственной мощностью и наличием трудовых ресурсов, с

возможностью материально-технического обеспечения, особенно кооперированных поставок заготовок, полуфабрикатов и, наконец, выходом на утверждаемые показатели по объему выпуска и реализации продукции, прибыли и себестоимости, росту производительности труда и другим показателям. [1]

Проанализируем возможности ЖБК1 имея в виду имеющиеся производственные ресурсы: производительность техники, площади для хранения основных материалов и продукции.

Ручной метод не позволяет находить оптимальное решение или этот процесс очень трудоемкий. Развитие информационных методов позволяет облегчить разработку оптимальных производственных программ. Оптимизация осуществляется на базе критерия оптимальности, позволяющая в сочетании с применением экономико-математических моделей говорить о научном подходе.

Критерий оптимальности должен отражать цель производства, которая состоит в повышении уровня удовлетворения потребностей общества. Однако, предприятие, удовлетворяя потребность общества, руководствуется принципом получения максимально возможного финансового результата для предприятия. Такой подход вполне рационален, т.к. предприятие, коллектив работников неотъемлемая часть общества. От эффективного хозяйствования зависит благосостояние людей, получающих средства для удовлетворения своих потребностей. Поэтому, в качестве критерия оптимальности часто принимают прибыль. [1]

Предприятия решают задачу оптимизации производственной программы на максимум локального критерия на основе конкретизации спроса и требования к продукции, обеспечивается удовлетворение потребностей общества. Весь комплекс работ по оптимизации планов производства следует решать по этапам в такой последовательности.

В процессе планирования производства и продажи продукции должен достигаться компромисс между возможностями выпуска и сбыта товаров, способностью новой продукции замещать старую, расходами на хранение и транспортировку ресурсов, инвестициями и доходами, издержками и прибылью, потенциалом развития и капиталовложениями, освоением новых услуг и риском и т. п. [1]

Поэтому в процессе разработки планов производства необходимо выработать общие цели и стимулировать контакты между отдельными подразделениями, привлекать к планированию специалистов, соединяющих воедино технические, маркетинговые и экономические цели, создавать межфункциональные рабочие группы плановиков, разрабатывать комплексные программы развития производства с учетом конкретных задач каждого подразделения.

Планирование производства и реализации продукции представляет собой процесс разработки и выполнения основных заданий годового плана, включающих предвидение потребностей рынка на ближайшую перспективу. Для этого необходимы выбор и обоснование важнейших направлений производственной и предпринимательской деятельности, установление объемов производства и продажи товаров, расчет потребности всех видов экономических ресурсов. В свою очередь это предполагает обеспечение сбалансированности производственной программы и производственной мощности, конкретизацию объемов и сроков выполнения работ и услуг, оперативное регулирование производственной деятельности и корректировку исходных плановых показателей и т. п.

В современных условиях производители и предприниматели самостоятельно планируют текущую и перспективную производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность, определяют стратегию и программу развития и расширения производства, исходя из рыночного спроса на продукцию, работы и услуги предприятия, а также необходимости

достижения равновесия спроса и предложения, получения высокой прибыли и личных доходов персонала, осуществления других социально-экономических проблем и оперативно-тактических целей или задач в плановом периоде.

Планирование производства продукции предусматривает систему взаимодействия комплекса экономических ресурсов и внутрифирменных факторов, направляемых на достижение выработанной стратегии и поставленных задач на основе полного использования технических, организационных и иных имеющихся на предприятии резервов. Планирование служит необходимым условием свободного выбора вида производственной деятельности, своевременной подготовки материальных и трудовых ресурсов, технологического оборудования и конкурирующих изделий для производства требуемых рынком товаров и услуг. Поэтому каждая независимая производственная фирма должна самостоятельно планировать свою производственную деятельность на несколько лет вперед с учетом потребностей рынка и своих возможностей. [1]

1. Изучение (обследование) объекта оптимизации, а именно: выявление особенностей производства — периодичности выпускаемых изделий, их серийности и общности технико-эксплуатационных свойств, установление потребности в продукции предприятия, в том числе превышение спроса над достигнутой производственной возможностью предприятия по выпуску изделий к началу планового периода, наличие обоснованных плановых нормативов на выпускаемые изделия.

