

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА

На правах рукописи

УДК 658.51:687

Хаустова Евгения Борисовна

ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛАНЫ
КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

08.06.01 – Экономика, организация и управление предприятиями

Диссертация
на соискание научной степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
Свищёв Михаил Васильевич,
кандидат экономических наук, доцент

Киев-2002

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы реализации стратегии производства в оперативно-производственном планировании на предприятиях швейной отрасли.....	12
1.1. Стратегия производства и место оперативно- производственного планирования в ходе её реализации.....	12
1.2. Механизм реализации стратегии производства в оперативно-производственном планировании.....	25
1.3. Повышение гибкости производства как условие реализации производственной стратегии предприятия.....	33
Выводы.....	44
РАЗДЕЛ 2. Анализ методов оперативного планирования гибкого производства на швейных предприятиях.....	46
2.1. Стратегические задачи производства и основные пути их решения в оперативной деятельности АОЗТ КТПШФ «Украина».....	46
2.2. Анализ методов межцехового планирования швейного серийного производства.....	61
2.3. Анализ методов разработки организационных планов раскройного производства.....	69
2.4. Анализ методических подходов к оценке уровня гибкости производства.....	76
2.5. Оценка уровня гибкости при анализе сбалансированности и эффективности производственно-сбытовой деятельности предприятия	91

Выводы.....	108
РАЗДЕЛ 3. Совершенствование методов оперативного планирования на основе повышения гибкости производства швейных предприятий	110
3.1. Разработка метода межцехового планирования среднесерийного швейного производства	110
3.2. Совершенствование оптимизационного метода разработки плана раскроя материалов	125
3.3. Совершенствование эвристического метода разработки плана раскроя материалов	143
Выводы.....	153
Заключение.....	155
Список использованных источников.....	159
Приложения.....	169

ВВЕДЕНИЕ

Стратегический курс государства на построение в стране социально ориентированной рыночной экономики, которая пришла на смену командно-административной экономической системе, в современных условиях Украины требует своего конкретного наполнения.

Современная хозяйственная ситуация требует от предприятий отрасли ориентации на перспективу, гибкости и динамичного приспособления к изменяющимся условиям общественного воспроизводства, восприимчивости к достижениям науки и техники, учета неопределенности и риска в принятии организационно-экономических решений.

На данном этапе развития теории и практики управления промышленным предприятием ведется поиск форм и методов выполнения требований рыночной экономики (экономики переходного типа). В рамках таких поисков определенное признание получают идеи стратегического подхода, освещаемого такими американскими и западноевропейскими учеными в области стратегического управления, как: И. Ансофф, Д. Клиланд, П. Друкер, Ж. Ламбен, Б. Карлоф, Т. Питерс и др.

Повышение актуальности проблем стратегического управления на уровне предприятия нашло свое отражение и в трудах, как ученых-экономистов Украины, так и других стран СНГ: профессоров А.П. Градова, О.С. Виханского, Р.А. Фатхутдинова, В.В. Мовы, Э.В. Малевой, Т.Ю. Горьковой, В.Д. Третьяковой, В.Д. Шапиро, В.А. Винокурова, В.А. Агафонова, В.И. Герасимчука, З.Е. Шершнёвой, С.В. Оборской и многих других. Их исследования связаны с вопросами формирования систем стратегического управления на предприятиях и создания организационных систем реализации стратегии; с изучением факторов, определяющих качество и эффективность стратегических работ; с разработкой математического инструментария для принятия и реализации стратегических решений.

Анализ результатов зарубежных и отечественных исследований показал, что в большей степени они связаны с начальным этапам стратегического управления —

выбором и формированием стратегии. Между тем заключительный этап — этап реализации стратегий, имеющий решающее значение для всего процесса стратегического управления, остаётся без должного внимания и, в частности, такой вопрос, как планирование реализации производственной стратегии на оперативном уровне. Проблема его решения заключается в том, что накопленный за годы советской экономики научный и практический опыт оперативно-производственного планирования на промышленном предприятии только отчасти отвечает условиям рыночного планирования. Поэтому появление сегодня на предприятиях интегрированной системы стратегического и оперативного управления требует пересмотра методологии оперативно-производственного планирования с учётом реализуемых стратегических решений в условиях рыночной конкуренции. Описанная проблемная ситуация определяет **актуальность темы диссертационной работы.**

Зависимость методологии оперативно-производственного планирования от организации и технологии отраслевого производства определило необходимость проведения данных исследований на примере предприятий конкретной отрасли — предприятий швейной отрасли.

Связь работы с научными программами и темами. Диссертация выполнялась в рамках госбюджетной темы Киевского национального университета технологий и дизайна “Экономические и социально-политические проблемы построения государственности Украины”, по проблеме “Технико-организационное и экономическое усовершенствование производства в условиях рыночной системы хозяйствования” (шифр 6.16.ДБ, № государственной регистрации 0199U003013) (при участии диссертанта разработаны подходы и методы в регулировании производства и сбыта с целью сохранения относительно стабильной загрузки мощностей и ритмичность выпуска-отгрузки продукции, что обеспечивает выполнение производственно-сбытовых планов и использование резервов снижения себестоимости продукции).

Диссертационная работа имеет связь с учебными планами кафедры “Экономика предприятия” по курсам “Стратегия предприятия”, “Организация

производства”, “Экономика предприятия” и “Анализ хозяйственной деятельности предприятий”.

Целью диссертационной работы является совершенствование методов разработки оперативно-производственных планов швейного предприятия в условиях становления рынка и осуществления стратегических изменений в производстве. Поставленная цель определила содержание исследований, которые сводятся к решению следующих **научных и практических задач**:

определить методологическую основу перехода от показателей производственной стратегии к показателям оперативных планов, обозначив особенности соответствующих плановых работ в сложившейся системе управления на швейных предприятиях;

раскрыть и уточнить механизм реализации производственной стратегии в оперативном планировании;

обосновать необходимость повышения гибкости производства как свойства стратегически развивающейся системы, определив различия между понятиями «гибкость» и «адаптивность»;

определить пути реализации стратегических задач производства на примере оперативной деятельности конкретного предприятия, проведя анализ методов оперативно-производственного планирования с точки зрения обеспечения ими гибкости производства;

выделить группы показателей для оценки фактического уровня гибкости производства и разработать показатели для определения её нормативного уровня;

установить возможности использования результатов оценки уровня гибкости в анализе сбалансированности и экономической эффективности производственно-сбытовой деятельности предприятия;

разработать методические рекомендации и практические предложения по усовершенствованию методов межцехового и организационного планирования швейного производства на основе повышения его гибкости.

Исходя из темы и задач диссертационной работы, *объектом* исследований является процесс планирования производственной деятельности в системе

интегрированного управления швейным предприятием. *Предметом* исследования являются оперативно-производственные планы и методы их разработки на швейных предприятиях.

Методы исследований. Методологической основой проведения диссертационного исследования являются: положения теории гибкого производства; положения теории производственного менеджмента и маркетинга; разработки по вопросам оперативного планирования и управления гибкими производственными системами; законодательные акты в области бухгалтерского и налогового учёта; данные государственной статистики и оперативного планирования производственно-сбытовой деятельности ряда швейных предприятий. Научные положения и выводы основаны на закономерностях развития однородных экономических систем, а также на приоритете отечественного опыта управления предприятием.

Для построения системы планов развития производства применялись методы анализа и синтеза, методы системного и программного подхода, для обоснования необходимости повышения гибкости производства в условиях реализации производственной стратегии — методы сравнения и исторического подхода, для анализа методов оперативно-производственного планирования — метод сравнений. При установлении возможностей использования результатов оценки гибкости в анализе сбалансированности и эффективности производственно-сбытовых процессов использовались методы сравнения и измерения, методы математического анализа. С целью совершенствования организации и оперативного планирования производства и сбыта в работе использовались экономико-математические методы (метод линейного программирования), а также неформализованный метод (эвристический).

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в развитии методов оперативного планирования производственной деятельности швейных предприятий в условиях переходной экономики. Научная новизна результатов диссертационной работы заключается в следующем:

впервые:

выявлена зависимость методов оперативно-производственного планирования (ОПП) от характера реализуемой стратегии, что делает необходимым пересмотр

методов и техники ОПП при стратегических изменениях, проводимых в отношении объёмов и ассортимента выпускаемой продукции, производственной структуры и форм организации производственных процессов;

установлена зависимость между этапами развития гибкого производства и сбыта, что делает необходимым объединение процессов управления названных видов гибкости в деятельности предприятия;

разработан метод определения нормативного уровня гибкости производства, основанный на сравнении значений универсальных показателей гибкости производственной и сбытовой системы, что при разработке планов и контроле их выполнения обеспечивает сбалансированность объёмов производства и сбыта, частоту запуска и отгрузки продукции, количества производимых и реализуемых ассортиментных позиций;

разработан оптимизационный метод межцехового планирования среднесерийного швейного производства, который обеспечивает движение материальных потоков по принципу “втягивающей системы” с минимальным циклом изготовления и отгрузки товаров, что позволяет повысить уровень гибкости управления материальными ресурсами в ходе производства и реализации продукции;

получили дальнейшее развитие:

теория гибкого производства и доказана взаимосвязь между гибкостью и адаптивностью производственной системы, которая выражается в том, что системе необходим некоторый уровень гибкости для поддержания уровня адаптивности, то есть для осуществления стратегических изменений (реализации стратегии) системе необходимо обязательно соблюдать свои параметры в заданном интервале значений, что в условиях непостоянства внешней и внутренней среды невозможно без гибкой перестройки системы в текущем режиме;

вопрос эффективности гибкого производства и показано отсутствие общей для всех хозяйственных ситуаций степени влияния уровня гибкости на эффективность, то есть несмотря на положительный характер такого влияния его степень будет различной для каждой хозяйственной ситуации, поэтому повышение уровня

гибкости объекта управления не всегда будет сопровождаться соответствующим ростом уровня его эффективности;

усовершенствованы:

экономико-математическая модель (ЭММ) линейного программирования задачи разработки планов раскроя ткани, в которой в отличие от уже существующей модели наряду с факторами рационального использования сырья учитываются организационно-технический фактор – высота настила и технологический – особенности технологии раскроя бракованных полотен. Данные факторы оказывают влияние на уровень технической и технологической гибкости и, как следствие на производительность и эффективность использования автоматического оборудования в раскройном производстве при изменении объёмов производства и характеристик обрабатываемого сырья;

эвристическая процедура разработки планов раскроя ткани, которая может применяться как альтернатива ЭММ в ситуации срочного выполнения заказа и поступления материалов на склад частями, что определяет не только гибкость производственных процессов, но и гибкость методов управления.

Практическое значение полученных результатов заключается в повышении гибкости и эффективности производственной деятельности швейных предприятий с целью наращивания своих рыночных позиций в условиях преимущественно ценовой конкуренции. Научно-методические рекомендации, имеющие практическое значение, доведены до уровня конкретных предложений и заключаются в разработке: оптимизационного метода межцехового планирования с учётом особенностей швейного среднесерийного производства и эвристического метода разработки планов раскроя ткани.

Оптимизационный метод разработки межцеховых планов швейного производства был внедрен на ПП «Баховский М.М.» (акт внедрения №11 от 11.03.2002г.). Результаты внедрения показали повышение гибкости управления материальными ресурсами при условной экономии оборотных средств 192 тыс.грн. и экономическом эффекте 30 тыс.грн., полученных за счёт уменьшения среднеквартального уровня запасов на 14%, а также сведения к минимуму простоев цехов из-за нехват-

ки полуфабрикатов и ситуаций с их сверхнормативной величиной. Снижение себестоимости произведённой продукции на 2,23% стало основанием для снижения цен, что увеличило объёмы сбыта продукции и усилило ценовую конкурентоспособность предприятия.

Практическое значение предлагаемого метода межцехового планирования среднесерийного производства подтверждается его позитивной оценкой ОАО КШФ «Желань» (справка №93 от 26.04.2001 г.).

Методические рекомендации по разработке организационных планов раскроя ткани эвристическим методом были приняты для практического использования в АОЗТ КТШФ «Украина» (акт внедрения №68-78 от 20.02.2002г.). Результатами внедрения стало повышение технической и технологической гибкости раскройного участка и экономический эффект в сумме 32,3 тыс.грн. за счёт повышения производительности труда на 3-4% и выполнения норм потерь сырья на уровне 18%, повышения показателя внутрисменного использования оборудования на 40% при сокращении расходов на его обслуживание и ремонт.

Практическое значение предложенного метода разработки планов раскроя подтверждается и результатами его внедрения в ЗАО ПТФ «Деснянка», что сопровождалось получением готового экономического эффекта в сумме 18,6 тис.грн. (акт №12 от 09.01.2002г.).

Теоретические разработки по систематизации методов и инструментов стратегического управления по этапам были включены в лекции курса «Стратегия предпринимательства» для студентов специальности «Экономика предприятия. Менеджмент в производственной сфере» (справка №61-61/236 от 23.02.2000г.).

Личный вклад соискателя. Выводы, положения и рекомендации, которые сделаны в ходе написания диссертации, были получены автором самостоятельно путём обобщения и анализа теоретических и практических материалов по организации гибкого производства и систем оперативного планирования на швейных предприятиях.

Апробация результатов диссертации. Результаты теоретических и практических исследований обсуждались и докладывались на: научно-практической

конференции “Проблемы территориального управления и поддержки предприятий в постприватизационный период” (Донецк, 1996 г.), научной конференции молодых ученых и студентов ГАЛПУ (Киев, 1998 г.), V Международной научно-практической конференции “Управление организацией: диагностика, стратегия, эффективность” (Трускавец, 1999 г.), Всеукраинской научной конференции молодых ученых и студентов «Научная деятельность молодежи на переломе тысячелетий» (Киев, 2002 г.).

Публикации. По результатам исследований опубликовано 10 статей, из них 6 статей в научных журналах и сборниках научных трудов, 4 тезиса докладов на конференциях, общим объемом 1,75 п.л., из которых автору принадлежит 1,7 п.л.

РАЗДЕЛ 1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ПРОИЗВОДСТВА В ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПЛАНИРОВАНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ

1.1. Стратегия производства и место оперативно- производственного планирования в ходе её реализации

Нарастающий динамизм, дисгармония, цикличность развития хозяйственных систем в условиях международной интеграции экономических процессов, роста внутренней и внешней конкуренции, быстрой смены конъюнктуры и географии рынков, а также стремительного НТП предопределили появление в 60-70 годах в странах с развитой рыночной экономикой новой концепции управления предприятием — стратегического управления.

До него развивались формы долгосрочного планирования, основанного на оптимизационном моделировании, научно-техническом и экономическом прогнозировании с помощью методов экстраполяции. Эти методы были достаточно эффективны в условиях советской экономики с относительно стабильными производственными целями по наращиванию потенциала организаций и насыщению рынка товарами, а также с более или менее постоянной внешней средой предприятий, искусственно создаваемой командно-административным режимом и плановой экономикой.

В советской экономической науке и практике понятие стратегии в рамках долгосрочного планирования существует с 70-х г.г. как плановая стратегия социально-экономического развития (страны, отрасли), а в 80-е как стратегия решения определенного комплекса вопросов, входивших в компетенцию ряда отраслевых ведомств и министерств или связанных с военно-промышленным комплексом, охраной окружающей среды, НТП и др. [1-3].

В экономических исследованиях того времени уделялось особое внимание принципам и методам формирования долгосрочной стратегии, изучались проблемы реализации долгосрочных установок (стратегий, решений) на уровне государства, отрасли и крупных производственно-хозяйственных объединений с использованием программно-целевого подхода [1-6].

В тот период большое значение приобретают разработки методов управления и планирования (выполнения) комплексных задач, в части: метод обеспечения необходимых условий при построении «дерева целей» (впервые использован Глушковым В.М. для построения графов прогнозирования НТП); программные комплексы мультипроектного управления организацией с учётом её различных целей и ресурсных возможностей (НААС Института экономики АН Латвийской ССР – 1969-71 г.г., «А-План» НИИЭС Госстроя ЭССР – 1972-76 г.г., «Москва» ЦНИПИАСС Госстроя СССР – 1973-75 г.г. и др.); сетевые методы управления и планирования; методы оперативного управления и интегрированных автоматизированных систем управления [7,8].

Возникновение условий для появления в 80-е годы элементов стратегического управления (СУ) в СССР было обусловлено ростом внешнеэкономической кооперации стран-членов СЭВ. Кроме того создание крупных производственно-хозяйственных объединений также вызвало интерес к изучению и внедрению стратегических подходов в управлении отдельными крупными комбинатами и предприятиями [9].

Дальнейший этап развития СУ был связан с рыночными реформами 90-х годов и переносом объекта СУ на предприятия, что обусловлено: получением ими права на самостоятельные решения в управлении и полной ответственностью за результаты (последствия) в своей деятельности; формированием и развитием конкурентных отношений на рынках сбыта; динамичностью и неопределённостью хозяйственных процессов и др.

Несмотря на важность изучения вопросов формирования и реализации стратегии предприятия результаты последних исследований украинских и российских экономистов носят общий, во некоторых случаях неприменный

характер, а также затрагивают только некоторые моменты реализации стратегии, среди которых отсутствуют вопросы оперативного управления отраслевым производством.

Отдельные вопросы создания и функционирования систем реализации стратегий разработаны и исследованы: Винокуровым В.А. (проектирование организационных структур стратегического управления на промышленном предприятии) [10], Агафоновым А.П. (проектирование систем реализации стратегии) [11], Шапиро В.Д., Разу М.Л., Воропаевым В.И. (управление проектами как составляющая реализации стратегии) [8,12], Ландиной Т.В., Тимофеевым О.К. (формирование адаптивных свойств стратегически управляемого предприятия) [13,14], Градовым А.П. (управление рисками, стратегия антикризисного управления) [15], Шершневой З.Е. и Оборской С.В. (взаимосвязь планов всех уровней; финансовые, информационные и социально-психологические аспекты реализации стратегии) [16].

В свою очередь, анализируя теоретический и практический опыт исследований СУ дальнего зарубежья, необходимо отметить, что проблемы выбора стратегии предприятия разработаны американскими и западноевропейскими учеными системно, о чем свидетельствуют работы Ансоффа И., Клиланда Д., Драккера П.Ф., Ламбена Ж.Ж., Томсона А.А. и др. [17-24]. Тем не менее, вопросы реализации стратегии, а именно принципы согласования стратегий и программ, зарубежными учеными рассмотрены или весьма поверхностно, или без привязки к тактическому и оперативному управлению, что может объясняться отсутствием публикаций подобных исследований в Украине, а также отличием зарубежных систем оперативного управления от отечественных.

Кроме того, большинство последних зарубежных и отечественных публикации по проблемам СУ являются в основном учебными изданиями и практического интереса не представляют, за исключением материалов по внедрению и проектированию систем СУ на отечественных предприятиях [8,10].

Тем не менее всё вышеизложенное свидетельствует о существовании реального опыта СУ в бывших соцстранах, в т.ч. и в Украине. Однако отсутствие комплексных разработок по планированию стратегических изменений на

оперативном уровне управления в ходе реализации, в частности, производственной стратегии швейного предприятия делают необходимым проведение подобных исследований. А именно, совершенствование методов оперативного планирования с точки зрения более точной детализации стратегических установок (решений) и возможности их выполнения в текущей деятельности предприятия.

Практически во всех исследованиях в области стратегического управления основными элементами его понятийного аппарата наряду с понятием «стратегия» выделяются понятия «потенциал» и «конкурентоспособность» [10,18,24-26].

Потенциал — это совокупность возможностей организации по производству и сбыту продукции, определяющихся техническими, технологическими, кадровыми, информационными, финансовыми факторами и фактором времени. Совершенствуя пропорции и поддерживая сбалансированность возможностей, предприятие увеличивает свой потенциал, который определяется внутренней средой, но при этом зависит от внешней: величины потребительского спроса, действий конкурентов, отношений с поставщиками и посредниками, законодательством. Например, организационно-технические возможности производства товара могут быть высокими, но сам товар может не находить сбыта, что свидетельствует о нарушении пропорций и дисбалансе возможностей предприятия. В итоге, из-за низкого уровня потенциала сбытовой системы снижается степень использования производственного. И если не обеспечить соответствие деятельности предприятия к требованиям рынка, то его конкурентоспособность будет снижаться. Последняя является способностью организации вести успешную борьбу с конкурентами, противостоять их действиям, добиваться поставленных целей.

Степень использования потенциала зависит от стратегии, представляющей систему “...управленческих решений, определенных перспективных направлений развития организации, форм и способов её деятельности в условиях агрессивного окружения и порядка распределения ресурсов для достижения поставленных целей” [10, с.18]. Действующая стратегия может повышать (снижать) уровень использования потенциала и в тоже время сама величина потенциала может расширять круг стратегических возможностей, делая стратегию более активной и

наступательной в достижении конкурентных преимуществ (повышении конкурентоспособности).

Сложность и разнородность деятельности предприятия в нестабильных условиях определяет необходимость формирования «стратегического набора» или некоторой иерархии взаимосвязанных стратегий:

общей или корпоративной стратегии для всего предприятия, конкурентных стратегий по отдельным бизнес-направлениям из числа возможных альтернатив (приложение А);

товарно-продуктовых стратегий по направлениям деятельности;

функциональных или локальных стратегий для каждой из функциональных подсистем предприятия (производства, финансирования, маркетинга);

ресурсных стратегий [10,16,27].

К числу функциональных стратегий предприятия принадлежит стратегия производства или производственная стратегия, которая обеспечивает выполнение стратегий более высокого уровня — товарно-продуктовых стратегий.

Наиболее важными вопросами производственной стратегии являются:

сочетание необходимых объёмов производимой продукции с производственными мощностями;

устранение разрывов между имеющимися и необходимыми характеристиками производственных процессов (техническими, технологическими, организационными);

обеспечение адаптивности производства с целью его эффективного существования в долгосрочной перспективе;

достижение определённого уровня затрат производства с целью достижения его эффективности [16,с.220].

Варианты производственной стратегии отражают особенности конкретного производства и могут касаться: использования существующего производственного потенциала, создания нового производства (закрытия или продажи старого), изменений в технологическом процессе, организации производства, оперативно-календарном планировании и др. (приложение Б).

Для производств мирового класса характерны стратегии: обеспечения строгого взаимодействия между покупателем, товаром, производственным процессом и производителем; проектирования материальных потоков на каждой производственной операции; внедрение специального (собственного) или уникального по эффективности оборудования и развитие производственного процесса [28,с.38].

Приведенные примеры производственных стратегий являются «чистыми». В практике применяются «смешанные» стратегии в виде сочетания нескольких «чистых» стратегий. В своё время производственные стратегии ставили целью сведение к минимуму затрат или количества модификаций изделий. Не отказываясь от них, многие организации применяют сегодня стратегии, которые основаны на качестве и/или времени (сроках). Так, идея стратегий, основанных на времени, заключается в том, что при сокращении времени производства обычно снижаются затраты, повышается производительность труда, быстрее появляются на рынке новые товары, улучшается обслуживание потребителей [29,с.54-55].

Процесс реализации стратегий можно охарактеризовать как многоступенчатый, делегированный, оригинальный процесс в условиях риска и неопределенности хозяйственных процессов.

Процесс реализации стратегии предприятия предполагает "...создание механизма, позволяющего целенаправленно менять состояние системы на основе "настройки" её элементов для достижения заданных целей в условиях дестабилизирующих факторов внешней среды" [10,с.47]. Сложность механизма зависит от глубины и масштабов изменений в состоянии системы. Данные изменения называются стратегическими.

Реализация производственной стратегий затрагивает следующие аспекты:

выполнение предметной области стратегии, т.е. подтверждение правильности выбора стратегии (постановки задач) через выполнение плановых показателей по выпуску и ассортименту продукции;

обеспечение качества производственных процессов (соблюдение стандартов, ГОСТов, ТУ);

поддержание установленного уровня использования ресурсов (технических, материальных, временных, трудовых);

создание адекватной структуры производства и управления им.

В ходе реализации производственной стратегии перечисленные аспекты подлежат планированию, организации, контролю, анализу, стимулированию и регулированию. Планирование производства по вышеуказанным аспектам является начальным этапом в процессе реализации производственной стратегии и определяет особенности проведения последующих этапов.

Планирование производства предполагает разработку планов как инструментов реализации производственной стратегии на различных уровнях управления:

стратегических программ и планов путём структурной декомпозиции стратегии — стратегическое планирование;

тактических программ путём структурной декомпозиции мероприятий стратегических планов и дезагрегации текущих целей — объёмное или агрегатное планирование;

оперативно-календарных планов (определение состава и последовательности этапов производственного процесса во времени, оценка их продолжительности) — календарное планирование;

производственных графиков-расписаний (определение количества тех или иных ресурсов, а также сроков выполнения этапов и операций производственного процесса) — оперативное планирование;

организационных планов (распределение функций по исполнителям и определение ответственности) — организационное планирование [16,с.269-283,28].

Последние три вида планирования составляют систему оперативно-производственного планирования на предприятии [30], объектом которого являются совместно перемещаемые в ходе технологического процесса предметы труда в конкретном подразделении предприятия [31,с.8].

В соответствии с разработанной Агафоновым А.П. [11] методикой построения систем реализации стратегий предлагается следующая последовательность плановых работ по реализации производственной стратегии предприятия. Система

реализации стратегии, а точнее система планирования реализации стратегии является открытой и незамкнутой. На входе такой системы находятся стратегические цели и задачи предприятия, а также факторы внешней среды. Увеличение количества факторов внешней среды, а также степени их неконтролируемости и неуправляемости требует от системы всё большей способностей в реагировании на поступающую информацию о внешних факторах.

Состав выхода системы – это набор параметров или результатов, поддержание некоторого уровня которых обеспечивает реализацию поставленных стратегических целей и задач: степень решения проблемы, соответствие реального состояния предполагаемому, данные о затратах системы и соответствие их запланированным, а также соответствие средств выполнения.

В основе проектирования подобных систем лежит структурная декомпозиция или структуризация, которая может осуществляться методом дезагрегации (цели формализованы для реально существующего или проектируемого объекта) или методом обеспечения необходимых условий (цели плохо формализованы, задачи решаются впервые) [8,с.64-71;16,с.110-111,]. Как правило, цели развития производства формализуются достаточно хорошо, поэтому применение первого метода является более логичным. Суть метода дезагрегации (структурной декомпозиции) заключается в детализации (декомпозиции) системы реализации на подсистемы, подсистем — на элементы, которые в свою очередь также детализируются на подэлементы и т.д. Это определяет древообразную структуру системы реализации.

Количество и характер параметров выхода системы реализации стратегии определяет количество её подсистем — подсистем реализации стратегических программ по различным направлениям. При этом выход системы реализации стратегии будет входом для подсистем реализации стратегических программ, выход которых будет уже входом для элементов (групп программных мероприятий) и т.д. Таким образом обеспечивается целостность выбранной стратегии на каждом последующем уровне детализации, который имеет альтернативные варианты реализации целей и задач высшего уровня.

Основная идея детализации основана на сопоставлении фактических и нормативных свойств элемента (его вариантов) и формировании на этой основе мер по преодолению разрыва между ожидаемыми и требуемыми свойствами, т.е. дальнейшей декомпозиции «проблемного» элемента на подэлементы и т.д. При этом каждый уровень детализации фиксирует нормативы для последующего.