Выявление номенклатуры и структуры плана, серийности изделий, изучение общности их назначения и технико-эксплуатационных свойств каждого изделия имеют важное значение для построения экономической модели, для оценки и сопоставления различных вариантов плана по уровню эффективности эксплуатации, применения всей массы планируемой продукции. Для тех предприятий, объем производства которых складывается

из одного, или двух ведущих изделий, поиск экстремального значения объема производства ведется методом сопоставления различных вариантов плана по уровню эффективного использования производственных мощностей или других ресурсов. Особенность многономенклатурного производства состоит в том, что спрос может превышать достигнутый уровень производства и производственную возможность предприятия одновременно по нескольким или по абсолютному большинству изделий с различными потребительскими свойствами (качеством) и уровнем трудоемкости. В таких условиях предприятие вынуждено решать вопрос о предпочтительности развития производства тех или иных изделий. При этом важно, чтобы выбор структуры плана производства обосновывался не только выгодой предприятия-изготовителя, но и стремлением к достижению максимальной эффективности перспективы, включая эффективность применения продукции. [2]

2. Построение экономико-математической модели оптимальной производственной программы должно подчиняться поставленной экономической задаче, выбору критерия оптимальности и ограничений.

Потребности в продукции, а тем более высокоэффективной, как правило, обгоняют производственные возможности их полного удовлетворения. В этом, как нам представляется, причины несоответствия спроса и возможностей их полного удовлетворения. С этих позиций производственная мощность в каждом плановом периоде отражает фиксированные возможности производства по выполнению определенного объема работ, а в задаче оптимального программирования выступает в качестве основного ограничения.

В условиях многономенклатурного производства нахождение оптимальной структуры продукции в плане можно рассматривать с позиции эффективного распределения ресурсов, и прежде всего производственной мощности. Все условия, связанные с практическим решением этой экономической задачи,

соответствуют и разрешимы экономико-математическим методом, поскольку имеется цель, возможности количественного выражения критерия оптимальности и ограничения, максимизации целевой функции. [2]

3. Выбор математического аппарата, с помощью которого оптимизируется многономенклатурная производственная программа машиностроительного предприятия, основан на том, что математическое программирование располагает совокупностью методов принятия оптимальных решений в таких экономико-производственных ситуациях, когда надлежит найти экстремальное значение функции цели нескольких переменных. Широкое распространение получило линейное программирование, поскольку в большинстве экономических задач основные зависимости выражаются линейными уравнениями или неравенствами, содержащими переменные величины (искомые оптимальные величины) только в первой степени. Эти задачи хорошо разработаны, имеют стройную теорию и способы решений.

Формулировка поставленной нами задачи — нахождение оптимальной структуры планируемой продукции по показателю эффективности применения в эксплуатации каждого изделия при ограниченной производственной мощности — полностью соответствует условиям исследования операций и потому вполне решается в среде Excel. [2]

Рассмотрим возможности Excel-оптимизатора не вдаваясь в проблему описания математической модели задач. Электронные таблицы дают возможность пользователю решать оптимизационные задачи различного типа без затрат времени на описание и программирование. Если пользователь хорошо понимает сущность стоящей перед ним задачи, ее тип и метод решения, а также владеет специальным инструментарием электронной таблицы, то решение представляет собой удобную и эффективную процедуру. На этапах ознакомления с условием задачи и планирования решения, после ввода исходных данных, в диалоге с Excel пользователь указывает ячейку целевой функции и ее экстремум, задает ячейки для выдачи решения, вводит несложные

арифметические формулы и устанавливает ограничения. Этот процесс в сущности и является определением (описанием) задачи, в результате которого в Excel как бы по умолчанию создается математическая модель конкретной оптимизационной проблемы, автоматически поддерживаемая имеющимися программными средствами.

Литература

1.Гергнойг Я. А. Выбор оптимальной производственной программы предприятия., - Фрунзе, 1971. - 21с.

2.Тарасова Н.В., Ларионова И.А., Алексахин А.В. Организации и планирование производства. Методические указания. М.:изд.МИСиС 1991г.

СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА → ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Студент магистратуры: Абдуллаев У.Х. МВИ-18, (ТашИИТ)

Научный руководитель: Мирахмедов М.М., д.т.н., проф. (ТашИИТ)

Построенный сетевой график представляет собой вариант организационно-технологической модели осуществления строительства объекта. В результате расчета параметров сети выявлены резервы времени на ряде работ, которые могут быть использованы для улучшения некоторых показателей производства.