Нормативом для подсистем реализации будет значение планового показателя, который определяет зависимость между факторами на входе системы реализации и параметрами (результатами) на её выходе. Нормативом для элемента будет значение планового показателя, который определяет зависимость между факторами на входе подсистемы реализации и параметрами на её выходе и т.д. В системе реализации производственной стратегии такими показателями могут быть: объём продукции в натуральных показателях, показатели себестоимости, уровень затрат на производство, эффективность производства, показатели использования производственных мощностей, сырья и живого труда, показатели качества продукции и технико-организационного уровня производства.

Элементы всех уровней детализации не требуют декомпозиции, если:

характеристики вариантов развития элемента обеспечивают нормативный уровень показателей элемента высшего уровня;

для элемента нельзя определить ни показателей, ни нормативов [11,с.108].

Недетализируемый элемент входит в проект стратегической программы как некоторая совокупность мероприятий.

В зависимости от количества вариантов элементов или подэлементов определяется и количество вариантов формирующихся стратегических программ. Вариантность программ обусловлена возможностью достижения одних и тех же результатов по созданию элементов различными способами, которые могут отличаться составом и характером мероприятий, по срокам выполнения, очередности осуществления мероприятий по времени и исполнителям, по материальному обеспечению, по способу и источнику финансирования. Поэтому, кроме структурной модели системы реализации производственной стратегии в виде “дерева целей и результатов”; разрабатывается её структурные модели в виде

“дерева ресурсов”; “дерева стоимости”, “дерева распределения ответственности” [8,с.70].

В результате последовательной детализации по выше указанным принципам конечное описание системы реализации общей стратегии должно включать в себя:

параметры и структуру элементов всех уровней;

нормативные (желаемые) свойства элементов всех уровней вплоть до технико-экономических показателей мероприятий программы;

проблемные элементы, для которых реальные показатели не совпадают с нормативными, факторы (причины), обуславливающие эти несовпадения, задания по устранению соответствующих “узких мест”;

объем ресурсов и сроки для обеспечения готовности элементов;

методы контроля и регулирование связей участников процесса реализации.

Наличие подобного описания системы дает возможность формирования стратегических программ развития производства. Под стратегической программой необходимо понимать документ, который определяет место, сроки, ресурсы и исполнителей комплекса взаимосвязанных социальных, экономических, правовых, научно-технических, организационных мероприятий, обеспечивающий реализацию стратегических целей [12,16,32,33]. Под мероприятием программы понимают локализованную во времени и пространстве совокупность действий (работ) по обеспечению требуемых параметров некоторого элемента структурной модели системы реализации стратегии [11,с.90].

Внутри стратегических программ как самостоятельный вид плана могут существовать проекты, которые в отличие от программ ориентированы не на достижение целей развития, а на цели создания (например, нового цеха или изделия). Проекты и программы создаются на период достижения поставленных целей [8]. Стратегические программы развития производства любого направления реализуются через систему стратегических, тактических и оперативных планов (рис. 1.1). Только такая система даёт возможность осуществить необходимые стратегические изменения.

Стратегический план развития производства формируется на период, принятый в системе планирования на предприятии. В него входят мероприятия не только стратегических программ развития производства, но и других программ, разработанных для реализации стратегий, связанных с производственной — стратегий разработки новой продукции, ценообразования, управления персоналом и информационного обеспечения.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА



Рис. 1.1. Взаимосвязь стратегических целей и системы планов [16,с.275]:

- процесс достижения целей;
- прямая связь программ со стратегическим планом производства;
- косвенная связь программ со стратегическим планом производства.

Содержание стратегического плана определяется мероприятиями стратегических программ. Для выполнения всех мероприятий стратегической программы может потребоваться не один стратегический план. Стратегический план развития производства может состоять из разделов по: освоению новых видов продукции; повышению качества; внедрению прогрессивных технологий; повышению технико-организационного уровня; экономии затрат за счёт уменьшения затрат ресурсов; развитию производственных мощностей и производственных процессов.

В свою очередь реализация стратегического плана требует разработки и выполнения тактических и оперативных планов, которые составляются с целью конкретизации, дополнения и корректировки ранее принятых стратегических решений с учётом изменений внешней и внутренней среды предприятия на протяжении планового периода. Связь стратегических и оперативно-производственных планов в системе интегрированного управления на предприятии представлена на рис 1.2.

Однако существующая практика управления предприятиями в швейной отрасли позволяет говорить о формировании и реализации не производственной стратегии, а отдельных стратегических целей и задач производства в сочетании с задачами других направлений деятельности. Такая ситуация обусловлена переходным периодом в развитии систем управления отечественными предприятиями. Одним из условий внедрения систем стратегического управления является развитие деятельности, что нехарактерно для большинства швейных предприятий, которые руководствуются больше принципами «выживания», чем развития. Поэтому практика управления производственной деятельностью швейных фирм характеризуется реализацией только некоторых стратегических задач развития производства. Они заключаются в пассивном наблюдении за внешней средой и не предусматривают разработки общего стратегического набора с формированием соответствующих стратегических программ, проектов и бюджетов, с выполнением функций стратегического контроля и регулирования. При этом цели и задачи перспективного развития характеризуется относительно

небольшим горизонтом планирования, что делает возможным их реализацию через тактические программы и оперативные планы структурными подразделениями, которые занимаются оперативной деятельностью. В теории управления такие системы перспективного управления называются квазистратегическими [34,с.94].

Стратегическое управление



Рис. 1.2. Связь стратегических и оперативно-производственных планов в системе интегрированного управления на предприятии

Таким образом, независимо от характера перспективных целей и задач (квазистратегических или стратегических) результаты их реализации в той или иной степени определяются профессионализмом и тщательностью разработки оперативно-производственных планов.

1.2. Механизм реализации стратегии производства в оперативно-производственном планировании

Механизм реализации производственной стратегии предприятия в оперативно-производственном планировании имеет два элемента. Первый из них заключается в разработке тактики производства и в последовательной конкретизации мероприятий стратегического плана в тактической производственной программе с учётом текущих целей и задач (экономической целесообразности, ресурсных ограничений).

Производственная тактика или тактика производства разрабатываются в рамках тактического (объёмного) планирования. Её примерами служат тактики: изменения уровня запасов (заделов) в зависимости от будущего спроса; выравнивания мощности изменением численности рабочих в соответствии со спросом; выравнивания темпа производства использованием сверхурочных работ и простоев, субподряда и временных рабочих; выравнивания спроса с помощью рекламы и цен; задержки выполнения заказов в период высокого спроса; выпуска разносезонной продукции, «планирования уровня использования мощности» (приложение В).

Для производств мирового класса широко используются следующие тактики: использование оборудования через эффективное планирование процессов; обеспечение стабильности производственных расписаний (оперативных и календарных планов); поддержание требований потребителей через гибкость производственных расписаний; использование технологий управлений «точно в срок» [28,с.38].

На практике применяется некоторое сочетание из выше перечисленных тактик, и установить чёткую зависимость между конкретной тактикой (конкретным их сочетанием) и реализуемой стратегией не представляется реальным, за

исключением лишь общих закономерностей и правил. Поскольку ведение той или иной тактики имеет индивидуальный характер, как и сам выбор стратегии.

Не останавливаясь детально на методике формирования тактических программ и методах тактических расчётов и, отметим, что:

разработка тактических программ основана на применении программно-целевого подхода и методах структуризации (детализации) [6,8,35,36];

проведение тактических расчётов основано на методах: «direct-costing» (анализ точки безубыточности), интуитивных, графических или табличных, линейного программирования, а также методе управляющих коэффициентов и правилах поиска решений [28,с.173-175,37,38,39,40].

В тактическом планировании производственной деятельности швейных предприятий методы линейного программирования применяется для:

задач по оптимизации объемов производства в ассортиментном разрезе с учётом объёмов реализации продукции, производственной мощности (фонда рабочего времени) и величины материальных ресурсов;

задач оптимального планирования производства и хранения готовой продукции с учётом затрат на хранение готовой продукции и колебаний спроса [40].

Результатом тактического планирования производства должна стать производственная программа — тактический план, который:

определяет уровни запасов, темпы производства, количество работающих и производственные мощности на протяжении планового периода (3-18 месяцев);

сглаживает разницу в выпуске продукции, использовании мощностей и рабочей силы на протяжении планового периода;

минимизирует затраты на хранение запасов;

удовлетворяет планируемый спрос по объёмам и срокам (приложение Д).

Второй элемент механизма реализации производственной стратегии в оперативно-производственном планировании (ОПП) заключается в выборе методики ОПП и в отражении мероприятий производственной программы в оперативно-календарных и организационных планах.

Исследование проблем обоснования и выбора методики ОПП показывает, что она определяется типом производства, который характеризуется показателями производственной программы, производственной структуры и организации производства [31, с.4]:

объёмами выпуска и количеством наименований выпускаемой продукции;

равномерностью и непрерывностью выпуска продукции;

степенью унификации деталей и сборочных единиц;

удельным весом изделий каждого наименования в общем выпуске;

длительностью производственного цикла;

отношением длительности цикла к трудоёмкости, а также непрерывностью процесса производства (степенью параллельности и непрерывности процесса изготовления изделий);

отношением количества единиц оборудования в поточных линиях к общему парку оборудования (прямоточностью движения предметов труда);

удельным весом специализированного и автоматизированного оборудования;

удельным весом ручных и доводочных операций;

уровнем централизации управления;

количеством и специализацией производственных подразделений;

закреплением операций за рабочим местом и специализацией рабочих мест;

характером передачи деталей с одного рабочего места на другое;

способом хранения межоперационных заделов.

Решения, которые напрямую или косвенно затрагивают вопрос о типе производства на конкретном предприятии, являются стратегическими. Например, решения по диверсификации производства, оптимизации размещения производственных процессов, созданию нового структурного подразделения, ритмичности производства, стандартизации и унификации продукции являются решениями, вносящими кардинальные изменения в деятельность предприятия и определяющими достижения стратегических целей развития (см. приложение Б). Данные решения существенным образом влияют на вышеперечисленные показатели, определяю-

щие тип производства, а значит и методику ОПП. Таким образом характер и содержание реализуемых стратегий определяют выбор той или иной методики ОПП.

Отличия существующих методик ОПП основано на количестве и характере параметров, задающихся при разработке плановых заданий. Различают методики:

учитывающие лишь количество продукции, которое надлежит изготовить или запустить в пределах планово-учётного периода;

включающие наряду с учетом необходимого количества продукции и расчет загрузки оборудования;

определяющие требуемое количество продукции и сроки её запуска или сдачи внутри ПУП;

позволяющие определить не только количество продукции, сроки её запуска-выпуска внутри ПУП, но и уровень загрузки производственных мощностей в результате выполнения планового задания [31,с.72].

В приложении Ж представлена характеристика систем ОПП с указанием соответствующего типа производства и параметров, учитываемых при разработке планов. Что касается швейной отрасли Украины, то определяющим типом производства здесь считается серийное с его разновидностями:

серийное производство с коротким циклом (крупносерийное производство) с подетальной системой по такту потока и с методикой, учитывающей все возможные параметры плановых заданий — количество, сроки и загрузку;

серийное производство с средним циклом (средне- и мелкосерийное производство) с системой планирования по опережениям, методика которой учитывает количество и сроки;

серийное производство с длительным циклом (мелкосерийное и единичное) с позаказной системой и методикой, учитывающей количество и загрузку;

серийное производство с неопределенным (смешанным) циклом при высоком уровне автоматизации с комбинированной системой и методикой, учитывающей количество продукции, загрузку оборудования и сроки выполнения плановых заданий.

Применение той или иной системы и методики ОПП серийного производства связано с вариантом стратегического развития (стратегии) предприятия.

Показатели производственной программы являются входными данными для разработки оперативно-календарных и организационных планов. Проблема оперативно-календарного планирования в серийном производстве выражается в чёткой регламентации чередования запуска предметов труда в производство. Однако методическая сложность решения этой проблемы возрастает с увеличением продолжительности производственного цикла, с ростом серийности выпускаемой продукции и количества её ассортиментных позиций [41]. Поэтому наряду с проблемами по обеспечению слаженного поточного производства на основе внутренней и внешней синхронизации, которая достигается выравниванием длительности протекания технологического процесса (путем дифференциации или концентрации технологических операций на рабочих местах, участках), возникают трудности с обеспечением строгой повторяемости изготовления партий изделий (деталей).

На обеспечение устойчивости протекания производственных процессов направлено создание нормативной базы серийного производства — календарно-плановых норм (нормативов) — КПН. Календарно-плановыми нормами серийного производства принято считать: *нормативный размер серии; нормативный размер партии изделий (деталей); период запуска-выпуска, опережения по выпуску и запуску; заделы цикловые и складские; длительность производственного цикла* [31,41].

Исходным моментом в образовании нормативно-календарной базы серийного производства является установление *серии выпуска продукции*. Порядок формирования серий — это по существу процесс детализации производственной программы на определённые партии изделий конкретного ассортимента, которые должны быть выпущены к определённому сроку.

Различают *производственную и торговую серии*. Производственная серия — это определенная часть заказа, выпускаемая в соответствие с полным объёмом размерно-ростовочной шкалы в сроки, согласованные с заказчиком. Под торговой серией понимается определенная часть заказа, поставляемая (отгружаемая) в соответствии с полным объёмом размерно-ростовочной шкалы в сроки,

согласованные с заказчиком. Равенство величин и согласованность сроков выполнения и отгрузки соответственно производственной и торговой серии обеспечивает полноту и своевременность поставки готовой продукции заказчику, отсутствие необоснованных остатков готовой продукции на складе предприятия.

Учитывая специфику швейного производства, необходимо отметить, что расчет производственной серии на отраслевых предприятиях ведется с учетом технологии раскройного производства: рациональных условий раскроя серии, принципов объединения размеро-ростов в раскладках [42,с.206-207]. Это объясняется прямой зависимостью между величиной серии и высотой настилов раскраиваемых полотен ткани. В свою очередь, высота настилов определяет уровень производительности труда на операциях настиления, обмеловки, раскроя.

В литературе по проблемам гибкой организации швейного производства выделяют понятие рациональной серии, которая определяется ассортиментом выпускаемой продукции (затратами времени на изготовление единицы изделия) и увеличивается пропорционально увеличению мощности швейного потока [43,с.161,248]. Из данной зависимости следует необходимость наращивания или сокращения мощности производства соответственно при постоянном превышении торговой серии над нормальной производственной и наоборот, при постоянном превышении последней над первой. В подтверждение этому можно отметить закономерное снижение показателей использования мощности действующих крупных предприятий и образование новых структур с небольшими проектными мощностями при наметившемся снижении величин торговой серии (увеличении серийности производства).

Производственная серия распадается на *партии изделий* (деталей, комплектов деталей кроя) — микросерии. При определении партии изделий серия является её верхним пределом, а сама величина партии должна быть равна ей или кратна. Влияние увеличения партии изделий на уровень использования элементов производства можно показано на рис. 1.3.

В области оперативно-производственного планирования существует несколько десятков методов определения оптимальных величин партии изделий. Их

разнообразие объясняется организационными и технологическими особенностями конкретного производства (конкретной разновидности серийного производства), его отраслевой спецификой и др. Попытки учесть все факторы одновременно и разработать универсальную методику нереальны, поэтому расчеты величины партии выполняются по наиболее значимому для данного производства критерию:

специфике производственных условий (технологическим особенностям, специализации производства, наличию складских площадей и т.д.);

особенности изготавливаемой продукции (материалоемкости, себестоимости, трудоемкости, габаритам и т.д.);

первоочередным задачам, стоящим перед руководством предприятия (максимизация использования оборудования, минимизация текущих или совокупных затрат и т.д.) [31,41,44].



Рис. 1.3. Влияние размера партии изделий (деталей) на уровень использования элементов производства

Традиционно на швейных предприятиях применялся метод определения размера партии по сменной выработке при условии непрерывного выполнения каждой операции технологического процесса не менее смены. Ввиду того, что сегодня стратегически оправданной является работа с давальческим сырьём иностранных фирм, предприятия вынуждены приоритетно загружать мощности зарубежными заказами, а оставшиеся мощности отводить под выпуск собственной продукции. Поэтому в оперативно-календарном планировании производства собственной продукции размер партии определяется по критерию свободной мощности или по критерию имеющегося сырья (имеющихся свободных средств), что ранее не встречалось в практике швейных фирм.

Расчёт *норм незавершенного производства или производственных заделов (внутрицеховых и межцеховых)* определяется формой организации производства, особенности которых зависят от мощности потоков, количества одновременно выпускаемых изделий, их габаритов, применяемых транспортных средств [42, с.199-201, 254], а также от стабильности условий поставки сырья.

На основе данных об объемах незавершенного производства определяется продолжительность *производственного цикла* в единицах активного и календарного времени [42,45]. Несмотря на большое разнообразие аналитических методов расчёта продолжительности производственного цикла на предприятиях используются статистические методы и методы экспертных оценок, различия которых также связано с особенностями конкретной разновидности серийного производства.

Вышеуказанные различия в методах расчёта величины партии изделий (деталей), незавершенного производства и других КПН связаны с необходимостью реализации того возможного многообразия стратегических решений на предприятии, что иллюстрирует влияние стратегических решений на выбор методики ОПП.

Оперативно-календарное планирование делится на межцеховое и внутрицеховое. В состав конкретных задач межцехового планирования входят:

1. Построение месячного график производства – графика запуска-выпуска изделий по подразделениям.

2. Разработка графика движения производственной серии (предметов труда).
3. Расчет загрузки мощностей по подразделениям.
4. Расчет обеспеченности (потребности) по каждому виду сырья.

Внутрицеховое оперативное планирование нацелено на выполнение следующей задачи: установление совокупности взаимосвязанных сроков при движении партии деталей по операциям технологического маршрута в данном структурном подразделении с учетом работ по внешней кооперации, т.е. доведение планового задания до каждого рабочего места. Расчеты по вышеуказанной задаче по своему характеру относятся к расчетам организационного планирования, а сам расчет именуется — оргпланом. Данный вид планирования не имеет единых плановых документов — графиков, что связано с большим разнообразием организационно-технических условий производства на швейных предприятиях. Но основанием для их разработки служат схема разделения труда, сведения об организационных операциях, сменном выпуске, размере транспортной партии (величине пачки), технических характеристиках оборудования [45,46,47]. К числу организационных планов на швейных предприятиях относятся: график выполнения операций (групп операций) в цехах, организационные планы швейных потоков и раскройного цеха, план раскроя ткани.

Межцеховое и внутрицеховое планирование обеспечивает взаимосвязанную деятельность всех участников производства по выполнению производственной программы, которая является отражением мероприятий стратегического плана. В этом состоит связь двух вышеназванных элементов механизма реализации производственной стратегии в оперативно-производственном планировании.

Таким образом, механизм реализации производственной стратегии в ОПП основан, во-первых, на конкретизации мероприятий стратегического плана развития производства в оперативных планах через мероприятия производственной программы и, во-вторых, на обеспечении методикой ОПП выполнения показателей производственной программы и, как следствие, стратегического плана.

1.3. Повышение гибкости производства как условия реализации производственной стратегии предприятия

Взаимосвязь стратегического и оперативного управления определяют соответствие стратегических и оперативных свойств производственной системы. Так, адаптивность системы в стратегическом управлении соответствует её гибкости в оперативном управлении. Понятия адаптивности и гибкости отражают свойство системы реагировать соответственно на глобальные и текущие изменения своей внешней и внутренней среды.

Адаптивность является свойством производственной системы приспосабливаться под глобальные изменения условий своего развития, чтобы вновь получаемое его состояние позволило ему не только развиваться в настоящий момент и достигать перспективных целей, но и быть также впоследствии перестроенным с учетом уже следующих изменений в далеком будущем.

Гибкость производственной системы — это её свойство перестраиваться под текущие изменения факторов внешней и внутренней среды с минимальными затратами и потерями (или без них) в качестве, во времени, в выпуске (производительности труда), в использовании элементов производства [48], т.е. способность системы «сохранять приблизительно постоянный уровень эффективности» [49, с.102].

По сути процесс разработки стратегии — это приспособление к глобальным изменениям среды предприятия для достижения перспективных целей, т.е. проявление адаптивности. А процесс её реализации на оперативном уровне — это перестройка системы под текущие изменения среды для достижения тактических целей, выражающих стратегические, т.е. проявление гибкости. Поэтому процесс реализации производственной стратегии на оперативном уровне в отличие от процесса её разработки тесно связан с понятием гибкости производства [50,51].

В тоже время в ряде работ, посвящённых вопросам стратегического управления, не проводится чёткой границы между гибкостью и адаптивностью [14,18,52], а в некоторых происходит подмена одного понятия другим [53,54].

Кроме того, профессор Наймарк Ю.Ю. выделяет стратегическую и тактическую гибкость [55, с.141]. Под стратегической гибкостью понимается гибкость, которая определяет «значимость возможных капиталовложений, эффекты, объём и время реконструкции предприятия», что соответствует понятию адаптивности. Следовательно, здесь понятие стратегической гибкости идентично адаптивности. Однако в этой же работе одновременно с понятием стратегической гибкости встречается и понятие адаптивности без каких-либо пояснений различий между ними. При этом автор отмечает, что присутствие гибких свойств у производственной системе имеет смысл при необходимости поддержания её адаптивных свойств, т.е. для достижения целей первого уровня (стратегических целей). Последний факт является неоспоримым и подтверждается формированием гибких свойств производства в следствие развития стратегического мышления, ориентации на распознавание и адекватное реагирование на изменение среды.

Так, во второй фазе электротехнической революции (1880-1930 гг.) массовое производство с конвейерной формой организации стало определяющим типом специализированного и концентрированного производства. Как известно, для внедрения технических и технологических средств такого производства были необходимы значительные капиталовложения. Их окупаемость обеспечивалась лишь большими масштабами производства и стабильностью производимой продукции, поскольку замена одной модели на другую требовала длительного периода времени [52]. Процесс потребления того времени характеризовался унифицированностью, поэтому противоречий между спросом и предложением практически не наблюдалось. Поскольку продукция промышленного производства имела преимущества в качестве и цене по сравнению с аналогичной продукцией, изготовленной кустарным способом.

С начала 50-х годов экономика США, не пострадавшая от войн 1939–1945 гг., начинает ощущать противоречия: между растущей дифференциацией потребностей и унифицированностью продукции, производимой в условиях массового производства (товаров широкого потребления); между увеличением масштабов производства (что уменьшало цикл производства) и появлением

нереализуемых товарных запасов (что увеличивало время оборота капитала). А позднее между возросшими потребностями и производством, характеризующимся большими затратами на закупку и доставку сырья, а также на поставку готовой продукции к конечному потребителю; между сокращением сроков выполнения заказов и увеличением времени подготовки производства. Данные противоречия усугублялись в условиях нарастающей конкуренции на рынках сбыта и ресурсов, что потребовало изменения подходов в общем управлении предприятием, развития организационно-технических возможностей гибкого производства.

Развитие организационно-технических возможностей гибкого производства было связано в 50-е годы с одноцелевой и пооперационной (классической) автоматизацией массового и крупносерийного производства, а начиная с 70-х годов — с гибкой автоматизацией всех типов производств на основе гибких форм организации производства и труда. Под гибкой автоматизацией понимается автоматизация процессов изготовления изделий быстро изменяющейся номенклатуры небольшими или средними партиями, для которых характерно объединение модулей на основе ЭВМ, использование оборудования для автоматической транспортировки и складского хранения, контроль качества на основе ЭВМ, управление производством и его подготовка, которая позволяет увеличивать вновь создаваемую стоимость и повышать производительность, сокращать сроки выполнения заказов и повышать способность предприятия реагировать на изменения спроса и требований рынка [52,56].

Одной из основных задач организации гибкого производства стала логистическая задача по минимизации запасов (резервов), которая с точки зрения теории организации сводится к стандартной задаче по минимизации размера материальных ресурсов и их запасов. Её решение — это предпосылка уменьшения величины цикла производства, что в сочетании с рациональной маркетинговой политикой в конечном итоге определяет конкурентоспособность предприятия [53,54,57].

Основой сокращения производственного цикла за счет уменьшения времени нахождения предметов труда вне технологического процесса стала гибкая

организация производства и система оперативного планирования по принципу “втягивающей” системы прохождения сырья, комплектующих и полуфабрикатов. Такая система ориентирована на выполнение конкретного заказа и построена на использовании методов Just-In-Time, Kanban, Postponement и комбинации из них [28, с.208,29].

В свою очередь, гибкая организация труда наряду с повышением качества продукции и производительности труда преследовала ту же цель — уменьшение продолжительности производственного цикла, что выражалось в проведении мероприятий по следующим направлениям:

- создание автоматических и полуавтоматических внутрицеховых и межцеховых транспортных устройств;

- совершенствование форм разделения и кооперации труда;

- механизация и автоматизация тяжелых и трудоемких работ;

- согласование во времени труда рабочих основных и вспомогательных цехов в целях обеспечения равномерности и ритмичности их работ;

- развитие многостаночного обслуживания и бригадных форм организации труда;

- обеспечение синхронизация труда рабочих в потоке;

- улучшение расположения оборудования и транспортных средств в потоке с точки зрения обеспечения прямолинейности движения предметов труда [42].

Развитие технических средств, совершенствование организации производства и труда давали возможности для повышения гибкости производства [58], которые реализовались через различные системы ОПП на предприятии. Поэтому, когда речь идёт о влиянии принятых стратегических решений на методику ОПП, то необходимо понимать влияние методов и техник ОПП на более полное использование гибких свойств некоторого типа производства при реализации выбранной стратегии.

Сложность и динамизм инновационных процессов в условиях жесткой конкурентной борьбы обусловили объединение процессов управления производством и сбытом, а также подчинение первого второму в системе

маркетинга [59,60]. Поэтому наряду с понятием гибкости производства необходимо выделить понятие «гибкость сбыта».

Гибкость системы сбыта — это её свойство реагировать на текущие изменения факторов внешней и внутренней среды с минимальными затратами (на переоснащение торговых и складских мощностей, переподготовку кадров, на создание новых каналов распределения и др.) и минимальными потерями (в объемах продаж, в виде остатков нереализованной продукции и т.д.). Так, произведённый с учетом требований гибкого производства товар, может быть не реализован из-за отсутствия соответствующих сбытовых структур, рекламной кампании, неприемлемой для покупателя цены продажи, а также из-за отсутствия спроса по причине низкого уровня маркетинговых исследований или нарушения обратной связи между продавцом и производителем (структурами производства и сбыта одного предприятия). Следовательно, мероприятия по повышению гибкости производства должны осуществляться в комплексе с мероприятиями по повышению гибкости сбыта по всем возможным направлениям (приложение 3).

При этом в гибкости систем производства и сбыта выделяют гибкость процессов, протекающих в них, и гибкость управления этими процессами: гибкость структуры (производственной, организационной), гибкость функций и методов управления, технических и программных средств управления, гибкость информационных потоков, гибкость управления ресурсами (материальными, финансовыми), социальная и профессиональная гибкость управленческого персонала [61].

Объективная связь между производственными и сбытовыми процессами послужила основой для выделения видов гибкости последних. Классификация видов гибкости сбытовых процессов была разработана по аналогии с классификацией видов гибкости производственных процессов (приложение К).

В ходе обоснования мероприятий по повышению гибкости производственных процессов важным является системный подход, поскольку наращивание одного вида гибкости может вызвать относительное снижение другого его вида или повышение уровня одного вида может компенсировать низкий уровень другого.

Решение о наращивании того или иного вида гибкости зависит от целей предприятия [56, с.27].

Тоже самое правомерно и для гибкости сбыта. Например, установка и введение в эксплуатацию новой техники (повышение технической гибкости) может потребовать соответствующего программного обеспечения (повышение гибкости программного обеспечения) и объективно увеличить возможности предприятия в увеличении объёмов её производства (повышение гибкости объёмов производства); наличие у производителя крупных торговых посредников потенциально повышает гибкость продаж — активность сбыта его продукции и может компенсировать отсутствие соответствующих кадров у предприятия производителя (низкий уровень гибкости трудовых ресурсов). Взаимосвязь видов гибкости производственных и сбытовых процессов представлена на рис. 1.4.

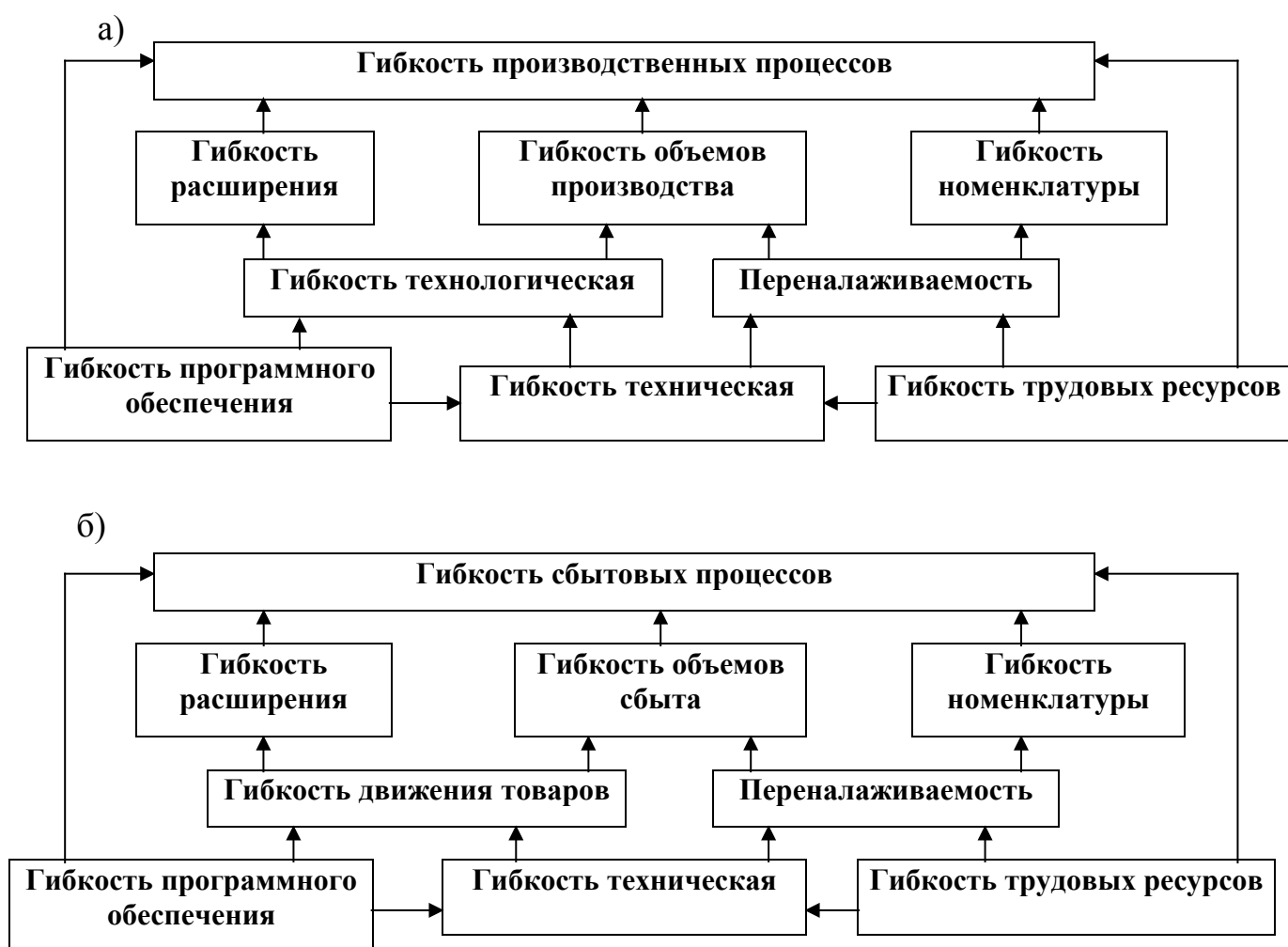
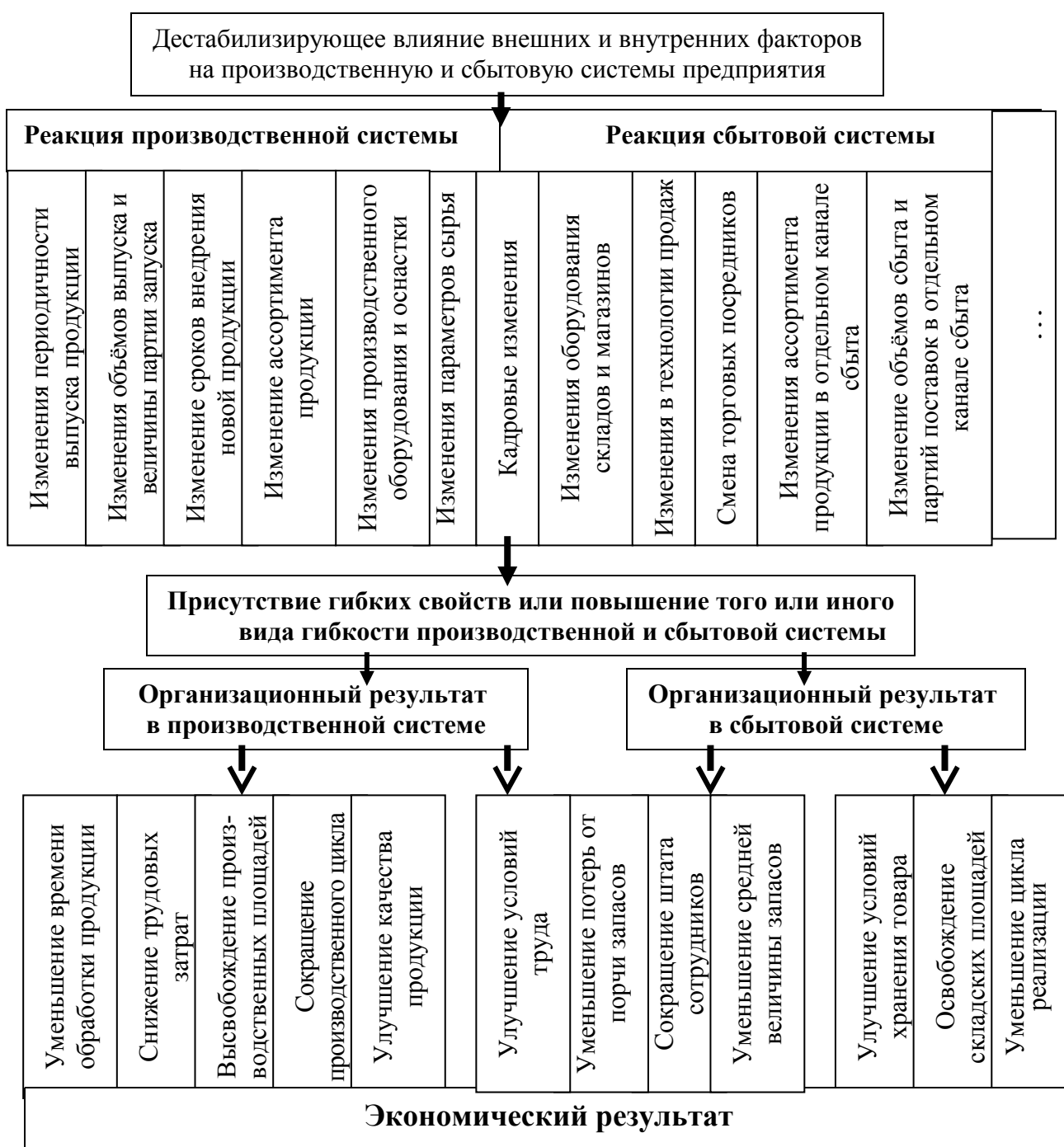


Рис. 1.4. Взаимосвязь видов гибкости:
 а) производственных процессов [56]; б) сбытовых процессов.

Логическая цепочка “влияние внешних и внутренних факторов — гибкая реакция производственной и сбытовой системы — организационный, экономический и управленческий результаты” изображена на рис. 1.5., который даёт представление о значении гибкости производства и сбыта в получении результатов в текущей деятельности предприятия и реализации его стратегических установок.



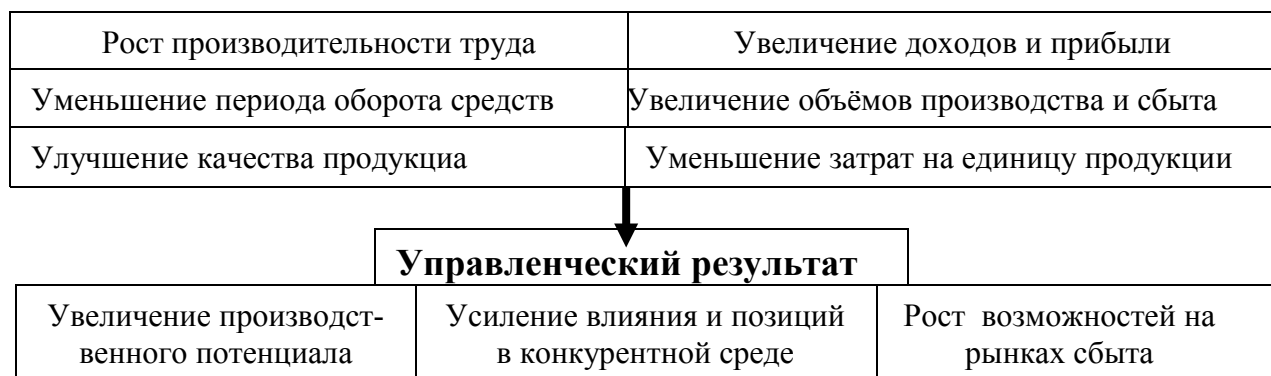


Рис. 1.5. Результаты гибкой реакции предприятия на изменения факторов внешней и внутренней среды в достижении целей хозяйствования

Гибкость сбытовой системы может рассматриваться по отношению к гибкости производственной системы как внешняя [18]. Поэтому уровень гибкости производства должен быть сбалансирован с уровнем гибкости сбыта. В противном случае возможны две ситуации, когда уровень гибкости производства больше гибкости сбыта или когда уровень первого меньше уровня гибкости второго.

В первой ситуации ($G_p > G_c$) это может привести к неэффективному вложению больших капиталов на обеспечение уровня гибкости производства, который будет не востребован со стороны сбыта. Однако, этого можно избежать двумя путями:

увеличив до необходимого уровня гибкость сбытовых процессов и гибкость управления ими, т.е. найти рынки сбыта, которые по динамике конъюнктуры соответствовали бы возможностям и интересам производителя, создать соответствующие сбытовые структуры;

уменьшив уровень гибкости производства до уровня гибкости сбыта путем реализации (лизинга) оборудования (технологий). Сегодня такие тенденции сложились в швейной промышленности развитых стран Западной Европы [62].

Вторая ситуация ($G_p < G_c$) приводит к неэффективному использованию оборотных средств из-за замораживания их в виде нереализованных остатков готовой продукции и к увеличению затрат производства в связи с переходом на выпуск нового изделия. Указанная ситуация была характерна для швейной отрасли Украины до начала рыночных реформ. Её дальнейшее развитие могло происходить по двум направлениям: увеличение гибкости производства; уменьшение гибкости сбыта.

При этом второе направление влечет за собой сворачивание деятельности на рынках сбыта. Последнее наблюдалось в деятельности отечественных предприятий за прошедшие 8-9 лет. В тоже время наращивание гибкости их производства было ограничено финансовыми возможностями и отсутствием рыночного опыта работы.

В подтверждение мысли о решающем значении гибкости сбыта и о взаимосвязи её с гибкостью производства было сделано наложение этапов развития гибкого производства и гибкого сбыта для стран с развитой рыночной экономикой (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Этапы развития гибкого производства и сбыта [52,59]

Этап	Характеристика этапов развития	
	гибкого производства	Гибкого сбыта
1	2	3
до 1930-1940	Единое, мелко- и среднесерийное производство при низком уровне технической оснащенности и широком использовании квалифицированных работников. Массовое производство с элементами одноцелевой автоматизации	Отсутствие концепции маркетинга в современном понимании, применение концепции совершенствования товара
	Характеристика рынка: рынок производителя — спрос больше предложения, низкий уровень конкуренции и дифференциации потребностей	
с 1940	Единое, мелко- и среднесерийное производство с низким уровнем технического оснащения и широком использовании квалифицированных работников. Развитие средств одноцелевой автоматизации для массового производства	Концепция производителя— совершенствование товара
	Характеристика рынка: рынок производителя, но в условиях роста требований потребителей к качеству товара; низкие темпы инноваций	
с 1950	Единое, мелко- и среднесерийное производство с более высоким уровнем технической оснащенности в сравнении с предыдущими периодами, но более низким по сравнению с массовым производством, в котором появляются первые элементы гибкой автоматизации	Концепции интенсификации коммерческих усилий по реализации товара
	Характеристика рынка: рынок потребителя; появляется конкуренция из-за роста разнообразия в предпочтениях потребителей; используется агрессивная реклама и жесткие приемы продаж; ощущается переизобилие	

с 1970-1980	Единичное, мелко- и среднесерийное производство с достаточно высоким уровнем технического оснащения и наличием рабочей силы с различными профессиональными качествами. В массовое производство внедряются гибкие производственные системы	Развитие концепции маркетинга, утверждающей, что залог достижения целей предприятия является определение нужд и потребностей рынков и их обеспечение более эффективными, чем у конкурентов способами
	Характеристика рынка: рынок потребителя, высокий уровень международной конкуренции; ускорение информационных процессов и появление рынка информации; развитие способов конкурентной борьбы	

Продолжение табл. 1.1

1	2	3
с 1990 и доныне	Единичное, мелко- и среднесерийное производство оснащено элементами гибкой автоматизации. В массовом и крупносерийном производстве получили распространение автоматические системы управления, проектирования и контроля; появляются интеграционные информационные сети	Концепция социально-этического маркетинга, утверждающая, что задачей организации является установление нужд и интересов рынков и их удовлетворение более эффективными и продуктивными (чем у конкурента) способами с одновременным сохранением или укреплением благополучия потребителя и общества в целом
	Характеристика рынка: рынок потребителя с юридической защитой и гарантией его интересов; интеграция экономик, рост международной конкуренции; экологические движения; международные стандарты качества	

Оценивая уровень гибкости производства швейных предприятий Украины, его можно охарактеризовать как соответствующий 3-4 этапу развития гибкого производства. Такое отставание от стран с развитой рыночной экономикой объясняется тем, что гибкость — это свойство производства в условиях преимущественно интенсивного развития, что характерно для рыночных и динамически развивающихся экономик [52]. В основе же экстенсивной экономики СССР, лежало негибкое массовое (крупносерийное) производство с комплексной классической механизацией и автоматизацией. Поэтому попытки внедрения гибких автоматизированных систем на советских предприятиях не принесли ожидаемых результатов, что объясняется отсутствием необходимых подходов управления материальными

запасами и поставками, качества продукции и информации. Но главной причиной стало отсутствие стратегически и финансово обоснованных программ, что привело к решению только лишь части задач. При этом негибкая организация неосновного производства и сбыта продукции практически обесценила и полученный эффект. Предприятия стремились лучше использовать основные фонды, не взирая на ухудшение показателей использования оборотных средств, увеличить выпуск продукции, непользующейся спросом. Данная ситуация показывает, что повышение гибкости производства не есть самоцель, а является условием эффективного развития предприятия, условием результативной реализации его производственной стратегии.

ВЫВОДЫ

Методологическую основу перехода от производственной стратегии к оперативным планам составляет метод дезагрегации (структурной декомпозиции), что выражается в формировании стратегических программ и их детализации в стратегических и оперативно-производственных планах. Полученный результат является конкретизацией метода, применяемого для управления сложными системами и планирования больших комплексов работ.

Учитывая подчинённое положение производственной стратегии по отношению к общей стратегии предприятия применение метода дезагрегации для плановых работ по реализации производственной стратегии является логичным продолжением детализации общей стратегии предприятия.

На основе указанного метода была описана система реализации стратегии производства, которая связывает стратегические, тактические и оперативные планы в единое целое. Наложение данной системы реализации на существующую в управлении швейными предприятиями позволило согласно терминологии стратегического управления охарактеризовать последнюю как систему реализации квазистратегий.

Основной вопрос процесса реализации стратегии (квазистратегии) заключается в создании механизма, позволяющего изменять состояние системы на основе её перестройки в зависимости от поставленных перед ней целей и задач.

Целенаправленное изменение состояния производственной системы происходит на основе отражения (конкретизации) мероприятий стратегического плана в содержании оперативных планов производства, что невозможно без применения соответствующей методики оперативно-производственного планирования (ОПП). При этом выбор методов ОПП определяется характером принятых стратегических решений. Достоверность такого утверждения вытекает из зависимости методики ОПП от типа (подтипа) производства, который зависит от совокупности стратегических решений в отношении объёмов и ассортимента выпускаемой продукции, структуры и организации производства.

Свойство производственной системы изменять своё состояние в связи с изменениями текущих целей (текущих изменений среды) характеризуется гибкостью, а в связи с изменением перспективных целей (глобальными изменениями среды) — адаптивностью. Взаимосвязь этих свойств выражается в том, что гибкость необходима производственной системе при её стратегическом развитии для поддержания своих адаптивных свойств. Это подтверждается особенностями развития гибкого производства в связи с изменениями общих стратегических установок мирового производства на протяжении XX столетия.

Подчинение целей производства целям маркетинга делает логичным наряду с понятием гибкости производства понятие гибкости сбыта. Наложение этапов развития гибкого производства и сбыта для стран с развитой рыночной экономикой подтверждает их взаимосвязь. Это делает необходимым комплексное внедрение мероприятий, обеспечивающих гибкости производства и сбыта. Обратная ситуация наблюдалась при внедрении ГАС на советских предприятиях и сопровождалась невниманием к гибкости систем сбыта: к обрачиваемости средств, качеству продукции и спросу на неё.

Основные научные результаты раздела опубликованы в работах [51,63-65].

РАЗДЕЛ 2

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

2.1. Стратегические задачи производства и основные пути их решения в оперативной деятельности АОЗТ КТПШФ «Украина»

Неопределенность политических и экономических приоритетов молодого государства обусловили нестабильную социальную инфраструктуру и неблагоприятные процессы в экономике, что стало причиной деградации промышленного сектора Украины. Если в 1990 году часть машиностроения, легкой, пищевой, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности в общем объеме промышленного производства составляла 63 % (в т.ч. легкая промышленность – 10,8%), то в 1997-2000 году этот показатель в среднем составил 36% (в т.ч. легкая промышленность – 1,5-2%), что свидетельствует о нарастающих структурных диспропорциях в промышленности, увеличении части сырьевых, энерго- и материалоёмких отраслей с низкой оборачиваемостью капитала [66,67,68,с.116].

Следует отметить, что ни одна отрасль промышленности не может сравниться с легкой (кроме пищевой) по уровню своей отдачи, где затраты на создание одного рабочего места в десятки раз меньше, чем в металлургической, химической и других наукоемких и фондоёмких отраслях. Поэтому экономический рост

большинства стран мира, как показывает практика, основывался на производстве товаров легкой промышленности, процесс изготовления и реализации которых имеет короткий цикл, а также обеспечивает занятость населения (например, опыт Китая, Турции, стран Балтии). С 1990 по 2001 год численность промышленно-производственного персонала в отечественной отрасли уменьшилась с 366 тысяч до 101 тысяч человек против 500 тысяч согласно статистическим данным двадцатилетней давности [68,с.386-387, 69].

В своё время благодаря высокой рентабельности (20-50%) предприятий легкой промышленности за счет средств из их прибыли дотировались другие отрасли народного хозяйства. В развитие базовых отраслей экономики вкладывалось 90-93% прибыли швейных и текстильных фабрик [69].

Нынешнюю ситуацию в швейной отрасли можно охарактеризовать как критическую. Анализ статистических данных показал значительное сокращение общих объёмов производства и сбыта продукции на внутреннем рынке (табл.2.1), в т.ч. объёмов производства в ассортиментном разрезе (табл.2.2).

Таблица 2.1

Объёмы производства и сбыта производства продукции
на внутреннем рынке украинскими предприятиями [67,68,70,71,72]

(% к предыдущему году)

	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001*
Объёмы производства	85.1	75.5	73.9	30.2	73.0-76.0	95.8	120.3	108.0	139.0	132.0
Объёмы сбыта на внутреннем рынке	76.0	84.0	40.6	57.7	35.0	35.0	38.6	—	—	—

* Примечание. Данные предварительные.

В свою очередь динамика объёмов розничного товарооборота по ассортиментной группе “одежда и нижнее белье” по официально зарегистрированным торговым предприятиям такова: величина розничного товарооборота в сравнимых ценах за 1994 год составляет 58,1% от уровня 1993 года и 14,9% от уровня 1990

года [73]. В последующие годы физический объем розничной торговли по рассматриваемой ассортиментной группе неизменно составлял 9-12% от уровня 1990 года несмотря на более заметный рост розничного товарооборота в действующих ценах: в период с 1995 по 1999 год он увеличился в 2,2 раза [68, с.280-283,288].

Наряду с уменьшением поставок отечественной продукции на внутренний рынок за последние 5-6 лет существенно увеличился экспорт продукции из давальческого сырья. Швейные предприятия, особенно те, которые имели высокий организационно-технический уровень, начали выпускать для некоторых известных европейских фирм продукцию из их (давальческого) сырья.

Таблица 2.2

Производство швейных изделий в ассортиментном разрезе [68, с.160]

Ассортимент	Единица измерения	Годы										
		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Пальт п/пальто	млн.шт.	8,3	4,6	2,7	1,9	1,4	1,5	1,8	2,1	1,7	2,2	2,1
	% 1991=100%	100,0	55,0	33,0	23,0	17,0	18,0	22,0	25,0	21,0	26,5	25,3
Плащи	млн.шт.	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
	% 1991=100%	100,0	63,0	50,0	38,0	38,0	25,0	25,0	25,0	25,0	38,0	38,0
Костюмы	млн.шт.	10,2	7,2	5,2	1,5	1,3	1,2	1,4	1,2	1,2	1,7	2,3
	% 1991=100%	100,0	71,0	51,0	15,0	13,0	12,0	14,0	12,0	12,0	16,7	22,5
Пиджаки	млн.шт.	0,6	0,3	0,4	1,3	1,6	1,7	2,3	3,2	3,3	4,6	6,5
	% 1991=100%	100,0	50,0	75,0	217,0	267,0	283,0	383,0	533,0	550,0	766,7	1083
Платья	млн.шт.	49,6	36, 1	15, 6	4,9	3,2	2,7	1,9	1,9	1,8	2,4	1,9
	% 1991=100%	100,0	73,0	32,0	10,0	7,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,8	3,8
Брюки	млн.шт.	19,5	15, 8	9,5	4,3	4,4	5,9	6,3	7,0	7,4	11, 8	16, 8
	% 1991=100%	100,0	81,0	49,0	22,0	23,0	30,0	32,0	36,0	38,0	60,5	86,2
Юбки	млн.шт.	6,1	4,6	3,6	1,8	1,8	2,2	2,3	3,1	3,0	3,9	3,6
	% 1991=100%	100,0	75,0	59,0	30,0	30,0	36,0	38,0	51,0	49,0	63,9	59,0
Блузы	млн.шт.	8,8	7,2	5,6	2,8	3,1	2,6	4,0	4,4	5,0	7,0	7,4

	% 1991=100%	100,0	82,0	64,0	32,0	35,0	30,0	46,0	50,0	57,0	79,5	84,1
Куртки	млн.шт.	10,7	9,5	8,6	3,5	2,5	2,1	2,3	2,6	2,9	3,6	4,6
	% 1991=100%	100,0	89,0	80,0	33,0	23,0	20,0	22,0	24,0	27,0	33,6	43,0
Рубашки	млн.шт.	41,5	36, 1	21, 5	11, 2	9,7	4,5	3,3	4,7	3,2	3,8	5,5
	% 1991=100%	100,0	87,0	52,0	27,0	23,0	11,0	8,0	11,0	8,0	9,2	13,3
Постель- ное белье	млн.шт.	34,7	36, 4	21, 5	8,9	4,2	3,9	2,8	2,8	2,0	2,5	3,1
	% 1991=100%	100,0	105,0	62,0	26,0	12,0	11,0	8,0	8,0	0,6	7,2	8,9

Работа с давальческим сырьём обеспечивает относительно стабильное поступление инвалютных средств, что было выгодно при высоких темпах инфляции национальной валюты, а также позволяло перенять опыт изготовления высококачественной продукции и организации производства у иностранных партнёров. Но самое главное гарантирует сбыт всей продукции в отличие от реализации собственной продукции на внутреннем рынке. О масштабах таких работ в промышленности позволяют судить следующие данные. Из 166 швейных фабрик Украины на давальческом сырье работают 147 (86,6%), среди которых такие известные фабрики: “Маяк” (Львов), “Мрия” (Днепропетровск), “Селена” (Запорожье), “Украина” (Киев), “Фея” (Мариуполь) и др. [74].

В 1996 году в общем поступлении средств от экспорта товаров лёгкой промышленности на швейную продукцию из давальческого сырья приходится 45% или 0,67 млрд. долларов США [75].

В 1997 году экспорт готовой продукции вырос по отношению к 1996 году на 17,5 %, а в 1998 году по отношению к 1997 году – на 20 процентов. При этом часть продукции из давальческого сырья в общем объёме отраслевого производства составила в 1997 году 74,4%, а в 1998 – 78 процентов [70; 76, с.38,39].

В 1999 году объёмы экспорта одежды и текстильной продукции уменьшились до 0,3 млрд. долларов США, но за 2000 год этот показатель составил 0,54 млрд. долларов [77, с.148].

Такая динамика показателей работы производственных и торговых предприятий во многом объясняется особенностями сложившейся рыночной конъюнктуры.

Анализ структуры использования доходов семей за период с 1990-2000 г.г. позволяет установить уменьшение в ней доли непродовольственных товаров, в т.ч. одежды (табл.2.3). Это вызвано инфляционными процессами в украинской экономике (ростом оптовых и розничных цен на швейные изделия) и уменьшением реальной заработной платы за последние 9-10 лет (приложение Л). Так, в 2000 году порядка 60% населения имели среднемесячный доход на одного члена семьи менее 120 гривен и только 7,2% более 300 гривен при средних ценах за единицу швейной продукции 20-200 гривен [77,с.205-206].