Расчитанные параметры графика позволяют получить необходимую информацию для анализа целесообразности выбранных решений. На основе расчета критического пути можно сравнить продолжительность выполнения всей программы работ с директивным сроком и нормой продолжительности строительства. Определение самых ранних и поздних сроков начала и окончания работ позволяет выявить резервы времени на некритических

работах, которые могут быть использованы для улучшения (корректировки) графика. [1]

Корректировку сетевого графика на основе анализа расчетных параметров с целью его улучшения обычно называют оптимизацией графика. Оптимизация сетевого графика может быть проведена по времени и ресурсам. Если критический путь оказывается более продолжительным, чем это предусмотрено нормами и директивными сроками, то резервы времени, выявленные на некритических работах, могут быть использованы для сокращения общего срока строительства. Для этого удлиняются сроки выполнения некритических работ в пределах выявленных запасов времени, а соответствующие ресурсы переключаются на критические работы. Изменение сроков работ в пределах запасов времени не нарушает технологических связей и общего срока работ. [1]

Сетевой график, вначале построенный и рассчитанный без учета календарных сроков выполнения работ, после этого привязывается к календарным датам с учетом установленного срока ввода объекта или предусмотренного срока начала строительства. Выявляются необходимые заделы и потребные ресурсы в различные периоды строительства.

Если запасы времени оказываются недостаточными для сокращения общего срока строительства, необходимо пересмотреть отдельные решения по методам производства работ и их механизации (выбор более производительных машин, увеличение их количества, увеличение числа смен и др.). Проверяется возможность совмещения смежных работ, лежащих на критическом пути, поскольку эти работы выполняются последовательно. Совмещение во времени таких работ на строительстве объекта становится возможным при делении объекта на захватки и организации производства поточным методом. [1]

При анализе принятых методов организации работ проверяется возможность совмещения смежных работ, лежащих на критическом пути,

поскольку эти работы выполняются последовательно. Совмещенное выполнение таких работ в строительстве поточным методом возможно при делении фронта работ на захватки. После выполнения бригадой данного вида работ на одной захватке и перехода на другую на первой захватке в это же время может вестись уже следующая работа другой бригадой. Рабочие начинают выполнять следующий вид работ после окончания предыдущего не по всему фронту работ, а лишь на одной захватке. Этим обеспечивается далее одновременное выполнение двух видов работ следующими друг за другом бригадами. Такой метод приводит к соответствующему сокращению общего объема строительства, хотя при этом не исключается, что критический путь может на некоторых участках несколько изменить свое направление, превратив отдельные некритические работы в критические, и наоборот. [2]

Проверяется возможность совмещения работ во времени для сокращения общей продолжительности строительства. Для этого объект разбивается на две захватки, благодаря чему последующие процессы можно начать не дожидаясь полного окончания предшествующих, а значительно раньше — после готовности первой захватки. При этом предполагается, что число рабочих остается неизменным. Если всех рабочих нельзя распределить в пределах одной захватки по соображениям ограниченности фронта работ, вводится вторая смена. [2]

При разбивке объекта на захватки и организации на них работ возникает другая сложность. Могут появиться перерывы в работе отдельных бригад при переходе с захватки на захватку, что недопустимо. Поэтому, строя новую сеть, необходимо одновременно оптимизировать ее и по потоку. Это достигается путем введения перерыва (ожидания) между окончанием предшествующей работы и началом последующей на данной захватке. Такая необходимость возникает, когда последующий процесс по всей продолжительности меньше предшествующего и его приходится увязывать с

предшествующим по окончанию, т. е. по последней захватке (в данном случае по второй). Ожидания на сетевом графике можно показать волнистыми стрелками с указанием времени ожидания.

Сокращение продолжительности строительства и более рациональное распределение и использование рабочих и материальных ресурсов способствуют снижению себестоимости строительно-монтажных работ.

Оптимальная продолжительность строительства по критерию себестоимости отыскивается на основе анализа зависимости прямых затрат и накладных расходов от изменения сроков работ. Сокращение продолжительности строительства влияет на экономию накладных расходов. Однако ускорение строительства за пределами использования внутрипроизводственных резервов часто требует дополнительных затрат по дополнительному привлечению рабочей силы, средств механизации и других ресурсов. Это вызывает удорожание по сравнению с нормативными. [3]

До определенных пределов g учетом особенностей строительства и принятых методов производства удорожание, связанное с сокращением продолжительности строительства, компенсируется экономией по статьям накладных расходов. Однако дальнейшее сокращение (технологически возможное) сроков строительства приводит к такому возрастанию прямых затрат, которое уже не возмещается экономией по накладным расходам. Следует подчеркнуть, что это относится только к себестоимости работ без учета общей эффективности сокращения срока строительства, когда учитываются и другие важные факторы (дополнительный выпуск продукции за счет досрочного ввода в действие предприятия, сокращение объема незавершенного строительства и др.). [3]

Литература

1. Лиценко «Линейное и нелинейное программирование», 1987
2. А.Н. Карасев, Н.Ш. Кремер, Т.Н. Савельева

«Математические методы в экономике», 1987

З.Тарасова Н.В., Ларионова И.А., Алексахин А.В. Организации и планирование производства. Методические указания. М.:изд.МИСиС 2001г. С. 15

МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ.