Таблица 2.3

Структура использования совокупного дохода семьи [68]

(%)

	Годы							
	1990	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Совокупный доход	100	100	100	100	100	100	100	100
в т.ч. потрачено на покупку ткани, одежды, обуви	17,6	10,8	10,1	8,5	6,4	6,3	6,1	6,5

Снижение реальных доходов населения и покупательской способности в целом привело к уменьшению количества покупок (снижению объёмов реализации) и увеличению значимости цены при решении о покупке (росту ценовой конкуренции среди участников рынка швейной продукции). По статистическим данным жители Украины обновляют свой гардероб только на 36-38% вместо необходимых 90-92%; больше половины изделий, которыми пользуются, морально устарели, каждое третье - изношено на 70-80 процентов [78]. Почти 70% населения покупает нижнее белье, одежду, обувь только на замену изношенному (табл.2.4.).

Таблица 2.4

Показатели конъюнктуры рынка швейных товаров в Украине конца 90-х г.г.[78]

(%)

Виды товаров	Удельный вес	
	спроса на замену в общем объёме	импортных товаров в общем объёме
Пальтовая группа (включая куртки)	90-92	63-65
Костюмно-платьяная группа	83-85	30-32
Постельное бельё	93-95	52-55

Если на эти данные о спросе сравнить данные об удельном весе импортных товаров в общем объёме предложения (см.табл.2.4, табл.2.5), то очевидным станут причины падения объёмов производства и сбыта отечественных швейных предприятий, а также их переход на работу с давальческим сырьём.

Таблица 2.5

Удельный вес импортной продукции в общем объёме розничного
товарооборота за период 1996-2000 г.г. [77,79,80]

(%)

	Годы			
	1996	1998	1999	2000
Удельный вес импортной продукции	50	56	61,4	59,8

Превалирование импортной продукции на украинских рынках может объясняться не только более низкой ценой и разнообразием ассортимента, но и более высоким уровнем качества. Однако, по мнению специалистов только "...23-35% импортных товаров не имеют аналогов среди украинских товаров или значительно опережают их по своим качественным показателям. Большинство одежды ..., которая импортируется ... низкого качества...", "... украинские предприятия способны увеличить реализацию одежды ... на внутреннем рынке в 1,7-1,8 раза, а при ... улучшении ассортимента и качества товаров – в 2,4-2,5 раза" [78].

В тоже время цена продукции является слабым местом отечественных предприятий в конкурентной борьбе. Их положение усугубляется давлением «налогового пресса»: порядка 20-30 % цены составляют налоги и обязательные платежи [81,82]. Оптимизация (минимизация) налоговых отчислений в рамках действующего законодательства может давать положительный, но ограниченный результат.

Кардинальное снижение цен швейными фабриками за счет уменьшения переменных затрат производства также имеет свои пределы. Поскольку экономия на материальных затратах (они составляют не менее 40-60% цены производителя) возможно в основном за счёт:

- применения рациональных способов раскроя ткани — до 15% экономии;
- уменьшения транспортно-заготовительных затрат, что не всегда реально.

Экономия же на постоянных затратах, как и на оплате труда, если не сокращать штат работников и их зарплату, предполагает рост производительности труда, т.е. объёмов производства и, самое главное, сбыта.

Именно факт реализации продукции позволяет удержать и укрепить швейным предприятиям свои позиции на внутренних рынках сбыта. Примером активной сбытовой деятельности и коммерческого успеха на внутреннем рынке является, в частности, деятельность фирмы «Желань» (г.Киев). Несмотря на то, что её успех держится на сочетании многих факторах (совершенствование техники и технологии, использование современных материалов и фурнитуры) основным из них стало создание собственных каналов сбыта. Контроль собственных каналов сбыта и проведение рекламных кампаний привлекли потенциальных покупателей, а также дали информацию о спросе. Это способствовало формированию обоснованной ассортиментной и ценовой политики, росту конкурентоспособности продукции.

Укрепление и наращивание позиций на внутренних рынках сбыта для швейных предприятий является определяющей стратегической задачей, поскольку объёмы заключаемых контрактов на изготовление продукции из давальческого сырья не обеспечивают нормальных темпов развития и уровня использования производственных мощностей. Значительного увеличения заказов из давальческого

сырья также не предвидеться в виду большого предложения на рынке подобных услуг со стороны швейных фабрик России, Белоруссии, Польши, стран Балтии [62].

Учитывая определяющую стратегическую задачу общими для украинских швейных предприятий стратегическими задачами в области производства являются:

- диверсификация и деспециализация производства;
- внедрение систем управления качеством и производственными затратами;
- сохранение имеющегося производственного потенциала;
- налаживание стратегического партнёрства с поставщиками и заказчиками.

Для каждого конкретного предприятия состав и содержание перечисленных стратегических задач будет отличным в той или иной степени, например, для АОЗТ КТПШФ «Украина» (г.Киев). Фирма «Украина» является одним из самых старых и типичных предприятий в отрасли. После технического перевооружения в конце 80-х г.г. на его специализированных мощностях можно было выпускать до 300 тысяч единиц верхней женской одежды в год при двухсменной работе. В целях рационального использования высокопроизводительного автоматизированного раскройного оборудования был организован централизованный раскрой ткани с поставкой части кроя в областные филиалы.

На деятельности фирмы отразились экономические последствия нарушений хозяйственных связей при выходе Украины из состава СССР, либерализация цен и инфляция. После приватизации предприятие ощутило проблемы экономической самостоятельности в условиях переходной экономики в связи с: изменением структуры потребления, низкой оборачиваемостью капитала, отсутствием благоприятного инвестиционного климата, фискальной налоговой политикой, несовершенством государственного управления с преобладанием административных методов.

В таких условиях стратегическими задачами фабрики «Украина» в производственной сфере согласно плану-отчёту за 2001-2002 гг. стали:

в отношении организации производства:

сохранение специализации с однородной диверсификацией производства наряду с увеличением его серийности;

в отношении развития технологии и качества продукции:

использование новых основных и подкладочных материалов параллельно с совершенствованием технологии их обработки на операциях раскроя и дублирования;

в отношении развития производственного потенциала:

производство продукции на имеющихся мощностях, снижение ресурсоёмкости производства;

в отношении использования мощностей: сдача в аренду и продажа простаивающих мощностей.

Решение всех этих задач было и остаётся для предприятия во многом проблематичным в следствие непростой ситуации в отрасли. Проблемы сбыта на внутренних рынках из-за неблагоприятной конъюнктуры привели в своё время к сворачиванию производства. Они же сегодня не позволяют в полной мере использовать мощности, что вынуждает предприятие концентрировать свою деятельность на выпуске продукции из давальческого сырья (табл.2.6).

Таблица 2.6

Основные показатели
производственно-сбытовой деятельности фирмы «Украина»

Показатели	Годы						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Объём производства (% к 1993 году)	80,2	63,4	40,2	35,0	37,7	44,5	52,0
Использование производственной мощности (% к 1993 году)	40,0	32,0	23,5	22,0	25,0	24,0	32,0
Удельный вес заказов на изготовление продукции из давальческого сырья	72,0	65,0	75,0	78,0	82,0	85,0	76,0

Сохранение же своих позиций на внутреннем рынке выразилось в сокращении объёмов производства, увеличении ассортимента изделий, что стало ответной реакцией предприятия на конкуренцию со стороны импортёров, субъектов малого бизнеса, отчасти «теневого».

Хотя законодательно урегулирование ввоза импортных товаров широкого потребления, в т.ч. одежды, в какой-то мере уравнило шансы всех участников рынка швейных изделий в ценовой конкурентной борьбе [83-93], но ситуация не изменилась к лучшему. Уменьшение выпуска продукции в условиях крупно-серийного производства фирмы «Украина» сказалось на увеличении общепроизводственных расходов в себестоимости продукции. Если в начале 90-х г.г. общецеховые и общефабричные расходы колебались в интервале 50-70% от фабричной себестоимости обработки, то в 1999-2000 году аналогичный показатель составил более 150-200 процентов.

В ряде случаев наблюдается и увеличение прямых расходов в себестоимости производимой продукции. В частности, уменьшение объёмов производства в условиях специализированного автоматизированного раскройного производства привело к тому, что только порядка 60% настилов раскраиваются автоматически. Остальные настилы имеют высоту, которая не соответствует техническим возможностям автоматической режущей головки, поэтому они раскраиваются вручную. При этом производительность труда уменьшается в среднем в 3-4 раза. Кроме того, увеличение ручных операций вызвало простои автоматизированного оборудования (фактическое время его работы составляет 2,5 часа при 8-часовой работе цеха), а также потребовало особых трудовых приёмов и дополнительных затрат времени на обеспечение качества при ручном раскрое ткани, чего не требуется при автоматическом способе раскроя. Обеспечение качества кроя имеет большое значение, поскольку оно определяет качество операций пошива и в конечном счёте всего изделия.

На предприятии в целях повышения потребительских качеств продукции начато применение современных материалов. В силу модных тенденций некоторые ткани имеют низкий уровень воздухопроницаемости, что создаёт трудности при их раскрое автоматическим способом. Поскольку вакуумная фиксация раскройного комплекса перестаёт быть действенной для настилов уже из небольшого количества полотен из таких тканей. В техническом плане эта проблема могла быть решена, но отсутствие финансовых средств не позволяет установить новую

технику. Покупка её на средства от продажи раскройного комплекса является также проблематичной в виду его морального износа. В какой-то мере выходом из создавшегося положения мог бы стать лизинг нового оборудования, но этот вид услуг в отношении швейного оборудования в Украине слабо развит.

Таким образом, падение платежеспособного спроса населения на швейную продукцию потребовало от предприятия «Украина» уменьшения объёмов производства и расширения ассортимента выпускаемой продукции, что изменило ряд показателей, характеризующих крупносерийное производство (табл.2.7).

Таблица 2.7

Изменение технико-экономических показателей,
характеризующих тип производства на предприятии «Украина»

Показатели	Начало 90-х г.г.	Начало 2000-х г.г.
Объём выпуска (тыс.единиц)	245-290	100-120
Количество моделей (единиц)	до 60	до 80
Коэффициент равномерности выпуска продукции	0,3 - 0,4	0,45
Отношение средней длительности производственного цикла к плановому периоду	0,7	1,8
Коэффициент непрерывности процесса Производства	0,48-0,52	0,56-0,6
Количество выпускаемых моделей по подразделениям (4 потока) (единиц)	10-16	15-18
Среднее количество операций, закреплённых за рабочим местом (по 2 потокам)	2-4	5-7

Изменение значений данных показателей свидетельствует о переходе от крупносерийного производства к среднесерийному. Иначе говоря, такой переход является проявлением адаптивных свойств предприятия в связи с глобальными изменениями рыночной конъюнктуры. Однако поддержание адаптивности производства в текущей деятельности, т.е. реализация стратегических задач среднесерийного производства по его диверсификации и деспециализации на оперативном уровне потребовали наличия определённого уровня гибкости,

отсутствие которого выразилось в неспособности раскройного участка, не снижая эффективности своей работы (табл.2.8), обеспечивать раскрой изделий из различных тканей при различных (пониженных) объёмах заказов.

Учитывая отсутствие финансов у предприятия на покупку средств гибкой автоматизации, а также необходимость более полного использования технических возможностей, в целях повышения гибкости производства логичным представляется применение соответствующих методов разработки оперативных планов раскройного производства, которые бы сглаживали неравномерность загрузки его мощностей и обеспечивали приемлемый уровень производительности труда. Тем более, что переход к среднесерийному производству уже сам по себе требует пересмотра методики оперативно-производственного планирования.

Таблица 2.8

Технико-экономические показатели работы
оборудования раскройного участка

Показатели	Проектные значения *	Фактические значения
Съём продукции в смену (количество комплектов кроя)	800-1000	300-550
Коэффициент внутрисменного использования оборудования	0,85	0,31

* согласно расчёту по обоснованию эффективности введения в эксплуатацию раскройного комплекса на предприятии

Необходимо отметить, что уменьшение серийности производства является характерным для предприятий швейной отрасли Украины. Среди потоков, действовавших на предприятиях, наибольший удельный вес занимали узкоспециализированные – порядка 70% [46,с.136,141]. Сложившийся за годы советской экономики уровень отраслевой специализации привёл сегодня к противоречию структур спроса и предложения. Поэтому большинство вариантов стратегического развития в отрасли связано с деспециализацией и диверсификацией производства.

В тоже время проблемы развития производства, решаемые через изменение ассортимента и увеличения разнообразия выпускаемой продукции, могут возникнуть в деятельности предприятия независимо от экономической политики государства. К этому могут привести следующие моменты или их сочетание: объективная смена жизненного цикла продукта, просчёты в товарной политике, изменения макроэкономических условий, кризисные явления в экономике, активные действия конкурентов по техническому переоснащению производства, в ответ на которые предприятие может быть ограничено в своих финансовых средствах и пр.

Реализация стратегической задачи уменьшения затрат в условиях серийного производства зависит от достижения компромисса между непрерывностью загрузки рабочих (мощностей) и непрерывностью движения предметов труда в ходе производственного процесса, т.е. от выполнения двух законов организации современного производства. При этом в условиях непоточного производства, каким является раскройное, минимизация производственных затрат достигается за счёт непрерывности загрузки производственных участков и рабочих мест при максимально возможной непрерывности движения предметов труда. В поточном швейном производстве, наоборот — за счёт непрерывности движения предметов труда при максимальной загрузке мощностей [55,с.139-141].

Невыполнение указанного компромисса в раскройном цехе было рассмотрено выше и предопределило в конечном итоге в увеличении производственного цикла на данном этапе производственного процесса (табл.2.9).

Таблица 2.9

Средняя продолжительность производственного цикла
на предприятии «Украина»

(часы)

Этап производства	Начало 90-х г.г.	Начало 2000-х г.г.	Разница
Средняя продолжительность производственного цикла (без подготовительного производства), в т.ч.:	10,4	14,4	-Δ 4,0
– технологического цикла, межоперационного пролёживания, контроля	5,6	6,4	-Δ 0,8

качества и транспортировки в т.ч. в:			
<i>раскройном цехе</i>	<i>1,6</i>	<i>3,2</i>	<i>-Δ 1,6</i>
<i>швейных цехах</i>	<i>2,0</i>	<i>2,0</i>	<i>–</i>
<i>цехе влажно-тепловой обработки (ВТО);</i>	<i>2,0</i>	<i>1,2</i>	<i>+Δ 0,8</i>
– межстадийного пролёживания, в т.ч. между:	4,8	8,0	-Δ 3,2
<i>раскройным и швейными цехами</i>	<i>2,4</i>	<i>5,0</i>	<i>-Δ 2,6</i>
<i>швейными цехами и цехом ВТО</i>	<i>1,2</i>	<i>1,5</i>	<i>-Δ 0,3</i>
<i>цехом ВТО и складом готовой продукции</i>	<i>1,2</i>	<i>1,5</i>	<i>-Δ 0,3</i>

Больше чем на треть смены в среднем увеличилось и время межстадийного (межцехового) пролёживания предметов труда, что может объясняться или нарушениями в управлении материальными потоками, или несоответствием мощностей смежных цехов. В условиях неполной загрузки мощностей предприятия «Украина» причиной увеличения времени межстадийного пролёживания стали ошибки в регулировании движения предметов труда (в 20 случаях из 100), отсутствие сопряжённости мощностей производственных подразделений (в 17 случаях из 100), поломка и переналадка оборудования (в 10 случаях из 100), нарушение трудовой дисциплины (в 9 случая из 100).

Увеличение продолжительности производственного цикла прямо пропорционально величине незавершенного производства и отрицательно влияет на показатели использования оборотных фондов и структуру оборотных средств (табл.2.10). Поэтому, если учесть высокий уровень материалоёмкости швейной продукции, то необходимость регулирования длительности производственного цикла, а значит и величины производственных (межцеховых) запасов является логичным для снижения затрат производства и цены готового изделия, для повышения его конкурентоспособности в условиях низкого покупательского спроса.

Таблица 2.10

Изменение структуры оборотных средств и показателей использования оборотных фондов на предприятии «Украина»

Показатели	Начало 90-х г.г.	Начало 2000-х г.г.
------------	------------------	--------------------

Удельный вес оборотных фондов, в т.ч. незавершённого производства	0,69	0,72
	0,20	0,24
Удельный вес фондов обращения, в т.ч. готовой продукции	0,31	0,28
	0,17	0,16
Средний удельный вес незавершенного производства в дневном выпуске (отношение объёма незавершенного производства к дневному выпуску)	1,3	1,8
Коэффициент непрерывности движения предметов труда	0,54	0,44

Причины увеличения запасов свыше нормы на практике часто трудно обнаружить [28,с.188], но их устранение лежит в гибкости производственной системы, т.е. в её способности реагировать на изменения внутренних и внешних факторов с целью поддержания эффективности производственных процессов за счёт минимальных затрат (потерь) на создание, хранение и транспортировку запасов при бесперебойном обеспечении цехов предметами труда. Среди внутренних факторов, влияющих на состояние производственной системы, выделяются: незапланированное увеличение времени обработки изделия на одной из стадий производства, временный выход из строя оборудования, простои подразделений из-за отсутствия полуфабрикатов, обычные нарушения трудовой дисциплины, непредвиденные изменения в технологии обработки сырья и изготовления изделий, другие объективные обстоятельства. Среди внешних факторов — объём и сезонность спроса, отсутствие сырья (ресурсов), особенности поставляемого сырья, форс-мажорные и прочие обстоятельства. Естественно, что при наличии средств гибкой автоматизации (АСУ затратами и мощностями) процесс оперативного планирования упрощается, а оперативное регулирование становится более действенным и результативным.

Межцеховые заделы и время их ожидания (пролёживания, транспортировки) между стадиями производства является одним из нормативов календарного межцехового планирования. По своей сути регулирование обеспеченности предметами труда подразделений в серийном производстве лежит в основе ритмичной работы цехов (участков) и выполнения межцеховых производственных планов [31,с.92]. Об этом свидетельствует содержание типичных планов швейного произ-

водства (графиков движения производственной серии, графиков переделов), а также результаты оперативно-производственных расчётов (дата окончания и начала обработки партии изделий по подразделениям, межстадийные и прочие опережения).

Таким образом, успех реализации стратегических задач производства в текущей деятельности фирмы «Украина» зависит от гибкости производства, что обеспечивается применением соответствующих методов ОПП.

2.2. Анализ методов межцехового планирования швейного серийного производства

Производственные стратегии и тактики конкретного предприятия имеют индивидуальный характер, поэтому не случайно в условиях конкретного производства происходит «индивидуализация» и типовых систем оперативно-производственного планирования (ОПП) [31,46]. Но несмотря на отличия в методах ОПП на различных швейных предприятиях для их серийного производства характерен регулярный выпуск некоторого набора изделий за определённый планово-учётный период (ПУП). При этом за один ПУП пошивочные цеха (потоки) должны произвести некоторый набор изделий согласно производственной программе, а подготовительно-раскройный цех должен подготовить ткань и раскроить комплекты кроя для этого набора изделий. Таким образом, если цель межцехового планирования в серийном производстве — распределение производственной программы по цехам-исполнителям во времени, то одна из его задач — это определение для каждого цеха комплекса работ по изготовлению некоторого набора изделий в течение ПУП, иначе говоря составление плана перемещения обрабатываемых изделий по цехам (участкам).

Следует заметить, что составы работ (содержания планов перемещения обрабатываемых изделий) одного цеха в различных ПУП в условиях серийного производства не одинаковы, что определяется ассортиментным разнообразием его производственной программы. Как следствие, экономически обоснованные размеры партий определённого изделия для данного цеха могут не совпадать с его возможностями и возможностями цехов-смежников с учётом объёмов и

ассортимента заказов в текущем ПУП. Различия в трудоёмкости и технологии обрабатываемых изделий (партий изделий) в условиях серийного производства приводят к неравномерности загрузки ресурсов как внутри ПУП, так и от периода к периоду. Минимум негативных последствий из-за непостоянства серийной производственной программы обеспечивает гибкость производства, что достигается наряду с техническими и организационными средствами специфическими методами межцехового планирования серийного производства.

На выбор методов межцехового планирования оказывает влияние соотношение длительности цикла изготовления партии изделий и продолжительности ПУП. Для каждого типа производства, в т.ч. и серийного, можно выделить три интервала этого соотношения:

длительность цикла меньше ПУП (малая длительность цикла);

длительность цикла больше ПУП, но не более, чем в 2-3 раза (средняя длительность цикла);

длительность цикла значительно больше ПУП (большая длительность цикла) [94,с.29].

При малой длительности производственного цикла задача межцехового планирования заключается в распределении годовой производственной программы по ПУП. В этом случае технология изготовления конкретной модели не принимается во внимание, а задача межцехового планирования относится к задачам объёмного планирования и решается методами линейного программирования [94]. Данная особенность межцехового планирования для крупносерийного и массового производства объясняется тем, что их производственные процессы со своей структурой и технологией перестраиваются каждый раз под новую производственную программу с немногочисленными и однородными ассортиментными позициями и большими объёмами выпуска, загружающими мощности на длительный срок. В такой ситуации обеспечение гибкости крупносерийного и массового производства со стороны межцехового планирования заключается лишь в поддержании определённого уровня межцеховых запасов, их комплектности, что

устраняет проблемы при временных простоях какого-либо из цехов и выравнивает загрузку их мощностей в случае нарушений в ходе производственного процесса.

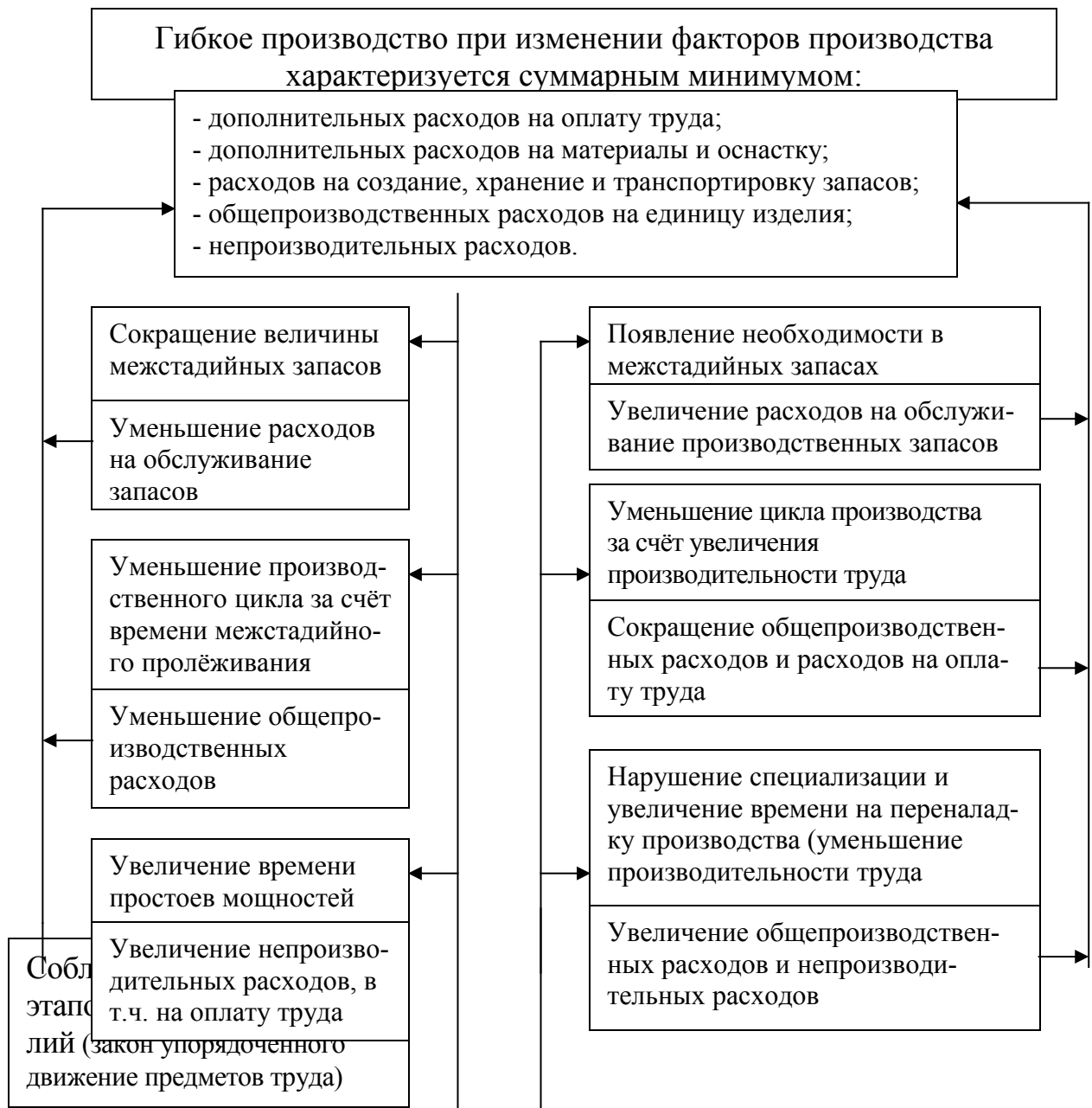
Производство с длительным циклом характеризуется мелкосерийным или единичным типом. Здесь используются многосетевые модели с ограниченными ресурсами, учитывающие технологию изготовления изделий [95]. В этих моделях технология изготовления (процесс производства) изделия представляется в виде сетевого графа. Алгоритмы многосетевого планирования увязывают сетевые графики изготовления всех изделий с общими ресурсами, с учётом реального их наличия и распределения во времени. В швейной промышленности производства с длительным циклом встречаются в экспериментальных цехах предприятий, домах моделей.

В случае средней длительности производственного цикла, а именно она наиболее характерна для предприятий швейной отрасли, процесс изготовления изделий разбивается на этапы, каждый из которых меньше ПУП. При этом в межцеховом планировании гибкого производства возникают трудности в одновременном соблюдении очередности и непрерывности выполнения этапов изготовления продукции (партий) в течение одного ПУП. Например, чтобы соблюсти очерёдность этапов изготовления партии одного изделия подчас приходится нарушать непрерывность процесса изготовления другого и наоборот. Компромиссное соблюдение этих противоречивых условий для всех выпускаемых изделий за один ПУП является основой минимизации затрат (потерь) в управлении гибким производством (рис. 2.1).

Требования очерёдности и непрерывности являются проявлением законов организации высокоэффективных производственных процессов: соответственно закона упорядоченного движения предметов труда и непрерывности хода производственного процесса. На уровне межцехового планирования межцеховое пролёживание предметов труда и простои цехов (рабочих мест) в процессе изготовления изделий служат своеобразными календарными компенсаторами, выравнивающими календарные длительности смежных производственных этапов. Исходя из этого эффективность производственного процесса зависит от

обоснованности выбора этих календарных компенсаторов с учётом особенностей в организации данного процесса [55,с.152] и возможных их изменений. Явление календарного выравнивания имеет также силу закона организации современных производственных процессов — закона календарной синхронизации этапов производственных процессов.

Кроме указанных сложностей межцехового планирования серийного производства со средней длительностью цикла необходимо отметить сложность его внутрицехового планирования из-за комбинаторики технологического процесса. Поэтому в целях обеспечения гибкости такого производства, т.е. в целях поддержания приемлемого уровня его эффективности независимо от степени и количества текущих изменений производственных факторов, вместо одной задачи ОПП решается целая система задач или комплекс задач ОПП [96,с.33-36,97,с.23, 98].



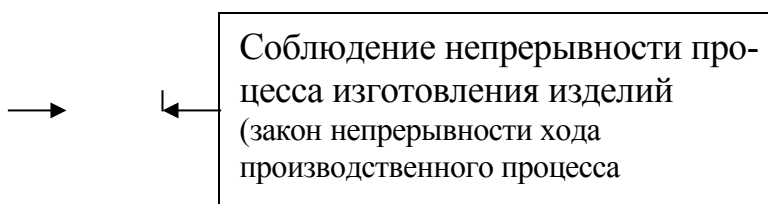


Рис. 2.1. Компромисс в оперативном планировании
гибкого производства со средним циклом

Данный комплекс — это иерархическая система задач ОПП, способствующая достижению целей планирования и обеспечивающая связь планов всех уровней и всех структурных подразделений. Экономические показатели и временные параметры, полученные при решении задачи верхнего уровня, используются в качестве входной информации для решения задач более низкого уровня.

Верхний уровень этой системы решает методами линейного программирования задачу поквартального (месячного) согласования годовой производственной программы с мощностями и ресурсами конкретного подразделения, которая носит информационно-балансовый характер (объёмное планирование). По результатам решения этой задачи решаются задачи второго уровня — разрабатываются межцеховые оперативные планы с некоторой свободой плановых показателей (календарное планирование). Это позволяет до начала или в течение ПУП отрегулировать загрузку мощностей и уровень использования ресурсов с учётом складывающейся производственной ситуации в конкретном подразделении — решить задачу третьего уровня.

При решении задач третьего уровня формализация условий порядка чередований этапов изготовления определённой партии изделий и сокращения разрывов между ними аналитическими методами (экономико-математическими) невозможна [94]. Поэтому используются специальные графические методы, которые базируются на расчётах календарно-плановых нормативов: длительности циклов изготовления изделий и опережений по запуску и выпуску для каждого из этапов.

На швейных предприятиях графические методы реализуются в, так называемой, системе ОПП по опережениям. Для разработки планов работы цехов (потоков) при данной системе планирования осуществляют привязку выполнения определенной серии и её нормативов к ПУП. Отправным моментом в разработке таких планов является установление очередности пошива различных моделей и соблюдение преемственности работ смежных цехов (этапов) не только в течение ПУП, но и при переходе от одного к другому. При этом обязательно учитываются заделы на всех этапах производства к началу планового периода. После построения графика пошива моделей устанавливается план раскроя с учетом принятых календарных опережений работы цехов. В итоге разрабатывается сводный план изготовления серии (график движения серии), на основании которого уточняются недельные и дневные задания цехам, что обеспечивает непрерывность планирования.

Такой подход направлен на сокращение производственного цикла изготовления различных моделей за счёт уменьшения времени на: переналадку оборудования и освоение нового изделия при переходе на выпуск очередной модели или изменении параметров используемого сырья, а также на более полную загрузку мощностей, несмотря на различия в технологии и объёмах выпускаемой серийной продукции, т.е. на обеспечение гибких свойств производства.

Однако соблюдение указанного подхода и обеспечение гибкости производства усложняется по мере увеличения многообразия выпускаемых моделей (технологий их изготовления, применяемых материалов), появления предпочтений в первоочередности выполнения того или иного заказа (необходимости в более частых запусках партий в производство и отгрузках готовой продукции). Поэтому без информации об располагаемом количестве ресурсов за период больше, чем ПУП (неделя, декада, месяц), решение задач третьего уровня по отношению к конкретному подразделению за период меньше ПУП принимает произвольный и субъективный характер. Это приводит к неоптимальному распределению ресурсов и к неэффективности производства. Избежать такую ситуацию помогает решение задач второго уровня.

Задачи второго уровня в иерархии задач ОПП решаются интуитивными или табличными методами, что в условиях расширения ассортимента выпускаемой продукции, с появлением предпочтений в изготовлении определённых заказов обуславливает субъективный характер решений задач второго уровня и, как следствие, третьего.

В других отраслях существует практика использования методов математического программирования в решении задач межцехового планирования. К их числу относится разработка производственных планов определенного подразделения [31]. С учётом необходимости совершенствовать методы межцехового планирования существующая постановка данной задачи и её модель были проанализированы с точки зрения обеспечения гибкости швейного производства и взаимосвязи с задачами первого и третьего уровней комплекса задач ОПП на предприятии.

В данной постановке задачи межцехового планирования ввод булевой переменной для выпуска того или иного изделия не способствует достижению главной цели ОПП — выполнение производственной программы. Так, в рассматриваемой постановке формирование месячных заданий цехов происходит только под влиянием загрузки мощностей без учёта имеющихся объёмов незавершённого производства и готовой продукции на текущий момент времени (2.1):

$$\sum_{i=1}^m t_{ij} b_i y_{it} \leq P_j, \quad j \in I \quad (2.1),$$

где t_{ij} — нормативное время изготовления i -ой детали на j -ом оборудовании;

b_i — экономически обоснованный размер партии i -ой детали;

y_{it} — булева переменная, принимающая нулевое значение, если партия i -ой детали не производится за планово-учётный период t ;

P_j — номинальная мощность j -ой группы оборудования.

Что же касается ограничения по мощности, то в задаче второго уровня оно вообще может не приниматься во внимание, так как они оптимизируются с учётом мощности конкретного цеха при решении задач первого уровня.

Кроме того, поставленная не для швейных предприятий задача не учитывает принятую в системе ОПП швейного производства планово-учётную единицу (комплект кроя, изделие, но не деталь). Но главное рассматриваемая задача, принадлежащая к числу задач межцехового планирования, направлена на разработку плана конкретного цеха без связи с планами других цехов, т.е. не отражает особенности структуры и технологическую специализацию швейного производства.

В тоже время в постановке задачи логичными являются ограничения по запасам на начало и конец ПУП с учётом потребностей и возможностей их пополнения (2.2):

$$r_{it+1} = r_{it} - d_i + y_{it} b_i, i \in I \quad (2.2)$$

где r_{it+1} и r_{it} — величина запасов i -ой детали на начало периода t и $t+1$;

d_i — потребность в i -ой детали за период t ;

$y_{it} b_i$ — объём выпуска i -ой детали за период t .

Если такое ограничение заменить системой ограничений для всех цехов, участвующих в производственном процессе, то это бы дало возможность:

1) увязать планы всех цехов в единую цепочку, т.е. обеспечить гибкость серийного производства путём соблюдения требования очередности выполнения этапов производственного процесса;

2) контролировать величину межстадийных заделов (уменьшить межцеховые запасы, сократить время их пролёживания и производственного цикла в целом), соблюдая тем самым требование непрерывности производственного процесса.

Кроме того, если принять ограничение (2.2) для швейного производства, то в постановке задачи необходимо отразить факт отличия запасов в различных цехах по их материальной форме. При моделировании межцеховых передач и уровней

запасов это обстоятельство требует отражения движения незавершённого производства по цехам в соотносимых планово-учётных единицах (в комплектах кроя, изделиях).

Таким образом, рассмотренная задача межцехового планирования в существующей постановке не отражает особенности ОПП в швейном серийном производстве и не обеспечивает его гибкости. Поэтому в виду отсутствия аналитического метода календарного межцехового планирования для серийного швейного производства со средним производственным циклом есть смысл в постановке соответствующей задачи линейного программирования.

2.3. Анализ методов разработки организационных планов раскройного производства

Как показывает практика управления швейными предприятиями, проблемы планирования и организации раскройного производства является закономерными и объясняются более низким организационно-техническим уровнем по сравнению со швейными подразделениями, особенностями применяемой технологии и техники, трудностями в организации поточного производства [99,с.2-4].

С учётом ранее отмеченного реализация стратегических задач производства фирмы «Украина» в оперативном планировании зависит от гибкости раскройного производства, т.е. от как можно более полной загрузки автоматизированного оборудования несмотря на колебания объёмов заказов и свойств применяемых материалов. Указанная задача занимает третий уровень в комплексе задач ОПП и решаться в процессе разработки организационных планов раскроя материалов путём обеспечения определённой высоты настила. Это даёт возможность максимально использовать раскройное оборудование и рабочее время независимо от величины серии (объёмов производства) и свойств применяемого сырья.

Данный план является специфическим оперативным планом для швейных предприятий и основан на расчёте кусков ткани в настилы. Необходимость в нём вызвана различиями в ширине, длине и оттенке рулонов ткани, поступающих на предприятие, и раскладок лекал, разрабатываемых специально для каждой модели (изделия). Указанные различия требуют лучшего сочетания между собой с точки

зрения факторов раскроя: рационального использования ткани по всей площади, выполнения заказов по размеро-ростовочной шкале, обеспечения одного итого же оттенка ткани у различных деталей изделия, учёта пороков ткани и высота настилана. Многообразие факторов раскроя ткани, технических возможностей и решаемых предприятиями задач предопределило множество способов и методов расчёта ткани в настилы (рис. 2.2, 2.3).

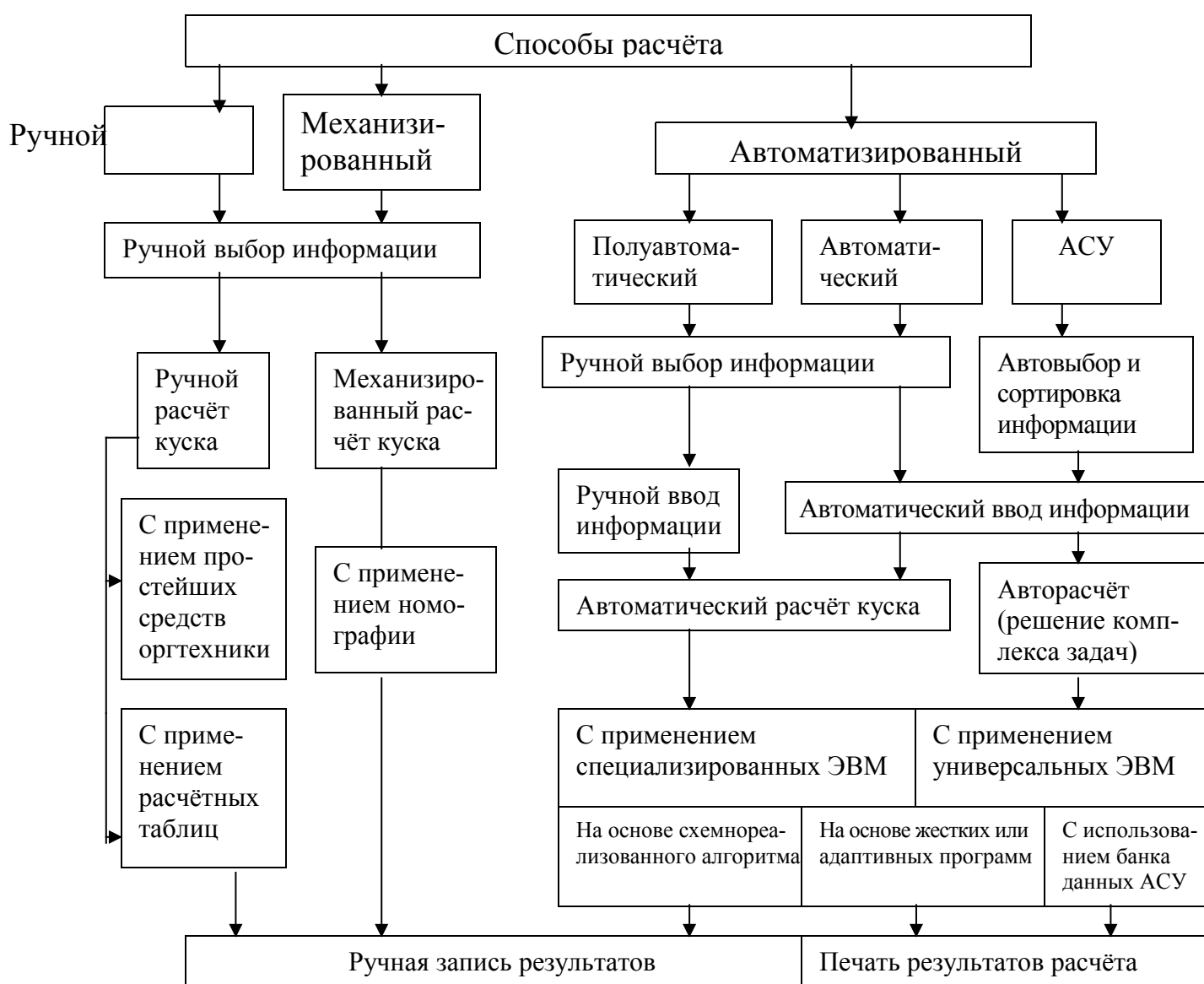


Рис. 2.2. Классификация способов расчёта ткани в настилы в зависимости от применяемых средств [100]

Характеристики существующих методов планирования раскроя ткани были проанализированы на предмет учёта наиболее значимых факторов раскроя: формирование настилов определенной высоты, удобство применения в среднесерийного производства с большим разнообразием ассоциаций выпускаемой продукции, выполнение размеро-ростовочной шкалы заказа (размеро-длин), возможность раскроя ткани на всю серию (заказ) (табл.2.11)

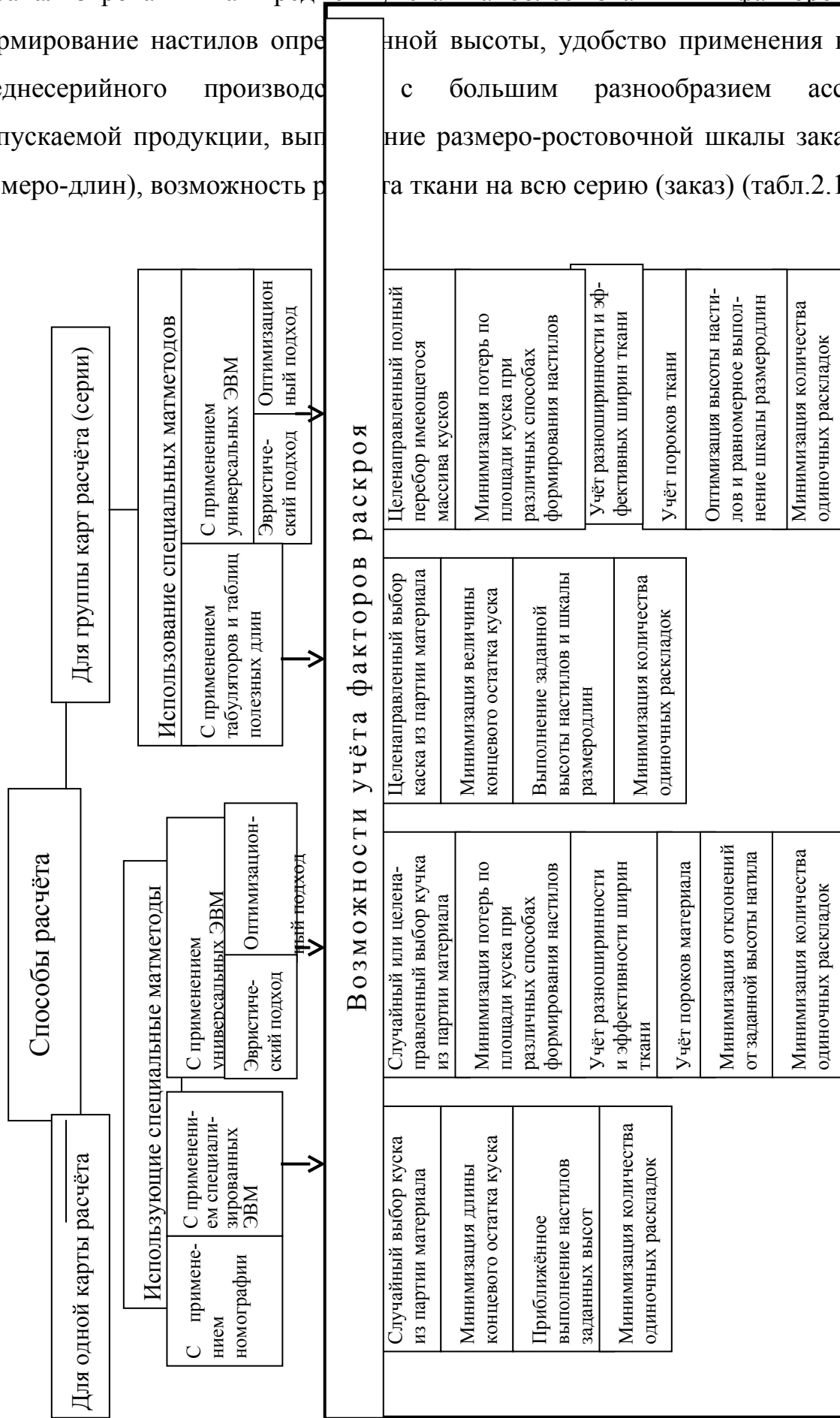


Рис. 2.3. Классификация способов и методов расчёта ткани в настилы в зависимости от учитываемых факторов раскроя [100]

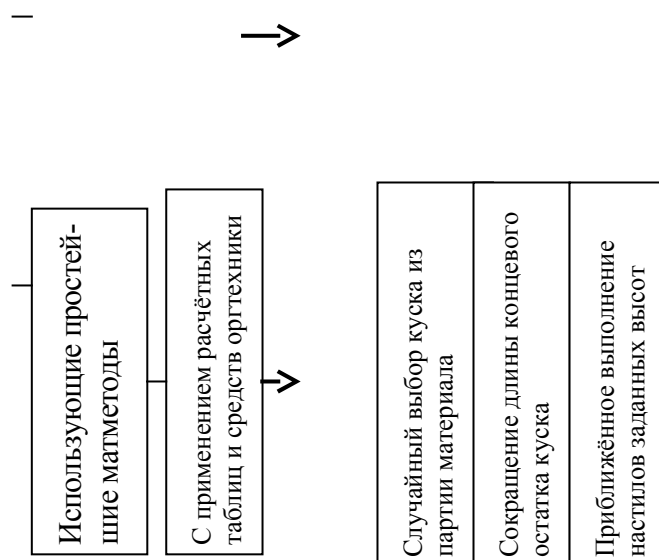


Таблица 2.11

Характеристика методов и способов расчёта ткани в настилы

Метод (группа методов)	Преимущества и недостатки
1	2
<i>Расчёт ведётся для одной карты расчёта (не на всю серию-заказ).</i>	
<u>Простейшие математические методы</u> с использованием вспомогательных расчётных таблиц и калькулятора (табличные методы)	Низкая производительность и малая эффективность, вероятность оптимального варианта плана раскроя при точном выполнении высоты настила невелика. Применимы на небольших предприятиях, где расчёт ведётся для небольшого массива данных.
<u>Специальные математические методы:</u> - <u>номографический (графоаналитический метод)</u>	Наглядность упрощает работу расчётчика, менее трудоёмок по сравнению с табличным методом. Требуется большая точность из-за искажения реальных данных на небольших масштабах. С увеличением количества рассчитываемых кусков ткани и настилов эффективность расчётов снижается, а также уменьшается возможность соблюдать размеро-ростовочную структуру серии-заказа.

<p><u>- с применением специализированных ЭВМ – метод направленного перебора</u></p>	<p>Минимизация конечного остатка. Одновременный расчёт для 8 основных и 3 дополнительных настилов. Результаты во многом зависят от очередности расчёта кусков материала. При этом нет возможности вносить изменения в условия раскроя предыдущих кусков. Нет возможности расчёта кусков с отрицательным остатком. Неприменим к тканям пальтовых и костюмных групп из-за их небольшой длины рулонов. Нет автоматического учёта ширины кусков материала и участие в этом оператора весьма ограничено.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение табл.2.11

1	2
---	---

<p><u>- с применением универсальных ЭВМ:</u></p> <p><i>эвристический подход — алгоритмы на основе формальных правил и метода направленного перебора:</i></p> <p><i>- алгоритм, разработанный Ростовским филиалом ЦНИИШП [101];</i></p> <p><i>- алгоритм, разработанный Паниманом В.Я. [102];</i></p> <p><i>- двухэтапный эвристический алгоритм в условиях АСУ предприятием [103];</i></p>	<p>Имеет такие же недостатки, что и расчёт с применением специализированных ЭВМ на основе метода направленного перебора, но целесообразен в случае, если практическая задача получается сложной и громоздкой, с большой размерностью.</p> <p>Минимизирует длину концевой остатка куска, возможен контроль высоты настила. В расчёт принимаются более 100 кусков для 14 настилов. Может быть использован для расчёта карт раскроя всей серии (заказа). Не учитывается использование ткани по ширине. Но главное программное обеспечение, предназначенное для расчётов на ЭВМ – «Роздан», «Минск-22 и 32» – устарело, как и сама оргтехника.</p> <p>Приемлемый результат за один цикл расчётов при любой минимальной длине концевой остатка. Вводятся ограничения по количеству настилов, что косвенно влияет на их высоту. Сокращены до минимума затраты машинного времени, но в связи с развитием возможностей программирования практическое применение алгоритма требует нового программного обеспечения.</p> <p>Первый этап позволяет минимизировать концевые остатки, второй — обеспечивает по возможности заданную высоту настилов. Разработан для условий конкретного предприятия.</p>
<p><i>Оптимизационный подход:</i></p> <p><i>- методы математического целочисленного программирования:</i></p> <p><i>- последовательность задач целочисленного линейного программирования [104];</i></p>	<p>Минимизируется процент концевых остатков, сводится к минимуму одиночные раскладки, потери по площади куска при различных способах формирования настилов. Однако существует неудобство применения из-за громоздкости расчётов.</p>
1	2

Продолжение табл.2.11

<p>- алгоритмы В.И.Подольни-на и С.М.Смирнова для задач динамического программирования в виде последовательного анализа случайных вариантов [105,106];</p>	<p>Впервые учитываются пороки материалов, а также ширина куска, но в условиях безнастильного способа раскроя.</p>
<p>Расчёт ведётся для группы карт (на всю серию-заказ).</p>	
<p><u>Использование специальных математических методов:</u></p> <p>- с применением таблиц: - метод полезных длин [100];</p> <p>- с применением универсальных ЭВМ: эвристический подход — комбинаторные методы [100];</p> <p>оптимизационный подход: - метод целочисленного линейного программирования, разработанный Г.П.Истиряном Г.П. и Рожком В.Д. [40];</p> <p>- сочетание методов линейного и динамическо-го программирования во многоэтапной задаче [100].</p>	<p>Учитывается длина и ширина кусков ткани. В виду большой трудоёмкости составления таблиц и ручного способа расчёта применим на средних и мелких предприятиях со стабильным ассортиментом продукции, выпускаемой небольшими партиями.</p> <p>Методы данной группы разрабатываются для конкретных условий определённого предприятия.</p> <p>Обеспечивается оптимальный раскрой партии ткани на максимальное число серий изделий с максимизацией выпуска в соответствии с производственной программой. Однако в модели не учитываются высота настила, разноширинность куска ткани, пороки сырья.</p> <p>Устранены все недостатки решения задач раскроя методом линейного программирования, но увеличилась громоздкость и появилась необходимость специального программного обеспечения.</p>

Способы расчёта материалов на всю серию являются наиболее эффективными с точки зрения использования материалов и выполнения шкалы размеро-длин изделий в серии (заказе) [100,с.123]. Данная группа способов предполагает только специализированные математические методы с применением табуляторов (таблиц полезных длин), а также универсальных ЭВМ. При этом из-за большой трудоёмкости и ручного способа расчёта применение табуляторов в условиях производства продукции с разнообразным ассортиментом является

проблематичным. Поэтому целесообразными для решения поставленной задачи является использование методов с применением универсальных ЭВМ, которые предусматривают эвристический и оптимизационные подходы.

Существующие методы в рамках эвристического подхода в виду объективных особенностей ассортимента и объёмов выпускаемой продукции, способов настилки и раскроя на каждом предприятии разрабатывались под конкретные условия производства. Поэтому известные модели для применения на других фабриках требует переработки (доработки) [100,с.126]. Сегодня техника планирования на предприятиях является их интеллектуальной собственностью, поэтому они стремятся самостоятельно разрабатывать собственные алгоритмы и системы правил принятия решений задач раскроя.

Что касается метода целочисленного линейного программирования в рамках оптимизационного подхода, то они позволяют решать задачи раскроя, которые учитывают практически все основные факторы раскроя ткани [40]. Однако при более детальном рассмотрении соответствующей экономико-математических модели и постановки задачи оказалось, что такой фактор как высота настилки не рассматривается. В тоже время стремление формализовать все факторы раскроя усложняют задачу, что может потребовать специального программного обеспечения или делает трудоёмким процесс ввода и использования данных.

Такой является многоэтапная задача с элементами линейного и динамического программирования, рассмотренная в работе [100]. Она имеет несколько постановок, которые учитывают высоту настилки, разноширинность куска, различные варианты раскладок лекал и многие другие факторы раскроя. В частности, некоторые из постановок учитывают пороки как конец куска, что ограничивает их применение, поскольку пороки могут располагать и вдоль куска ткани.

Тем не менее, если даже не брать во внимание необходимость специального программного обеспечения, наличия технических средств и соответствующей подготовки персонала, такая постановка задачи может не отвечать реальным условиям работы предприятий, в частности, фирмы «Украина». Поскольку в действительности вопросы разноширинности кусков ткани по их длине на

предприятию не возникают. А оптимизация этого фактора главным образом усложняет постановку задачи и её решение. Кроме того, принятая на предприятии система раскроя ткани с пороками не соответствует методике и алгоритму решения задачи раскроя, представленных в работе [100].

Таким образом, с практической точки зрения возникает необходимость в постановке задачи расчёта кусков ткани для раскроя и в разработке соответствующей экономико-математической модели с учётом только наиболее значимых факторов раскроя для фирмы «Украина»:

рациональное использование ткани по всей площади куска без учёта его разноширинности;

соблюдение полноты настила — определённой высоты настила;

выполнение размеро-ростовочной структуры заказа при расчёте всего имеющего сырья на весь заказ;

отражение принятой технологии раскроя бракованных полотен.

Кроме того, в целях обеспечения большей гибкости раскройного производства в выборе метода разработки планов раскроя представляет интерес формирование алгоритма решения рассматриваемой задачи в рамках эвристического подхода.

2.4. Анализ методических подходов к оценке уровня гибкости производства

Разработка мероприятий производственных планов, а также регулирование хода производственного процесса невозможны без проведения аналитической работы. При этом анализ осуществляется на различных уровнях управления. Высшему уровню соответствует анализ выполнения годовой производственной программы по объёмным, стоимостным и качественным показателям, установленным стратегическим планом развития производства. Низшему уровню — анализ выполнения оперативных планов с точки зрения ритмичности производства, сопряжённости планов, выполнения объёмных показателей и т.д.

На всех уровнях проведения аналитической работы одними из показателей выполнения плановых установок могут служить показатели гибкости производства: на высшем уровне — показатели гибкости производственной системы, на низшем — показатели гибкости производственных процессов.

Исследования методических подходов к оценке уровня гибкости производственной системы позволили выделить подходы, которые основаны на расчёте: комплекса универсальных показателей, одного обобщающего показателя, нескольких частных показателей.