Студент магистратуры: Абдуллаев У.Х. МВИ-18, (ТашИИТ)

Научный руководитель: д.т.н., проф. Мирахмедов М.М. (ТашИИТ)

Работа над пятилетними и годовыми планами экономического и социального развития на предприятиях (в холдингах) начинается с определения структуры продукции, т.е. номенклатуры и количества каждого наименования изделий, которые предстоит изготовить. Формирование производственной программы обычно сопряжено с анализом различных вариантов структуры планируемой продукции, сопоставляя ее со спросом, а трудоемкость работ с производственной мощностью и наличием трудовых ресурсов, с возможностью материально-технического обеспечения, особенно кооперированных поставок заготовок, полуфабрикатов и, наконец, выходом на утверждаемые показатели по объему выпуска и реализации продукции, прибыли и себестоимости, росту производительности труда и другим показателям. Тем самым в традиционном «ручном» методе составления плана производства присутствуют элементы оптимизации. Но «ручной» метод оптимизации далек от научного, поскольку в нем отсутствуют критерий оптимальности (функция-цели) и экономико-математическая модель. [1]

Критерий оптимальности должен отражать цель производства, которая состоит в повышении уровня удовлетворения потребностей общества и получении достаточного финансового результата.

Планирование производственной программы является основной проблемой в теории производства и распределения. Оно вытекает из необходимости оптимального распределения ограниченных в конкретном периоде предметов, средств труда и людей, приводящих их в действие.

Предприятия решают задачу оптимизации производственной программы на максимум локального критерия на основе связей с фондом распределяющими организациями, через которые конкретизируются спрос и требования к продукции, обеспечивается удовлетворение потребностей общества. Весь комплекс работ по оптимизации планов производства следует решать по этапам в такой последовательности. [1]

1. Изучение (обследование) объекта оптимизации, а именно: выявление особенностей производства — периодичности выпускаемых изделий, их серийности и общности технико-эксплуатационных свойств, установление потребности в продукции предприятия, в том числе превышение спроса над достигнутой производственной возможностью предприятия по выпуску изделий к началу планового периода, наличие обоснованных плановых нормативов на выпускаемые изделия.

Особенность многономенклатурного производства состоит в том, что спрос может превышать достигнутый уровень производства и производственную возможность предприятия одновременно по нескольким или по абсолютному большинству изделий с различными потребительскими свойствами (качеством) и уровнем трудоемкости. В таких условиях предприятие вынуждено решать вопрос о предпочтительности развития производства тех или иных изделий. При этом важно, чтобы выбор структуры плана производства обосновывался не только выгодой предприятия-изготовителя, но и стремлением к достижению максимальной эффективности перспективы, включая эффективность применения продукции. [1]

2. Построение экономико-математической модели оптимальной производственной программы должно подчиняться поставленной экономической задаче, выбору критерия оптимальности и ограничений.

Если бы предприятия располагали объективными оценочными данными эффективности применения каждого изделия, то разработанный план производства оценивался бы интегральным показателем эффективности продукции, учитывающим прежде всего сферу потребления (поскольку, как правило, основная доля эффекта получается именно в эксплуатации продукции) и сферу производства этих изделий. В этом случае полезность увеличения производства тех или иных изделий оценивалась бы объективным показателем прироста эффективности.

Чтобы получить качественные характеристики различных вариантов производственных программы, понадобится оценка эффективности применения (эксплуатации) каждого изделия и всей планируемой продукции в целом. Известно, что номенклатура и структура продукции должны живо реагировать на изменяющиеся потребности общества. Поэтому она должна оцениваться не столько в объеме (тыс. руб. в неизменных ценах), сколько по ее эффективности для потребления. С этой целью должны систематически изучаться эффективность данной продукции, потребность и спрос на нее. Это имеет принципиальное значение для формирования производственных планов. На практике встречается немало случаев, когда номенклатура и структура плана отражают выгоду производства (при формировании прибыли и других фондообразующих показателей) и недостаточную эффективность применения ее у потребителей. [2]

Литература

1. Гергнойг Я. А. Выбор оптимальной производственной программы предприятия., - Фрунзе, 1971. - 21с.

2. Иванов А.Е, Методы оптимизации и некоторые вопросы планирования хозяйственной деятельности. - СПб.: Лениздат, 1996 - 83 с.