Оценка фактического уровня гибкости производственной системы осуществляется при помощи комплекса универсальных показателей [56]:

1. Универсальность системы оценивается количеством разновидностей продукции, проходящих через систему в течение года (2.3):

$$УС_{\text{производство}} = M_{\text{год}}, \quad (2.3)$$

где $M_{\text{год}}$ — количество моделей, проходящих за год через производство (единиц).

2. Переналаживаемость системы характеризуется количеством партий запуска, проходящих через систему в течение года (2.4):

$$ПС_{\text{производство}} = \frac{B_{\text{год}}}{n_{\text{ср}}}, \quad (2.4)$$

где $B_{\text{год}}$ — годовой объем производства (единиц);

$n_{\text{ср}}$ — средняя партия изделий конкретной разновидности продукции (единиц).

3. Серийность продукции характеризуется среднегодовым выпуском продукции одного наименования (2.5):

$$С_{\text{производство}} = \frac{B_{\text{год}}}{n_{\text{ср}}} = \frac{B_{\text{год}}}{n_{\text{ср}}}. \quad (2.5)$$

$$УС_{\text{производство}} \quad М_{\text{год}}$$

4. Цикличность запуска определяется годовым количеством запусков продукции одного наименования (2.6):

$$Ц_{\text{производство}} = \frac{ПС_{\text{производство}}}{УС_{\text{производство}}} = \frac{ПС_{\text{производство}}}{М_{\text{год}}} \quad (2.6)$$

5. Коэффициент специализируемости системы (2.7):

$$К_{\text{сп}} = \frac{1}{УС_{\text{производство}}} \quad (2.7)$$

6. Коэффициент стабильности (постоянства, неизменности) системы (2.8):

$$К_{\text{ст}} = \frac{1}{ПС_{\text{производство}}} \quad (2.8)$$

7. Коэффициент уникальности выпускаемой продукции (2.9):

$$К_{\text{ун}} = \frac{1}{С_{\text{производство}}} \quad (2.9)$$

8. Коэффициент неделимости обрабатываемых партий (2.10):

$$К_{\text{нед}} = \frac{1}{Ц_{\text{производство}}} \quad (2.10)$$

Кроме универсальных показателей гибкости производственной системы Блехерманом М.Х. рассматривается в качестве критерия гибкости обобщающий показатель [56], характеризующий отношение относительной величины дополнительных затрат, измеренных временем или денежными расходами на переход производственной системы в другое рабочее состояние ($\Delta Z/Z_{\text{общ}}$) к глубине

возникающих в производственной программе изменений в количестве моделей ($\Delta M/M_{\text{общ}}$) или во времени переналадок ($\Delta P/P_{\text{общ}}$) (2.11):

$$K_{\text{обобщ.произ.}} = \frac{\Delta Z}{Z_{\text{общ}}} : \frac{\Delta M}{M_{\text{общ.}}} \text{ или } \frac{\Delta Z}{Z_{\text{общ}}} : \frac{\Delta P}{P_{\text{общ.}}} \quad (2.11)$$

Вместе с тем показатели гибкости производственной системы не учитывают особенности производственных процессов, в частности, времени простоев из-за выхода из строя оборудования, из-за отсутствия материалов (кроя, фурнитуры), времени на переналадку и т.д. Поэтому расчет обобщающего показателя дополняется расчетами отдельных частных показателей: уровня автоматизации, уровня пропорциональности в пропускной способности, уровня синхронности.

Приведенные показатели являются показателями, определяющими фактический уровень гибкости производства. Отсутствие же сравнительной базы не даёт проведения полноценного анализа производственной деятельности. В качестве такой сравнительной базы при анализе гибкости производственной системы могут быть использованы нормативные значения комплекса универсальных показателей гибкости производственной системы.

Предлагаемый метод в **установлении нормативного уровня гибкости производственной системы** строится на сопоставлении комплексов универсальных показателей гибкости производственной и сбытовой системы, что позволяет контролировать сбалансированность планов производства и сбыта. Сбалансированность плановых и фактических показателей производственной и сбытовой деятельности имеет большое значение для успешной реализации стратегии производства предприятия, если учесть её обеспечивающую функцию по отношению к товарной и конкурентной стратегии.

Расчёт нормативных значений универсальных показателей сбытовой системы производится по следующей последовательности:

1. Определение нормативного значения универсальности системы сбыта как нормативного количества разновидностей реализуемых товаров производится через определение отношения между торговыми мощностями каналов

распределения системы (TM_z) и суммой оптимальных объемов реализации i -х товаров ($VP_i^{опт}$) или между суммой ёмкости j -х сегментов (S_j) и суммой оптимальных объемов реализации i -х товаров (2.12):

$$UC_{норм} = \frac{\sum_{z=1, \overline{k}}^k TM_z}{\sum_{i=1, \overline{n}}^n VP_i^{опт}} = \frac{\sum_{j=1, \overline{m}}^m S_j}{\sum_{i=1, \overline{n}}^n VP_i^{опт}}, \quad \begin{matrix} i = \overline{1, n} \\ j = \overline{1, m} \\ z = \overline{1, k} \end{matrix} \quad (2.12)$$

где i — индекс разновидности товара;

j — индекс сегмента;

z — индекс каналов распределения.

Ёмкость j -го сегмента рынка может быть представлена суммой заказов на поставку товара i -го вида всех каналов распределения, обслуживающих j -й сегмент.

Обоснованность нормативного значения универсальности системы сбыта основана на том, что оптимальные объемы реализации i -х товаров ($VP_i^{опт}$) могут быть рассчитаны по принципу безубыточности [107] или вместе с величиной торговых мощностей каналов распределения системы (TM_z) могут быть показателями стратегического плана. Последнее позволяет сравнить текущее состояние сбытовой системы со стратегически установленным и служит отличным ориентиром в реализации стратегии предприятия.

2. Нормативная серийность системы сбыта или средний оптимальный объём реализации одной разновидности товара является отношением уже имеющихся нормативного значения количества разновидностей товара ($UC_{норм}$) и оптимального значения объемов реализации всех i -х разновидностей товара ($VP_i^{опт}$) (2.13):

$$C_{норм} = \frac{\sum_{i=1, \overline{n}}^n VP_i^{опт}}{UC_{норм}}, \quad i = \overline{1, n} \quad (2.13)$$

3. Нормативное значение переналаживаемости системы сбыта рассчитывается как сумма нормальных значений этого показателя по всем каналам сбыта. Нормативное значение же переналаживаемости определённого канала сбыта находится как отношение суммы оптимальных объемов реализации i -х разновидностей товара (VP_i^{OPT}) к минимально-рациональной величине партии поставки по всем i -м разновидностям товаров (n_{min}) (2.14):

$$PC_{norm} = \frac{\sum_{i=1, \overline{n}}^n VP_i^{OPT}}{n_{min}}, \quad i = \overline{1, n} \quad (2.14)$$

4. Норматив цикличности поставок товара в системе сбыта находится как сумма нормальных значений цикличности поставок по всем каналам сбыта, которые рассчитываются по следующей формуле (2.15):

$$Ц_{norm} = \frac{PC_{norm}}{УС_{norm}}. \quad (2.15)$$

Нормативные значения универсальных показателей гибкости сбытовой системы служат ориентиром для определения нормативных значений аналогичных показателей гибкости производственной системы:

числа разновидности моделей, производимых и реализуемых (2.16):

$$УС_{norm} \approx УС_{norm \text{ производство}} \quad (2.16)$$

объемов производства и сбыта (2.31):

$$С_{norm \text{ сбыт}} \approx С_{norm \text{ производство}} \quad (2.17)$$

объемов партий запуска изделий в производство и поставок готовой продукции в торговую сеть (2.18):

$$PC_{norm \text{ сбыт}} \approx PC_{norm \text{ производство}} \quad (2.18)$$

количества (частоты) партий запуска изделий в производство и партий поставок готовой продукции в торговую сеть (2.19):

$$\Pi_{\text{норм сбывт}} \approx \Pi_{\text{норм производство}} \quad (2.19)$$

В свою очередь, располагая данными о нормативных значениях гибкости производственной системы, можно провести анализ фактических значений этих же показателей на соответствие нормам. Результаты такого анализа служат основой для принятия тактических решений на высшем уровне управления, например для корректировки годовой производственной программы и месячных планов предприятия в связи с изменениями ситуации на рынке сбыта выпускаемой продукции. Кроме того, сравнение фактических показателей гибкости сбытовой системы с аналогичными показателями гибкости производственной системы позволяет оценить сбалансированность производственно-сбытовой деятельности.

Ориентирами для разработки оперативных планов и заданий является уровень гибкости производственных процессов. Для **оценки фактического уровня гибкости производственных процессов** рассчитываются частные показатели технологической, технической гибкости и гибкости управления материальными ресурсами [56].

Технологическая гибкость оценивается через продолжительность производственного цикла ($T_{\text{ц}}$) и время переналадок ($t_{\text{пр.}}$) (2.20, 2.21). Если:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{изд.}} \times K_i, \quad (2.20)$$

где $T_{\text{изд.}}$ — трудоемкость изделия (час);

K_i — величина i -партии изделий (ед),

$$t_{\text{пр.}} = \sum_1^n t_{\text{пр.}i}, i = \overline{1, n}, \quad (2.21)$$

где $t_{\text{пр.}i}$ — время всех i -переналадок, тогда коэффициент технологической гибкости равен (2.22, 2.23):

$$K_{\text{технол.}} = \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\text{ц}} + T_{\text{пр.}}}, \quad (2.22)$$

или

$$K_{\text{технол.}} = \frac{T_{\text{изд}} \times K_i}{T_{\text{изд}} \times K_i + T_{\text{пр}}} = \frac{1}{1 + \frac{T_{\text{пр}}}{T_{\text{изд}} \times K_i}}. \quad (2.23)$$

Из формулы (2.20) следует, что для увеличения технологической гибкости необходимо уменьшить время переналадки (время простоев) или увеличить объём партии обрабатываемых изделий и время изготовления изделия. Увеличение двух последних показателей приводит к увеличению производственного цикла, что негативно влияет на технологическую гибкость. Поэтому для её повышения необходимо соблюдать оптимальное сочетание величины производственной партии и производственного цикла с учетом особенностей используемой технологии.

Коэффициент технической гибкости с учетом надежности технической системы рассчитывается по следующей формуле (2.24):

$$K_{\text{техн.}} = 1 - \frac{\sum_1^{\Pi} t_i' - \sum_1^{\Pi} t_i''}{\sum_1^{\Pi} t_{i \text{ в.р.}}} + \frac{1}{\frac{1}{N-1}}, \quad (2.24)$$

где t_i' — время выполнения служебного назначения без потери производительности i -го вида оборудования;

t_i'' — время выполнения служебного назначения с частичной потерей производительности i -го вида оборудования;

$t_{i \text{ в.р.}}$ — время восстановления работоспособности i -го вида оборудования (проведение ремонтных работ);

N — надежность системы (2.25):

$$H = \frac{\sum_1^{\pi} t_{i.n.o.}}{\sum_1^{\pi} t_{i.n.o.} + \sum_1^{\pi} t_{i.v.p.}}, \quad (2.25)$$

где $t_{i.n.o.} = t_i' + t_i''$ — время наработки на отказ i -го вида оборудования равно времени выполнения его служебного назначения без потерь и с частичной потерей производительности.

Следовательно, техническая гибкость увеличивается с повышением надежности и уменьшением времени на восстановление работоспособности.

Гибкость управления материальными ресурсами (организационная), под этим термином понимается способность системы с минимальными затратами времени ликвидировать такие ситуации, как отсутствие запасов полуфабрикатов (сырья), а также предотвращать ситуации с увеличением запасов выше нормы. Поэтому существующую формулу расчёта рассматриваемого показателя необходимо усовершенствовать, учитывая не только время i -простоя по причине отсутствия материальных запасов (сырья) за период T ($T_{прі}$), но и время j -ситуации превышения фактической величины материальных запасов своего нормального значения за период T ($T_{зj}$) (2.26):

$$K_{mat} = \frac{T}{T + \sum T_{прі} + \sum T_{зj}} \quad (2.26)$$

На основании описанных выше трёх частных показателей рассчитывается интегральный показатель гибкости производственных процессов (2.27):

$$K_{интег.произв.} = \sqrt[3]{K_{технол.} \times K_{техн.} \times K_{mat.}} \quad (2.27)$$

Для анализа уровня гибкости процессов в швейном производстве используется коэффициент гибкости швейного потока (2.28) [49]:

$$K_{г.п.} = K_{ш.а.} \times K_{пот} \times K_{кто}, \quad (2.28)$$

где: 1) $K_{ш.а.}$ — коэффициент широты ассортимента (2.29):

$$K_{ш.а.} = M_{факт} / M_{норм}, \quad (2.29)$$

где $M_{факт}$ — фактическое количество моделей за год;

$M_{норм}$ — нормативное количество моделей, которое может быть выпущено в потоке за год, исходя из рациональных объёмов производства и серии ($C_{рац}$) изделий данного вида (минимального и экономически целесообразного количества): $M_{норм} = V_{рац} / C_{рац}$.

2) $K_{пот}$ — коэффициент потерь, учитывающий прямые производственные потери и долгосрочные затраты, связанные с переналадкой производства (2.30):

$$K_{пот} = \frac{K_{пот\ факт}}{K_{пот\ норм}}, \quad (2.30)$$

где $K_{пот\ факт}$ — коэффициент потерь фактический (2.31):

$$K_{пот\ факт} = 1 - \frac{(ПП' + ДЗ') \times ПС}{П_{год}}, \quad (2.31)$$

где $ПП'$ — потери, возникающие в результате перестройки потока в расчете на одну переналадку — потери в выпуске продукции, увеличение условно-постоянных затрат в связи с уменьшением выпуска продукции;

$ДЗ'$ — дополнительные затраты в расчете на одну переналадку потока — потери в связи с неполным использованием парка оборудования при изготовлении определённых видов продукции;

$П_{год}$ — годовая прибыль;

ПС — переналаживаемость системы или количество партий запуска, проходящих через систему в течение года;

$K_{\text{пот норм}}$ — коэффициент потерь нормативный (2.32):

$$K_{\text{пот норм}} = 1 - \frac{(\text{ПП}' + \text{ДЗ}') \times M_{\text{норм}}}{\Pi_{\text{год}}}, \quad (2.32)$$

где $M_{\text{норм}}$ — нормативное количество моделей, которые могут быть выпущены в потоке за год, исходя из рациональной серии изделий данного вида;

3) $K_{\text{кто}}$ — коэффициент конструктивно-технологической однородности выпускаемых изделий (2.33):

$$K_{\text{кто}} = \frac{K_{\text{кто норм}}}{K_{\text{кто факт}}}, \quad (2.33)$$

где $K_{\text{кто норм}}$ — нормативная величина коэффициента однородности, которая определяется как максимальная по данному виду продукции;

$K_{\text{кто факт}}$ — фактический коэффициент однородности, который принимается на уровне средней величины, рассчитанный по моделям, включенных в ассортимент.

В случае анализа уровня гибкости производственных процессов необходимость расчёта нормативных показателей отпадает, поскольку фактические показатели являются коэффициентами, значения которых само по себе показывает отдаленность фактического состояния от идеального. Более того, в расчётах коэффициентов, составляющих интегральный коэффициент гибкости процессов швейного производства, уже происходит сравнение фактических данных с нормативными.

Анализ формулы показателя гибкости швейного потока (2.28) показал её некорректность. Поскольку из-за последовательного умножения трёх коэффициентов один на другой, т.е. уменьшения реального значения уровня гибкости, конечный результат является неоправданно малым. Чтобы избежать этого формула рассматриваемого коэффициента должна принять следующий вид (2.34):

$$K_{г.п.} = K_{ш.а.} \times K_{пот} \times K_{кто} \quad (2.34)$$

Тесная связь производства и сбыта обращает на себя внимание с точки зрения изучения подходов в оценке уровня гибкости. Проблемы реализации швейной продукции на внутренних рынках, отсутствие соответствующей инфраструктуры и условий гарантированного сбыта готовой продукции определили необходимость создания швейными предприятиями собственных каналов товародвижения, а также управления ими. Самостоятельная реализация собственной продукции, как, впрочем, и контроль деятельности посредников, требует обеспечения соответствующего уровня гибкости сбытовой деятельности. Необходимость работ в области маркетинга на промышленных предприятиях потребовало разработки соответствующих показателей для оценки гибкости сбытовой деятельности.

Оценка фактического уровня гибкости сбытовых систем может определяться также, как и гибкость производственной системы, комплексом универсальных показателей:

1. Универсальность системы сбыта (УС) (2.35):

$$УС_{сбыт} = T_{год} , \quad (2.35)$$

где $T_{год}$ — количество разновидностей товара, реализуемого через систему в течение соответствующего времени (год, месяц) (единиц).

2. Серийность товара (С) — средний объем реализации одной разновидности товара (2.36):

$$C_{сбыт} = \frac{P_{год}}{УС} = \frac{P_{год}}{T_{год}} , \quad (2.36)$$

где $P_{год}$ — общий объем реализации за соответствующий период времени (год, месяц) (в натуральных и стоимостных измерителях).

3. Переналаживаемость системы (ПС) — среднее количество партии поставок (отгрузок) всех разновидностей товаров (2.37):

$$ПС_{\text{сбыт}} = \frac{P_{\text{год}}}{\Pi_{\text{ср}}}, \quad (2.37)$$

где $\Pi_{\text{ср}}$ — средний размер партий поставок товара одной разновидности (единиц).

4. Цикличность поставок товара (Ц) (в натуральных и стоимостных измерителях) — среднее количество поставок (отгрузок) одной разновидности товара (2.38):

$$Ц_{\text{сбыт}} = \frac{ПС}{T_{\text{год}}}. \quad (2.38)$$

Оценка уровня гибкости сбытовой системы с помощью комплекса универсальных показателей может проводится путём сравнения их фактических значений, рассчитанных по формулам (2.35-2.38), с нормативными значениями, рассчитанных по формулам (2.12-2.13).

Тем не менее, расчет универсальных показателей носит общий характер и не отражают таких параметров как: спрос, цена, условия продаж, структура канала сбыта. С этих позиций для **оценки гибкости сбытовых процессов** предлагается интегральный показатель гибкости сбытовых процессов, который рассчитывается для каждого канала распределения товаров (2.39):

$$K_{\text{интегр.сбыта}} = K_{\text{потерь}} \times K_{\text{эл.спроса}} \times K_{\text{шир.каналов}} \times K_{\text{шир.ас.}} \times K_{\text{об.ср.}}, \quad (2.39)$$

где:

а) $K_{\text{потерь}}$ — коэффициент потерь, связанных с переходом на сбыт нового товара, изменением каналов сбыта или условий продаж (2.40):

$$K_{\text{потерь}} = 1 - \frac{У + \Pi}{\Pi' \times О}, \quad (2.40)$$

где $У$ — общие убытки в связи с уже произведенными операциями упаковки, транспортировки и хранения товаров, не пользующихся спросом; убытки в связи с изменением канала распределения (сегмента рынка сбыта);

$П$ — потери в прибыли в связи с распродажей по сниженным ценам товаров, спрос на которые снизился;

$П'$ — плановая прибыль от реализации одной единицы товара;

$О$ — остатки товара на момент изменения канала распределения или отсутствия (падения) спроса на него;

б) $K_{эл.спроса}$ — коэффициент эластичности спроса, показывающий изменение объемов реализации продукции (Q) в ответ на изменение цены (P) на единицу (2.41):

$$K_{эл.спроса} = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} \times \frac{P_2 + P_1}{Q_2 + Q_1}. \quad (2.41)$$

в) $K_{шир.каналов}$ — коэффициент широты каналов сбыта, равный отношению количества i -каналов распределения (K_{ki}) в системе к количеству j -уровней в них (K_{yij}) (2.42):

$$K_{шир.каналов} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ki}}{\sum_{j=1}^m K_{yij}}, \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, \quad (2.42)$$

где i — индекс канала распределения;

j — индекс уровней в канале распределения.

Коэффициент широты каналов сбыта показывает отдаленность производителя от конечного потребителя в системе распределения, т.е. управляемость и контролируемость производителем сбытовых каналов собственной продукции.

г) $K_{шир.асс.}$ — коэффициент широты ассортимента; при самостоятельной реализации производителем товаров возникает необходимость исследования широты торгового ассортимента по каждому каналу сбыта (2.43):

$$K_{\text{шир.ас.}} = M_{\text{факт}} / M_{\text{норм}}, \quad (2.43)$$

где $M_{\text{факт}}$ — фактическое количество моделей, реализуемых за определенный период;

$M_{\text{норм}}$ — нормативное количество моделей, которое может быть реализовано с учетом особенностей процессов сбыта (потребления) за определенной период.

д) $K_{\text{об.ср.}}$ — отношение планового и фактического коэффициентов оборачиваемости оборотных средств (2.44) [108]:

$$K_{\text{об.ср.}} = \frac{РП_{\text{факт}}}{ОС_{\text{факт}}} \times \frac{ОС_{\text{план}}}{РП_{\text{план}}}, \quad (2.44)$$

где $РП_{\text{факт.}}$ и $РП_{\text{план}}$ — соответственно фактический и плановый объем реализованной продукции за определённый период;

$ОС_{\text{факт}}$ и $ОС_{\text{план}}$ — соответственно фактический и плановый среднегодовой остаток оборотных средств.

Необходимо отметить, что не внимание к показателям использования оборотных средств при создании ГАС на советских предприятиях стало одной из причин их неэффективности. Поэтому при технико-экономическом обосновании мероприятий по повышению гибкости производства и сбыта целесообразно учитывать изменение величины оборотных средств, эффективность их использования.

2.5. Оценка уровня гибкости при анализе сбалансированности и эффективности производственно-сбытовой деятельности

Рассмотренный и дополненный выше комплекс универсальных показателей гибкости системы был применен для анализа сбалансированности производства и сбыта продукции текстильного предприятия АО “Чексил”. Проведенные расчеты подтвердили предположение об универсальном характере этих показателей, т.е.

возможность их использования для предприятий различных отраслей [56]. Но интервалы возможных значений показателей гибкости как производства, так и сбыта для каждой группы отраслевых (подотраслевых) предприятий будут различны. Например, для швейных предприятий, значения универсальности системы лежат в интервале 20-100 моделей, для текстильных – 100-400 артикулов ткани. Установление возможных значений других показателей гибкости требует дополнительного изучения, что не являются предметом исследований данной работы.

Кроме того, исследования в отношении АО “Чексил” как монопольного производителя шерстяной и полушерстяной текстильной продукции на рынке Украины позволили установить связь между показателями гибкости производства и сбыта в условиях сезонности спроса, что в отношении любого другого швейного предприятия с его сравнительно незначительной долей на рынке было бы невозможным. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 2.12.

Сравнение фактических показателей гибкости производства и сбыта *по всем группам тканей* позволило установить соотношение этих показателей при ситуации в производственно-сбытовой деятельности, когда количество производимых ассортиментных позиций меньше количества реализуемых ассортиментных позиций, объёмы производства меньше объёмов сбыта и средние партии запуска продукции в производство меньше средних партий отгрузки готовой продукции. Превышение серийности сбыта над серийностью производства ($7709,45 > 6501,63$) при превышении объёмов реализации над объёмам выпуска ($1665305,8 > 702175,45$) говорит об бóльшей активности сбытовой деятельности предприятия и объясняется его стремлением сбалансировать производственную и сбытовую деятельность с учётом накопившихся остатков готовой продукции на складе (табл.2.13).

Таблица 2.12

Годовые показатели гибкости производственной и сбытовой систем АО “Чексил”

Показатели	Все группы тканей	Отдельные группы тканей:			
		камволь	сукно	шинель	синтетика
Универсальность (УС) — количество ассортиментных позиций соответственно выпускаемых или реализуемых (единиц):					
-для производства	108	61	43	2	1
-для сбыта	216	139	69	2	4
Серийность (С) — средний объем соответственно производства и реализации одной ассортиментной позиции (п.м):					
-для производства	6501,63	9271,09	2741,97	1767,6	105,85
-для сбыта	7709,75	8098,46	3547,67	4258,3	69421,95
Переналаживаемость (ПС) — среднее количество партий соответственно запуска в производство и отгрузки заказчикам (раз):					
-для производства	3120,77	1915,51	817,59	15,4	1,0
-для сбыта	2154,35	1524,66	915,99	7,99	48,5
Цикличность (Ц) — среднее количество партий соответственно запуска в производство и отгрузки заказчикам по одному артикулу ткани (раз):					
-для производства	28,89	31,4	19,0	7,7	1,0
-сбыта	9,97	10,97	13,28	3,99	12,13

Таблица 2.13

Годовые показатели производства и сбыта продукции АО "Чексил"

(п.м)

Ассортимент	Объем сбыта	Объем выпуска	Средняя партия отгрузки	Средняя партия запуска	Средние запасы продукции
Камволь	1125685,6	565536,3	738,32	295,24	232444,0
Сукно	251689,2	117904,85	274,77	144,21	169704,7
Шинель	8516,6	3535,2	1064,58	229,5	9650,0
Синтетика	277687,8	105,85	5725,51	105,85	8897,2
По всем Позициям	1665305,8	702175,45	772,99	225,0	420695,9

Превышение переналаживаемости производства над переналаживаемостью сбыта ($3120,77 > 2154,35$), цикличности производства над цикличностью сбыта ($28,89 > 9,97$) при объемах выпуска меньших объемов сбыта (см.табл.2.13) может свидетельствовать о значительной частоте запусков в производство различных ассортиментных позиций. Такое предположение подтверждается фактическими

данными о частоте перерывов в работе оборудования (в среднем 18 раз на месяц в расчёте на один станок), а также их перезаправок в условиях неполной обеспеченности сырьём.

Дальнейшее сравнение фактических показателей гибкости производственной и сбытовой системы уже *по отдельным ассортиментным позициям* показало, что:

по группе тканей «камволь» — соотношение показателей гибкости, характерное для всей продукции предприятия, не совпадает для этой группы по показателям серийности производства и сбыта. Если для всех позиций серийность производства меньше серийности сбыта, то для камвольных тканей, наоборот, серийность производства больше серийности сбыта. При объёмах реализации, превышающих объёмы выпуска, это объясняется наличием некоторых артикулов тканей, пользующихся небольшим спросом или спросом меньшим, чем предложение. Об этом свидетельствуют запасы различных артикулов ткани в нетоварном количестве (30-50 м) на складе предприятия;

по группе тканей «сукно» — соотношение показателей гибкости, характерное для всей продукции предприятия, не совпадает для этой группы по показателям переналаживаемости производства и сбыта. Если для всех позиций этот показатель гибкости производства больше аналогичного показателя по сбыту практически в 1,5-2 раза, то для суконных тканей переналаживаемость производства немногим меньше переналаживаемости сбыта. При объёмах реализации, превышающих объёмы выпуска, это объясняется относительно малыми партиями отгрузки суконных тканей из-за высоких цен и присутствия на рынках аналогичной продукции конкурентов с более низкой ценой;

по группе тканей «синтетика» — соотношение показателей гибкости производства и сбыта отражает ситуацию, когда продукция была произведена в прошлом году и накапливалась в виде запасов на складе, а её отгрузка была осуществлена в начале исследуемого периода;

по группам тканей «камволь», «сукно», «шинель» — превышение цикличности производства соответствующих показателей цикличности сбыта

связано ещё и с тем, что шерстяные ткани и ткани с некоторым содержанием шерсти составляют 80% ассортиментной программы, что в свою очередь делает объёмы реализации зависимыми от сезонности спроса. Поэтому из-за стремления предприятия более равномерно загрузить мощности в течение исследуемого периода среднее количество партий отгрузок одного наименования продукции (цикличность сбыта) меньше среднего количества партий запуска одного наименования товара (цикличности производства).

В ходе проведенных расчётов комплексов универсальных показателей гибкости производства и сбыта была установлена их взаимосвязь. Она заключается в том, что изменение одного из показателей гибкости производства влечёт изменение другого показателя гибкости производства из рассматриваемого комплекса. То же самое справедливо и в отношении показателей гибкости сбыта. Это в свою очередь позволило сделать вывод о том, что комплекс универсальных показателей производства, равно как и сбыта, являются системами уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} УС_{\text{пр-во}} = \frac{M_{\text{год}}}{B_{\text{год}}} \\ C_{\text{пр-во}} = \frac{M_{\text{год}}}{B_{\text{год}}} \\ ПС_{\text{пр-во}} = \frac{H_{\text{ср}}}{ПС_{\text{пр-во}}} \\ Ц_{\text{пр-во}} = \frac{ПС_{\text{пр-во}}}{M_{\text{год}}} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} УС_{\text{сбыт}} = \frac{T_{\text{год}}}{P_{\text{год}}} \\ C_{\text{сбыт}} = \frac{T_{\text{год}}}{P_{\text{год}}} \\ ПС_{\text{сбыт}} = \frac{T_{\text{год}}}{P_{\text{ср}}} \\ Ц_{\text{сбыт}} = \frac{ПС_{\text{сбыт}}}{T_{\text{год}}} \end{array} \right.$$

Поэтому, если отсутствует информация о каком-либо показателе гибкости производства, то его значение может быть получено на основе информации о других показателях. Например, если известно среднее количество партий запуска одной ассортиментной позиции (цикличность производства – Ц) и количество таких ассортиментных позиций (универсальность – УС), то можно найти среднее

количество партий запуска всех ассортиментных позиций (переналаживаемость производства – ПС):

если $\text{Ц}_{\text{про-во}} = \text{ПС} / \text{УС} = 2.5$, а $\text{УС}_{\text{про-во}} = \text{T}_{\text{год}} = 50$ и необходимо найти ПС,

$$\text{тогда учитывая, что } \text{Ц}_{\text{про-во}} = \frac{\text{P}_{\text{год}}}{\text{П}_{\text{ср}} \times \text{T}_{\text{год}}},$$

$$\text{ПС}_{\text{про-во}} = \frac{\text{P}_{\text{год}}}{\text{П}_{\text{ср}}} = \frac{\text{P}_{\text{год}} \times \text{T}_{\text{год}}}{\text{П}_{\text{ср}} \times \text{T}_{\text{год}}} = \text{Ц}_{\text{про-во}} \times \text{УС}_{\text{про-во}} = 2.5 \times 50 = 125.$$

Данная зависимость даёт возможность при простоте расчётов иметь общее представление о состоянии производственно-сбытовой системы, поскольку показатели гибкости представляют наиболее важную и общую информацию об этом. Вместе с тем зафиксированные в ходе исследований соотношения универсальных показателей гибкости производства и сбыта, а также соответствующая им производственно-сбытовая ситуация в дальнейшем могут быть использованы как «готовые решения». При появлении известного соотношения между вновь рассчитываемыми показателями гибкости соответствующая им производственно-сбытовая ситуация будет уже известна, что если не совсем уберёт необходимость дальнейшего анализа производственно-сбытовой ситуации, то по крайней мере сузит его границы.

Такой массив данных позволяет на основе «готовых решений» управлять предприятием как на оперативном, так и на тактическом уровне, что приобретает ещё большую ценность при автоматизации расчётов показателей гибкости, накопления и поиска расчётных данных с целью быстрой корректировки показателей производственно-сбытовых планов.

В ходе анализа уровня гибкости производственно-сбытовой системы АО «Чексил» были зафиксированы соотношения универсальных показателей гибкости при соответствующей производственно-сбытовой ситуации, когда *количество производимых ассортиментных позиций, объёмы производства и средние партии запуска продукции были меньше соответствующих показателей сбыта* (табл. 2.14).

Таблица 2.14

Зафиксированные соотношения универсальных показателей гибкости и соответствующие им производственно-сбытовые ситуации АО «Чексил»

Соотношения показателей гибкости	Производственно-сбытовая ситуация
$1. \begin{matrix} UC_{\text{производство}} < UC_{\text{сбыт}} \\ C_{\text{производство}} < C_{\text{сбыт}} \\ PC_{\text{производство}} > PC_{\text{сбыт}} \\ Ц_{\text{производство}} > Ц_{\text{сбыт}} \end{matrix}$	<p>1. Сбытовая деятельность характеризуется большей активностью по сравнению с производственной. В производстве наблюдаются малые партии запуска, что может объясняться проблемами с сырьём или стремлением равномерно загрузить мощности выпуском сезонной продукцией. Значительные отличия переналаживаемости и цикличности производства от соответствующих показателей сбыта могут потребовать корректировки оперативных планов выпуска продукции.</p>
$2. \begin{matrix} UC_{\text{производство}} < UC_{\text{сбыт}} \\ C_{\text{производство}} > C_{\text{сбыт}} \\ PC_{\text{производство}} > PC_{\text{сбыт}} \\ Ц_{\text{производство}} > Ц_{\text{сбыт}} \end{matrix}$	<p>2. То же, но для отдельных товарных позиций характерен невысокий уровень спроса, что при больших запасах может свидетельствовать о намеренном накоплении сезонной продукции. В ином случае необходимо отказаться от производства такой продукции.</p>
$3. \begin{matrix} UC_{\text{производство}} < UC_{\text{сбыт}} \\ C_{\text{производство}} < C_{\text{сбыт}} \\ PC_{\text{производство}} \leq PC_{\text{сбыт}} \\ Ц_{\text{производство}} > Ц_{\text{сбыт}} \end{matrix}$	<p>3. При всей активности сбыта наблюдается некоторая сбалансированность показателей переналаживаемости производства и сбыта (количества партий запусков и отгрузок продукции), чего не скажешь для случая 1 и 2. Но дальнейшее увеличение переналаживаемости сбыта может быть положительным при уменьшении запасов готовой продукции и росте объёмов сбыта.</p>
$4. \begin{matrix} UC_{\text{производство}} \ll UC_{\text{сбыт}} \\ C_{\text{производство}} \ll C_{\text{сбыт}} \\ PC_{\text{производство}} \ll PC_{\text{сбыт}} \\ Ц_{\text{производство}} \ll Ц_{\text{сбыт}} \end{matrix}$	<p>4. Продукция могла быть произведена в прошлом году и отгружена в начале текущего.</p>

Проводимые расчёты универсальных показателей гибкости производственной и сбытовой систем показали, что высказанное ранее утверждение о позитивных тенденциях в системе производства и сбыта при сбалансированности уровней их гибкости (при некотором равенстве показателей универсальности, серийности, переналаживаемости и цикличности производства с аналогичными показателями

сбыта) необходимо уточнить тем, что: в расчёт надо принимать относительно длительный период времени, кратный одному году; показатели гибкости производства и сбыта по отдельным ассортиментным позициям могут не иметь равных значений вследствие сезонности спроса или особенностей жизненного цикла, но для показателей гибкости по всем ассортиментным позициям требование равенства должно соблюдаться.

Рассмотренные универсальные показатели гибкости производственной и сбытовой системы не адекватны понятию гибкости как способности системы сохранять приблизительно постоянный (максимальный) уровень эффективности. Поэтому в анализе финансово-экономических результатов производственно-сбытовой деятельности логично проводить оценку гибкости с помощью показателей гибкости производственных и сбытовых процессов.

Соответствующие расчёты были проведены для трёх предприятий:

«Украина»: специализация на верхнем женском и мужском ассортименте из пальтовых и плащевых тканей; планирование и организация производства ориентируется на выполнение неравномерных сезонных заказов на экспорт;

«Силуэт»: специализация на женском ассортименте (костюмы, блузы, юбки, брюки, платья, плащи из тканых материалов), планирование и организация производства и сбыта учитывают большое разнообразие продукции и малые партии поставок её в магазины под реализацию преимущественно в городе Киеве;

«Проминтех»: специализация на выпуске рабочей и специальной одежды; планирование и организация производства и сбыта могут не учитывать сезонность потребления, но зависят от частоты и непостоянства величины поставок потребителям с различной отдалённостью от местонахождения производителя по всей Украине.

В целях повышения гибкости производственно-сбытовой деятельности на рассматриваемых предприятиях был предпринят комплекс мероприятий.

На предприятии «Украина» при планировании запуска различных моделей в производство, кроме сроков и объёмов, более жёстко учитывалась их конструктивно-технологическая однородность, а также специализация и мощность

потоков с целью их более полной загрузки. При планировании поставок продукции учитывалась загрузка транспорта заказчика с целью минимизации нерациональных остатков готовой продукции на складе и устранения случаев отправки неполных фургонов. Проведение указанных мероприятий отразилось на порядке чередования запуска моделей при разработке оперативных планов производства и сопровождались уменьшением количества переналадок, потерь в выпуске в ходе освоения новых моделей. Вместе с тем произошло увеличение расходов на содержание резервного оборудования, затрат на хранение запасов готовой продукции при значительном сокращении дополнительных затрат, связанных с транспортировкой и таможенным оформлением неполных партий готовой продукции (приложение М).

На предприятии «Силуэт» был организован участок влажно-тепловой обработки (ВТО), для которого было закуплено утюжильное и прессовое оборудование, а также организован поток, специализирующийся на выпуске формы лицеистов. Оборудование для участка ВТО и нового потока было куплено за счёт кредитных средств. В организации сбытовых процессов были расширены каналы распределения и относительно стабилизированы объёмы реализации за счёт ежегодных поставок формы для трёх частных лицеев. Данные мероприятия сопровождались уменьшением количества переналадок вследствие специализации потоков, а также уменьшением условно-постоянных затрат на единицу произведённой продукции при увеличении объёмов производства и увеличением расходов на оплату труда (приложение М).

На предприятии «Проминтех» был значительно расширен ассортимент при увеличении конструктивно-технологической однородности изделий на основе унификации деталей изделий. Введены в эксплуатацию ранее законсервированные мощности и увеличен объём производства, что было связано с увеличением объёмов реализации на основе системы скидок. Данные мероприятия сопровождалось увеличением прибыли предприятия (приложение М).

Расчёты показателей гибкости производственных и сбытовых процессов позволил оценить влияние проведенных мероприятий на повышение уровня гиб-

кости как положительное. В таблице 2.15 представлены полученные результаты до и после внедрения мероприятий, наилучшие из которых подчёркнуты. Самым низким уровнем производственной гибкости, несмотря на его приемлимость, характеризовалось предприятие «Украина». Самым высоким — предприятие «Силуэт». Однако по истечению года после проведения описанных выше мероприятий наиболее высокий уровень гибкости производственных процессов оказался у «Проминтех». Уровень гибкости производственных процессов у «Силуэта» практически не изменился, но тем не менее он продолжал превышать уровень гибкости производственных процессов на фабрике «Украина» несмотря на его рост.

Темп роста показателей гибкости производственных процессов среди предприятий таков: самый большой у «Проминтех» – 9%, самый низкий у «Силуэта» – 1 %. Такая динамика показателей у «Силуэта» объясняется снижением широты ассортимента на фоне роста объёмов производства и средней величины серии.

Гибкость сбытовых процессов до проведения мероприятий по её наращиванию характеризовалась самым высоким уровнем у «Проминтеха» и самым низким на «Украине». Соотношение показателей гибкости сбытовых процессов по трём предприятиям не изменилось и после внедрения мероприятий. Самые высокие темпы роста были зафиксированы у «Силуэта» – 9%, а несколько ниже у «Проминтеха» – 6% и на «Украине» – 7%. При этом на фоне роста показателя гибкости сбытовых процессов следует отметить:

по предприятию «Украина» и «Проминтех» — невыполнение плановых показателей оборачиваемости оборотных средств;

по предприятию «Силуэт» — уменьшение широты ассортимента в каналах сбыта как следствие её снижение в производстве, а также резкое увеличение коэффициента широты каналов сбыта вследствие уменьшения последних.

Таблица 2.15

Фактический показатель гибкости производственных и сбытовых процессов до и после проведения мероприятий по её наращиванию

	«Украина»	«Силуэт»	«Проминтех»
--	-----------	----------	-------------

Показатели	До	После	до	после	до	после
1	2	3	4	5	6	7
Производственные процессы						
1. Соотношение нормативного и фактического коэффициентов конструктивно-технологической однородности	0,77	0,92	0,92	<u>1,0</u>	<u>0,94</u>	0,98
2. Коэффициент широты ассортимента	0,62	0,61	<u>0,84</u>	0,78	0,77	<u>0,95</u>
3. Коэффициент уровня потерь и затрат при перестройке производства:	0,97	0,97	<u>0,98</u>	<u>0,99</u>	0,97	0,97
- <i>средние потери в выпуске продукции в расчёте на одну переналадку (ед.);</i>	43	28	5	3	1	5
- <i>потери в выпуске в расчёте на год(%);</i>	6,66	4,13	4,2	2,0	0,11	0,6
- <i>потенциальное уменьшение прибыли из-за потерь в выпуске при одной переналадке (тыс.грн.);</i>	2,02	1,3	0,4	0,2	0,03	0,2
- <i>рост условно-постоянных расходов при уменьшении выпуска продукции в расчёте на 1 переналадку (тыс.грн.)</i>	0,53	0,56	0,1	0,18	0,04	0,01
- <i>дополнительные расходы на содержание резервного оборудования в расчёте на 1 переналадку (тыс.грн.).</i>	1,3	1,4	0,37	0,25	0,61	0,35
Показатель гибкости производственных процессов	0,76	0,81	<u>0,91</u>	0,92	0,89	<u>0,97</u>
Изменение показателя гибкости производственных процессов	1,06		1,01		<u>1,09</u>	
Сбытовые процессы						
1. Коэффициент широты каналов сбыта	0,75	0,91	0,63	0,88	<u>1,0</u>	<u>1,0</u>
2. Коэффициент потерь и затрат при перестройке процессов:	0,96	<u>0,97</u>	<u>0,97</u>	0,96	0,91	0,96
- <i>штрафы за нарушение сроков поставки продукции(тыс.грн.);</i>	15,0	4,8	–	–	–	–
- <i>потери в связи с продажей товаров по сниженным ценам или со скидками (тыс.грн.);</i>	9,5	4,7	1,8	10,3	–	3,3

Продолжение табл. 2.15

1	2	3	4	5	6	7
- <i>дополнительные затраты на сбыт продукции, которая не пользуется спросом (тыс.грн.);</i>	12,3	5,4	17,2	22,7	52,8	39,8
- <i>средние затраты на хранение готовой продукции (тыс.грн.);</i>	344,4	384,4	–	–	6,7	4,7

- дополнительные затраты на доставку продукции, отгружаемую неполными партиями (тыс.грн.).	25,9	5,4	–	–	–	–
3. Коэффициент широты ассортимента в каналах сбыта	0,59	0,61	<u>0,84</u>	0,78	0,77	<u>0,95</u>
4. Соотношение фактического и нормативного коэффициентов оборачиваемости средств	0,8	0,73	0,88	<u>0,94</u>	<u>0,9</u>	089
Показатель гибкости сбытовых процессов	0,81	0,87	0,82	0,89	0,89	0,94
Изменение показателя гибкости сбытовых процессов	1,07		1,09		1,06	

В таблице 2.16 представлен расчёт экономического эффекта от проведения мероприятий по наращиванию гибкости производственно-сбытовых процессов на основании данных, представленных в приложении М.

Для сопоставления значений показателя годового экономического эффекта, частные показатели эффективности и показатели гибкости производственно-сбытовых процессов по трём предприятиям объединены в таблице 2.17.

Наибольшая величина экономического эффекта, в т.ч. на единицу произведённой и реализованной продукции, принадлежит «Проминтех». У него же и наилучшие показатели гибкости. При этом разница между удельными показателями у «Проминтех» и «Силуэт» относительно невелика, что отчасти может объясняться:

самым значительным ростом уровня гибкости сбытовых процессов у «Силуэт», несмотря на самый высокий уровень гибкости производственных и сбытовых процессов, а также рост уровня гибкости производственных процессов у «Проминтех»;

сравнительно лучшими показателями эффективности использования производственных фондов у «Силуэта» по сравнению с «Проминтех»;

самым высоким уровнем рентабельности у «Силуэта», несмотря на больший рост этого показателя у «Проминтех».

Таблица 2.16

Расчёт годового экономического эффекта от проведения мероприятий

по наращиванию уровня гибкости производственных и сбытовых процессов

(тыс.грн.)

Показатели	«Украина»	«Силуэт»	«Проминтех»
1. Изменение условно-постоянных расходов	уменьшение +0,2	увеличение -17,7	увеличение -167,7
2. Увеличение прибыли за счёт: - увеличения объёмов сбыта; - выполнения сроков поставок; - снижения цен на продукцию, не пользующуюся спросом.	+0,3 +11,2 +4,8	+ 309,7 - -8,5	+ 433,4 - -
3. Возврат кредита и погашение процентов	-	-82,5 -16,5	-
4. Уменьшение прибыли на сумму предоставленных скидок при продаже готовой продукции	-	-	-3,3
5. Увеличение фонда заработной платы (в т.ч. платежей в фонды обязательного государственного страхования)	-	-46,8	-23,5
6. Изменение затрат на хранение готовой продукции на складе предприятия	увеличение -2,1	-	уменьшение +2,0
7. Изменение затрат на транспортное обслуживание каналов сбыта	уменьшение +20,5 +6,9	увеличение -5,5	уменьшение +13,0 +15,0 увеличение -0,4
8. Изменение расходов на эксплуатацию и содержание оборудования, в т.ч. резервного оборудования	увеличение -0,1 увеличение -0,1	уменьшение +3,3 уменьшение +3,4	увеличение -1,76 увеличение -2,56
9. Увеличение сумм годовой амортизации оборудования (в т.ч. транспорта)	-	-5,6	-13,33
Годовой экономический эффект	+41,6	+133,3	+250,85

Таблица 2.17

Сравнение экономического эффекта и частных показателей эффективности с изменившимся уровнем гибкости процессов производства и сбыта *

Показатели	«Украина»	«Силуэт»	«Проминтех»
Экономический эффект (тыс.грн.), в т.ч. на:	41,6	133,3	250,85

- единицу произведенной продукции (грн.);	0,52	10,88	13,49
- единицу реализованной продукции(грн.)	0,53	10,17	11,48
Установившаяся рентабельность предприятия (%)	0,9	16,9	12,5
Индекс рентабельности предприятия	1,13	1,48	1,69
Установившаяся фондоотдача	0,06	2,03	0,98
Индекс фондоотдачи	1,05	1,45	1,34
Установившийся коэффициент оборачиваемости	4,05	7,06	3,5
Индекс изменения количества оборотов	0,99	1,68	1,25
Установившийся уровень гибкости (обобщающий показатель гибкости):			
- производственных процессов;	0,81	0,92	0,97
- сбытовых процессов	0,87	0,89	0,94
Изменение уровня гибкости (%):			
- производственных процессов;	1,06	1,01	1,09
- сбытовых процессов	1,07	1,09	1,06

* выделены лучшие значения показателей

Таким образом, при однозначно положительном влиянии гибкости на эффективность производственно-сбытовых процессов чёткой зависимости между изменениями их уровней не наблюдается. Это связано с тем, что величина расходов и прибыли от производства и сбыта продукции формируются не только под влиянием гибкости производственно-сбытовых процессов, но и других принципов их организации: ритмичности, надёжности, пропорциональности, параллельности, непрерывности, прямоочности и др. [55, с. 140]. Они, так же как и гибкость, определяют уровень расходов на производство и сбыт, поэтому несоблюдение какого-либо из них может повлечь увеличение расходов и снижение прибыли предприятия даже на фоне повышения гибкости. Следовательно, общую для всех хозяйственных ситуаций закономерность в изменении уровня гибкости и эффективности определить невозможно, поскольку разнообразие хозяйственных ситуаций порождает и разнообразие связей между их уровнями.

Влияние гибкости на эффективность производственно-сбытовых процессов (финансово-экономические показатели предприятия) отражено на рис. 2.4.

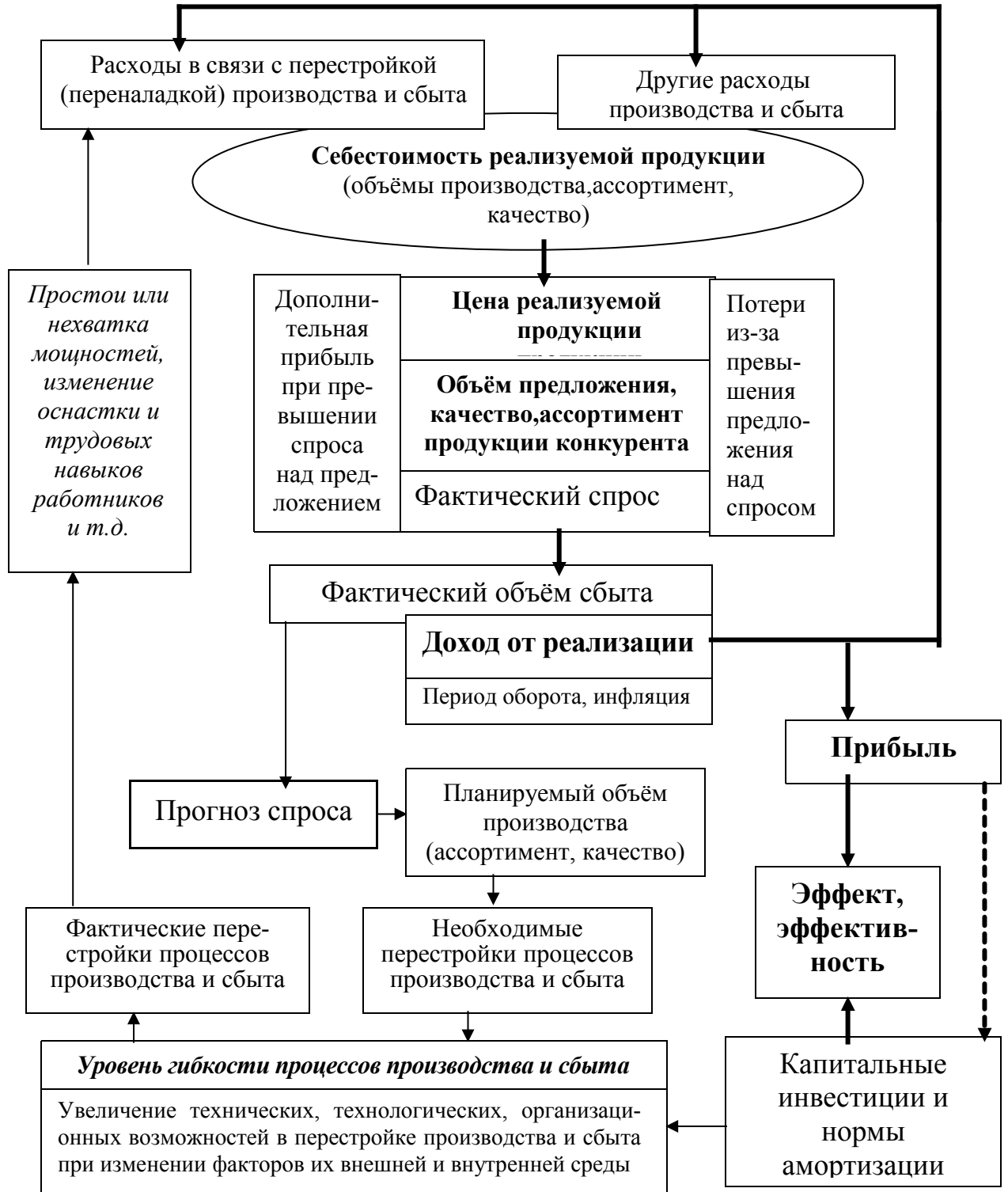


Рис. 2.4. Влияние гибкости на эффективность производственно-сбытовых процессов (финансово-экономические результаты работы предприятия).
 Реализация продукции даёт производителю доход, который направляется на покрытие текущих расходов, а также может быть вложен в виде капитальных инвестиций, в частности, в наращивание гибкости процессов производства и сбыта

с целью улучшения показателей производительности труда, расширения ассортимента, ритмичности производства, качества продукции и т.д.

При этом повышение гибкости производства и сбыта должно вестись в отношении лишь определённых её видов или их совокупности, поскольку эффективными могут быть и процессы с невысоким уровнем гибкости некоторого вида [109, с.47]. Это ещё раз подтверждает отсутствие чётко определённой и общей для всех хозяйственных ситуаций степени влияния уровня гибкости на эффективность. Хотя, в принципе, эффективность производственно-сбытовых процессов тем выше, чем меньше расходы на перестройку процессов при реакции предприятия на изменения факторов внешней и внутренней среды, чем больше в этой связи прибыль от реализации продукции. Таким образом, обеспечение необходимого уровня гибкости можно считать одним из направлений повышения эффективности производственно-сбытовых процессов и деятельности предприятия в целом.

Эффективность системы, являясь соотношением результатов её деятельности (экономического эффекта, увеличения прибыли, уменьшения себестоимости продукции) – Р и затрат (ресурсов) – З на обеспечение этих результатов, отражает средний результат на одну гривню затрат (2.45):

$$Э_{т} = Р / З \quad (2.45)$$

При этом, если эффективность представить в виде функции с аргументом «ресурсы», то значение такой функции будет непостоянным и меняться в зависимости от изменения аргумента «ресурсы». Выше сказанное является основанием для того, чтобы эффективность (Э_т) трактовать как производную от функции экономического эффекта (Э(г)) [110], которая показывает скорость изменения эффекта относительно величины затрачиваемых ресурсов (производимых затрат) – (г) (2.46):

$$Э_{т} = Э'_{(г)} = \lim_{г \rightarrow 0} \frac{\Delta Э(г)}{\Delta г}. \quad (2.46)$$

Гибкость производства ($\Gamma_{\text{пр-во}(r)}$), являясь соотношением прироста прибыли от гибкого производства $\Delta\Pi_{\text{Г}(r)}$ и затрат на перестройку производства $Z_{\text{пр-во}}(r)$ [109, с.47], также может трактоваться как частный показатель эффективности производства (2.47):

$$\Gamma_{\text{пр-во}}(r) = \frac{\Delta\Pi_{\text{Г}(r)}}{Z_{\text{пр-во}}(r)}. \quad (2.47)$$

Такое утверждение основано на том, что в формуле (2.47) также, как и в формуле (2.45), соотносятся результаты деятельности предприятия и затраты на обеспечение этих результатов. Аналогичное утверждение справедливо и для гибкости сбыта $\Gamma_{\text{сбыт}}(r)$, которая есть соотношение прибыли от гибкого сбыта продукции $\Delta C_{\text{Г}(r)}$ и затрат на перестройку сбыта $Z_{\text{сбыт}}(r)$ (2.48):

$$\Gamma_{\text{сбыт}}(r) = \frac{\Delta C_{\text{Г}(r)}}{Z_{\text{сбыт}}(r)}. \quad (2.48)$$

Таким образом, гибкость производства (сбыта) как частный показатель эффективности также можно в математическом смысле трактовать как производную функции экономического эффекта от гибкой перестройки производства (сбыта) – $\Delta\mathcal{E}_{\text{гиб}}(r)$ в ответ на изменения его внутренних и внешних факторов. В этом случае гибкость отражает среднюю величину эффекта (прибыли) от гибкого производства (сбыта) на одну гривню затрат на перестройку производства (сбыта) и показывает скорость изменения прибыли от гибкого производства (сбыта) продукции по сравнению с затратами на перестройку такого производства (сбыта) (2.49):

$$\Gamma(r) = \mathcal{E}'(r) = \lim_{r \rightarrow 0} \frac{\Delta\mathcal{E}_{\text{гиб}}(r)}{\Delta r}. \quad (2.49)$$

Соотношение вкладываемых средств и получаемых результатов для каждого предприятия индивидуально, т.е. уровень эффективности производственно-сбыто-

вых процессов у каждого предприятия свой. То же самое справедливо и для гибкости производственно-сбытовых процессов. Поскольку факторы и степень их влияния на результаты деятельности от предприятия к предприятию будут различными, то и соотношение затрат на их перестройку и получаемых результатов также будет индивидуальным для каждого предприятия. Об этом свидетельствуют и вышеприведенные результаты сопоставления изменений показателей экономического эффекта, частных показателей эффективности с изменениями показателей гибкости производственно-сбытовых процессов по трём предприятиям. Именно этот факт послужил основанием использования инструмента математического анализа для аналитического представления общей зависимости между гибкостью и эффектом.

Таким образом, учитывая значимость гибкости для эффективности системы различные её показатели (комплекс универсальных показателей гибкости системы, обобщающий показатель гибкости процессов) могут использоваться для общего анализа сбалансированности и эффективности производственно-сбытовой деятельности предприятия.

ВЫВОДЫ

Падение платежеспособности населения и рост конкуренции вызвало необходимость у АОЗТ КТПШФ «Украина» перейти от крупносерийного к среднесерийному производству продукции. Изменение серийности как стратегическая задача в своей реализации требует пересмотра применяемых методов оперативного планирования с целью обеспечения гибкости производства, т.е. минимизации расходов при выпуске разнообразных моделей относительно небольшими сериями.

С этих позиций анализ существующей постановки задачи и модели межцехового планирования в среднесерийном производстве показал необходимость её дополнения условиями приемственности (сопряжённости) межцеховых планов по объёмам и ассортименту выпускаемых изделий с учётом имеющихся межцеховых заделов и остатков готовой продукции на складе. Оптимизация такого

межцехового плана должна строиться на компромиссе между соблюдением очередности этапов производственного процесса и его непрерывности, что позволяет выравнивать календарные длительности смежных производственных этапов. Решение задачи межцехового планирования в комплексе задач ОПП даёт основу для контроля величины производственного цикла со средней длительностью и величины суммарных расходов (потерь) при выпуске серийной продукции.

Анализ методов разработки оперативных планов раскроя материалов показал возможность контроля такого фактора раскроя как высота настиллов, который определяет максимальное количество комплектов кроя за один цикл раскроя или непрерывность загрузки оборудования (его производительность). Именно от непрерывности загрузки оборудования при непрерывности движения предметов труда зависит проявление гибких свойств непоточного раскройного производства.

Обеспечение того или иного уровня гибкости невозможно без его оценки. Для определения нормативного уровня показателей гибкости производственной системы предлагается метод, основанный на сопоставлении комплекса нормативных универсальных показателей гибкости сбыта с комплексом аналогичных показателей для производства. При проведении плановых работ равенство данных показателей обеспечивает сбалансированность объёмов производства и сбыта, частоты запуска и отгрузки продукции, количества производимых и реализуемых моделей. В свою очередь расчёт нормативных универсальных показателей гибкости сбытовой системы основан на определении оптимальных объёмов сбыта продукции по принципу «точки безубыточности».

Соотнесение же фактических показателей гибкости производственной и сбытовой системы даёт информацию о фактической сбалансированности вышеуказанных параметров производственно-сбытовой деятельности. Проведенные расчёты показали закономерность соотношений показателей гибкости при определённых ситуациях в производственно-сбытовой деятельности предприятия. При наличии базы данных о таких соотношениях появление уже известного из них будет свидетельствовать о соответствующих тенденциях в деятельности предприятия,

что если не полностью уберёт необходимость дальнейшего анализа, то сузит его границы и ускорит реакцию предприятия на изменения условий в его работе.

При положительном влиянии гибкости производственно-сбытовых процессов на их эффективность степень такого влияния в каждом конкретном случае будет различной. Данное утверждение развивает теорию гибкого производства и подтверждается сопоставлениям показателей гибкости и эффективности производственно-сбытовых процессов трёх предприятий с различной специализацией и технико-организационным уровнем производства. С практической точки зрения это означает, что повышение того или иного вида гибкости производства и сбыта не всегда будет сопровождается ростом эффективности последних.

Основные научные результаты раздела опубликованы в работах [111,112,113].

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ ГИБКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Совершенствование методов оперативного и организационного планирования швейного производства на основе экономико-математического моделирования, гибкого программного обеспечения, машинной обработки и сбора информации является одним из направлений повышения гибкости производства наряду с использованием эффективных маркетинговых технологий, развитием гибких методов и форм организации производства и труда, внедрением гибких технологий и техники (средств гибкой автоматизации). Работа по одному из перечисленных направлений ни в коем случае не исключает другие, а наоборот должна вестись во взаимосвязи с ними. Так, рассматриваемое направление тесно связано с вопросами организации и технико-технологического оснащения производства, а также с возможностями сбыта выпускаемой продукции.

Как и любые другие мероприятия по повышению гибкости производства применение соответствующих методов оперативного планирования должно быть обоснованным с точки зрения эффективности, поскольку рост гибкости производства имеет смысл лишь как увеличение возможностей производителя, которые ведут к достижению запланированных экономических и управленческих результатов.

3.1. Разработка метода межцехового планирования среднесерийного швейного производства

Одной из характеристик гибкого производства является возможность за короткие сроки произвести продукцию, пользующуюся спросом, с максимально возможной прибылью, т.е. гибкая производственная деятельность имеет относительно малый цикл подготовительных и основных процессов [53, 54]. Как известно, продолжительность производственного цикла прямо пропорциональна величине незавершенного производства. Поэтому уменьшение или поддержание на минимально обоснованном уровне запасов незавершенного производства служит

предпосылкой уменьшения цикла производства. Соответственно сокращение запасов готовой продукции может свидетельствовать о сокращении цикла её реализации и о повышении гибкости сбытовой деятельности. С учётом сказанного при разработке межцеховых планов особое внимание должно уделяться сопряжённости мощности цехов, величине запасов в межцеховых переделах и готовой продукции на складе.

Наличие определенных запасов сырья и фурнитуры в определенный момент времени на материальных складах предприятия объясняется необходимостью бесперебойного обеспечения подготовительно-раскройного производства теми или иными их видами в соответствии с оперативными графиками запуска изделий в швейных цехах. Что касается незавершенного производства в межцеховых переделах, то его величина зависит от форм организации производства, технология изготовления конкретного изделия и необходима для обеспечения непрерывности производственного процесса на его технологических переходах. Необходимость в запасах готовой продукции обусловлена различными объёмами и частотой отгрузки изделий.

Поскольку содержание и структура оперативных графиков поставки материалов и запуска изделий в производство, организационно-технические параметры швейных потоков, технология изготовления конкретного изделия и, наконец, графики отгрузки уже готовой продукции оказываются непостоянными на протяжении одного планового периода и в отношении различных заказов, то величина запасов, в том числе и межцеховых требует пересмотра с изменениями:

частоты и объемов поставок материалов, их цены и норм расхода на единицу изделия;

ассортимента, объемов и сроков выполнения заказа и поставки готовой продукции заказчику;

технологии и состава применяемого оборудования;

параметров организационного плана.

Пересмотр уровня запасов в ходе перестройки производства в связи с перечисленными изменениями является неотъемлемым при планировании и организации гибкого производства.

Неоправданное увеличение всех видов запасов обуславливает увеличение затрат на поддержание и обеспечение условий их хранения, и в тоже время уменьшает количество свободных денежных средств и снижает показатели использования оборотных средств. Превышение фактических запасов оборотных средств над нормативными (установленными) может быть связано с выпуском продукции, которую не удалось вовремя отгрузить или которая не пользуется спросом, нарушениями в ходе процесса производства и т.д., что свидетельствует о недостаточном уровне гибкости производства или его управления. Её достаточный уровень не позволил бы предприятию или оказаться в подобных ситуациях, или помог нейтрализовать негативные их последствия, т.е. за короткий срок и с минимальными затратами свести к минимуму излишние запасы. Тоже самое справедливо и для ситуации с простоями цехов из-за отсутствия предметов труда.

Кроме хозяйственных факторов, величина запасов и их стоимость косвенно регулируется действующим законодательством. Так, в Законе Украины “О налогообложении прибыли предприятия” от 22 мая 1997 года №283/97-ВР (далее – Закон) пунктом 5.9 предусматривается следующее косвенное регулирование запасов покупных товаров (кроме активов, которые подлежат амортизации, ценных бумаг и деривативов), материалов, сырья, комплектующих и полуфабрикатов, незавершенного производства и готовой продукции: “...в случае, когда балансовая стоимость таких запасов на конец отчетного квартала превышает их балансовую стоимость на начало того же квартала, разница включается в состав валового доходов налогоплательщика в этом отчетном периоде...”, а следовательно увеличивается объект налогообложения согласно статье 3 вышеназванного Закона [114]. И наоборот: “...в случае, когда балансовая стоимость таких запасов на конец отчетного периода меньше своей балансовой стоимости на начало того же отчетного периода, разница включается в состав валовых расходов налогоплательщика в этом отчетном периоде”, и тогда объект налогообложения уменьшается [115].

С экономической точки зрения, то она является обоснованной. Поскольку избегая увеличения объекта налогообложения предприятия вынуждены поддерживать нормируемые оборотные средства на определённом уровне, что благоприятно влияет на экономические показатели работы предприятия. Поэтому вышеуказанное положение Закона можно учитывать в плановых расчётах не только для оптимизации налоговых платежей, но и для повышения гибкости производственной и сбытовой деятельности предприятия.

Очевидным является то, что закупка материала в конце квартала для пошива новой (очередной) партии изделий в будущем может обернуться для фабрики приростом остатков сырья и необходимостью “кредитования” государства на сумму равную 30% суммы этого прироста. “Кредит” будет возвращен тогда, когда предприятие освободится от запасов закупленного материала, реализовав готовые изделия, т.е. когда запасы материалов, незавершенного производства, готовой продукции будут равны нулю, и на конец отчетного периода образуется убыль балансовой стоимости ранее закупленного материала. На величину этой убыли валовые затраты отчетного периода увеличиваются, уменьшая тем самым объект налогообложения.

Однако это слишком упрощенный вариант внутрипроизводственного движения оборотных средств (сырья, комплектующих, незавершенного производства и готовой продукции). В реальной же деятельности предприятия может производиться и сбываться большое количество изделий, одновременно находящихся на различных стадиях технологического процесса и готовности к отгрузке. Поэтому, имея на начало квартала определенные запасы (остатки) материалов и фурнитуры, производя, отгружая готовую продукцию и получая новые партии сырья, предприятие должно иметь на конец квартала величину их остатка (по сумме балансовой стоимости материалов, используемых для их изготовления) не большую или равную, чем на начало данного периода. В противном случае получаемый общий прирост остатков по всем видам материальных запасов должен быть минимальный.

В зависимости от планов производства, графиков поступления сырья и отгрузки готовых изделий в течение квартала возможно множество вариантов по

остаткам материалов, фурнитуры, незавершенного производства в раскройном и пошивочном цехах, готовой продукции на складе, в частности:

превышение остатков материалов равно убыли остатков готовой продукции по одним изделиям и обратная ситуация по другим;

превышение остатков готовой продукции равно убыли остатков сырья и незавершенного производства по всем изделиям, кроме одного-двух и т.д.

Поэтому при постановке задачи межцехового планирования должна быть известна следующая информация:

планируемые объемы производства по заказам (изделиям), фактические объемы отгрузки готовой продукции по заказам (изделиям) за прошлый квартал, её остаток на складе и в виде незавершенного производства в цехах на начало расчетного квартала;

планируемые объемы поставок сырья в течение расчетного периода и её остатков на начало;

стоимость 1 п.м материала, стоимость материала на одну единицу изделия.

Оптимальное решение задачи разработки межцехового плана должен позволить предприятию выполнить обязательства по поставке продукции, располагая необходимыми запасами материалов, незавершенного производства и готовой продукции и не увеличивая (или практически не увеличивая) суммарной величины их остатка на конец расчетного квартала по сравнению с началом. Выполнение такого плана будет благоприятно влиять на оборачиваемость средств, ритмичность производства и сокращение времени простоев из-за отсутствия предметов труда.

В отношении запасов немаловажным является изменение (переоценка) их стоимости, поскольку эти изменения могут существенно повлиять на параметры плана. В соответствии с П(С)БУ “Запаси“ №9 (приказ Министерства финансов Украины от 20.10.99г. №246) уменьшение стоимости запасов возможно, “ ... если на дату баланса их цена снизилась или они испортились, устарели, или другим способом утратили первоначально ожидаемую экономическую выгоду”. При этом

увеличение стоимости запасов возможно, но “... не больше, чем на сумму предыдущего уменьшения ...”, если таковое было [116].

Таким образом, изменение стоимости запасов на предприятии происходит не в течение планируемого периода, а на дату составления баланса, поэтому при постановке задачи с горизонтом планирования от месяца до квартала изменение стоимости запасов может не приниматься во внимание.

Кроме того Законом предусматривается следующее: “Если плательщик налога принимает решение об уценке (дооценке) запасов ..., то такая уценка (дооценка) запасов не изменяет балансовую стоимость запасов и валовых доходов или валовых расходов, связанных с приобретением таких запасов.

Для постановки задачи введем следующие условные обозначения:

для искомых величин:

α – индекс материала $\alpha = \overline{1, a}$;

a – количество видов материала;

i – индекс изделия $i = \overline{1, n}$;

n – количество видов изделия;

Z_i – количество комплектов кроя (незавершенного производства) i -изделия, поступающих из раскройного цеха в пошивочный;

Y_i – количество поступающих i -изделий из швейного цеха на склад готовой продукции;

$\pm X_i^{\text{буд}}$ – количество изделий i -вида, которое надо будет отгрузить в будущем квартале или которое отгружено свыше объемов заказа в расчётном периоде;

$O_{K\alpha}^{\text{мат}}$ – остаток сырья α -вида на конец расчётного квартала на складе, в межцеховом заделе и в раскройном цехе (ед.);

$O_{Ki}^{\text{НП}}$ – остатки незавершенного производства изделия i -вида на конец расчётного квартала в раскройном и пошивочном цехе, в межцеховом переделе(ед.);

$O_{Ki}^{\text{ГП}}$ – остатки готовых изделий i -вида на конец расчетного квартала в пошивочном цехе, на складе готовой продукции, в межцеховом переделе (ед.);

$\Pi_{\alpha}^{\text{мат}}$ – объем поставок сырья α -вида на склад предприятия в течение расчетного квартала (ед.);

для исходных величин:

$O_{H\alpha}^{\text{мат}}$ – остатки сырья α -вида на начало расчётного квартала на складе, в раскройном цехе и в межцеховом переделе (ед.);

$O_{Hi}^{\text{НП}}$ – остаток незавершенного производства изделия i -вида на начало расчётного квартала в раскройном и пошивочном цехе, в межцеховом переделе (ед.);

$O_{Hi}^{\text{ГП}}$ – остаток готовых изделий i -вида на начало расчётного квартала в пошивочном цехе, на складе готовой продукции, в межцеховом переделе (ед.);

N_{α} – нормальная величина запаса материала α -вида (п.м);

$N_{\text{НП } i}$ – нормальная величина запасов незавершённого производства изделия i -вида (ед.);

$N_{\text{ГП } i}$ – нормальная величина запасов готовых изделий i -вида (ед.);

C_{α} – стоимость одного погонного метра материала (грн.);

$C'_{i\alpha}^{\text{НП}}$ – стоимость материала α -вида на одну единицу незавершенного производства изделия i -вида (грн.);

$C'_{i\alpha}^{\text{ГП}}$ – стоимость материала α -вида на единицу готового изделия i -вида (грн.);

$C'_{i\alpha}^{\text{ОП}}$ – стоимость материалов α -вида на одну отгруженную единицу изделия i -вида (если используются упаковочные материалы) (грн.);

X_i – количество отгружаемых покупателю изделий i -вида;

$X_i^{\text{пр}}$ – количество изделий i -вида, отгруженных в прошедшем квартале (ед.);

Z_i – общая величина заказа на производство и поставку изделия i -вида (ед.).

Постановка рассматриваемой задачи следующая (3.1-3.15):

1. Объем поставленных материалов всех видов α в течение расчётного периода с учетом их остатков на начало расчётного периода (в стоимостном выражении) равен объёмам материалов α -вида, используемых для раскроя Z_i комплектов деталей всех i -видов изделий в раскройном цехе за расчётный период, и возможному остатку материалов α -вида на конец расчётного периода (в стоимостном выражении) (3.1, 3.2):

$$\sum_a \Pi_{\alpha}^{\text{мат}} \times C_{\alpha} + \sum_a O_{\text{Н}\alpha}^{\text{мат}} \times C_{\alpha} = \sum_i \sum_a Z_i \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} + \sum_a O_{\text{К}\alpha}^{\text{мат}} \times C_{\alpha} \quad (3.1)$$

или

$$\sum_a \Pi_{\alpha}^{\text{мат}} \times C_{\alpha} + \sum_a O_{\text{Н}\alpha}^{\text{мат}} \times C_{\alpha} - \sum_i \sum_a Z_i \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} - \sum_a O_{\text{К}\alpha}^{\text{мат}} \times C_{\alpha} = 0 \quad (3.2)$$

2. Стоимость материалов всех видов α , используемых для раскрытия Z -комплектов деталей всех i -видов изделий в течение расчётного периода с учетом стоимости материалов всех видов α в остатках комплектов деталей всех i -изделий на начало расчётного периода равна стоимости материалов всех видов α в изделиях i -видов, поступающих на склад готовой продукции с учетом стоимости материалов всех видов α в возможных остатках незавершенного производства изделий всех i -видов на конец расчётного периода (3.3, 3.4):

$$\sum_i \sum_a Z_i \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} + \sum_i \sum_a O_{\text{Н}i}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} = \sum_i \sum_a Y_i \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} + \sum_i \sum_a O_{\text{К}i}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} \quad (3.3)$$

или

$$\sum_i \sum_a Z_i \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} + \sum_i \sum_a O_{\text{Н}i}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} - \sum_i \sum_a Y_i \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} - \sum_i \sum_a O_{\text{К}i}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} = 0 \quad (3.4)$$

3. Стоимость материалов всех видов α во всех готовых изделиях i -видов с учетом стоимости материалов всех видов α в остатках готовой продукции всех i -видов на начало расчётного периода равна стоимости материалов всех видов α в отгруженных изделиях всех i -видов с учетом стоимости материалов всех видов α в остатках готовых изделий всех видов i на конец расчётного периода (3.5, 3.6):

$$\sum_i \sum_a Y_i \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} + \sum_i \sum_a O_{\text{Н}i}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} = \sum_i \sum_a X_i \times C'_{i\alpha}^{\text{ОП}} + \sum_i \sum_a O_{\text{К}i}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} \quad (3.5)$$

или

$$\sum_i \sum_a Y_i \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} + \sum_i \sum_a O_{\text{Н}i}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} - \sum_i \sum_a X_i \times C'_{i\alpha}^{\text{ОП}} - \sum_i \sum_a O_{\text{К}i}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} = 0 \quad (3.6)$$

4. Количество отгруженной продукции i -вида за расчётный период и за прошлый(-ые) период(-ы) с учётом остатков готовой продукции на конец расчётного периода должно быть меньше или равно величине заказа по этому i -виду изделий (3.7):

$$X_i + X_i^{\text{пр}} + O_{Ki}^{\text{ГП}} \pm X_i^{\text{буд}} = Z_i ; i = \overline{1, n}. \quad (3.7)$$

Ослабляющие переменные $\pm X_i^{\text{буд}}$ неравенства (3.7) будут означать в случае положительного значения количество изделий i -вида, которое необходимо будет отгрузить в будущем периоде, а в случае отрицательного - количество изделий i -вида, которое можно произвести и отгрузить свыше величины заказа в расчётном периоде с целью уменьшения балансовой стоимости материалов на складе с целью уменьшения балансовой стоимости материалов на предприятии.

5. Сумма стоимости материалов всех видов α в остатках сырья, в незавершенном производстве изделий всех i -видов, в готовых изделиях всех i -видов на начало расчётного периода не должна быть меньше этой суммы на конец расчётного периода (3.8, 3.9):

$$\sum_a O_{H\alpha}^{\text{мат}} \times C_\alpha + \sum_i \sum_a O_{Hi}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} + \sum_i \sum_a O_{Hi}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} \geq \sum_a O_{K\alpha}^{\text{мат}} \times C_\alpha + \sum_i \sum_a O_{Ki}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} + \sum_i \sum_a O_{Ki}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} \quad (3.8)$$

или

$$\sum_a O_{H\alpha}^{\text{мат}} \times C_\alpha + \sum_i \sum_a O_{Hi}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} + \sum_i \sum_a O_{Hi}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} - \sum_a O_{K\alpha}^{\text{мат}} \times C_\alpha - \sum_i \sum_a O_{Ki}^{\text{НП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{НП}} - \sum_i \sum_a O_{Ki}^{\text{ГП}} \times C'_{i\alpha}^{\text{ГП}} \geq 0 \quad (3.9)$$

6. Запасы материалов вида α , запасы незавершенного производства и готовых изделий вида i , не должны превышать своего нормального уровня необходимого для бесперебойной и ритмичной работы предприятия (3.10, 3.11, 3.12):

$$O_{K\alpha}^{\text{mat}} \geq N_{\alpha} ; \alpha = \overline{1, a}; \quad (3.10)$$

$$O_{Ki}^{\text{НП}} \geq N_{\text{НП}i} ; i = \overline{1, n}, \quad (3.11)$$

$$O_{Ki}^{\text{ГП}} \geq N_{\text{ГП}i} ; i = \overline{1, n}. \quad (3.12)$$

7. Условия неотрицательности всех переменных:

$$Z_i \geq 0; Y_i \geq 0; O_{K\alpha}^{\text{mat}} \geq 0; O_{Ki}^{\text{НП}} \geq 0; O_{Ki}^{\text{ГП}} \geq 0; \Pi_{\alpha}^{\text{mat}} \geq 0.$$

Целевая функция может отражать:

минимизацию остатков материалов, незавершенного производства и готовых изделий всех видов на конец расчётного периода (3.13):

$$L = \sum_i^n O_{Ki}^{\text{mat}} + \sum_i^n O_{Ki}^{\text{НП}} + \sum_i^n O_{Ki}^{\text{ГП}} \rightarrow \min; \quad (3.13)$$

максимизацию оборачиваемости оборотных средств или сокращения цикла материального обеспечения, производства и реализации готовой продукции (3.14):

$$L = \frac{\text{РП}}{(\sum O_{K\alpha}^{\text{mat}} + \sum O_{Ki}^{\text{НП}} + \sum O_{Ki}^{\text{ГП}} - \sum O_{\text{H}\alpha}^{\text{mat}} - \sum O_{\text{H}i}^{\text{НП}} - \sum O_{\text{H}i}^{\text{ГП}}) : 2} \rightarrow \max, \quad (3.14)$$

где РП – объёмы реализованной продукции;

минимизацию средних затрат на хранение запасов:

$$L = 3_{\text{м}} \frac{\sum O_{\text{К}\alpha}^{\text{мат}} - \sum O_{\text{Н}\alpha}^{\text{мат}}}{2} + 3_{\text{нп}} \frac{\sum O_{\text{К}i}^{\text{нп}} - \sum O_{\text{Н}i}^{\text{нп}}}{2} + 3_{\text{гп}} \frac{\sum O_{\text{К}i}^{\text{гп}} - \sum O_{\text{Н}i}^{\text{гп}}}{2} \rightarrow \min, \quad (3.15)$$

где $3_{\text{м}}$, $3_{\text{нп}}$, $3_{\text{гп}}$ — соответственно средние затраты на хранение единицы сырья, незавершённого производства и готовой продукции.

При решении задачи на ЭВМ и отсутствии его оптимального варианта необходимо повторно смоделировать ситуацию, заменив в ограничении (3.8,3.9) знак на меньше или равно. Тогда, получаемый оптимальный план будет содержать самый минимальный суммарный прирост всех видов оборотных средств на конец расчетного квартала при всех прочих условиях. В противном случае следует пересмотреть объёмы поставок сырья, отгрузки готовой продукции на величину $\pm X_i^{\text{буд}}$ и соответственно объёмы её производства.

Последний момент дает возможность гибкого реагирования на прирост остатков оборотных средств на предприятии в течение месяца-квартала путем пересмотра оперативных планов поставки сырья, отгрузки готовых изделий и внесения изменений в оперативные планы производства.

Кроме того, особенностью рассмотренной постановки задачи межцехового планирования является то, что в ней отражены условия, так называемой, “втягивающей системы” движения предметов труда и готовой продукции. В отличие от “выталкивающей системы”, характерной для управления и организации перемещения материалов и незавершенного производства на предприятиях швейной отрасли, она предусматривает на протяжении одного какого-либо периода поставку такого количества материалов по видам, сколько их необходимо для выполнения плана по раскройному цеху, а количество пачек кроя по видам, раскраиваемых изделий в последнем, должно соответствовать объемам выпуска

изделий определенного вида в швейном цехе, которые, в свою очередь, должны быть равными объемам заказов по видам изделий.

Рассмотренная постановка задачи межцехового планирования предусматривает квартальный или месячный расчет, поэтому в ней не учитываются сезонные колебания спроса.

Объектом апробации данного метода стало ЧП «Баховский М.М.». Задача была решена с использованием программы SIMP.EXE. Расчёты велись с использованием данных за 2001 год, результаты которого сравнивались с данными за 2000 год (табл. 3.1.).

Таблица 3.1

Производственные показатели за 2000 год в ЧП «Баховский М.М.»
(база для сравнения)

Показатели	(тыс.грн.)			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Объёмы поставок материалов	152,0	220,0	200,0	150,0
Запасы сырья на начало квартала	25,0	–	35,0	88,0
Стоимость материалов в запасах незавершённого производства на начало квартала	15,0	35,0	54,0	36,0
Стоимость материалов в запасах готовой продукции на начало квартала	5,0	32,0	60,0	80,0
Стоимость материалов в реализованной готовой продукции	130,0	138,0	145,0	145,0
Запасы сырья на конец квартала	–	35,0	88,0	64,0
Стоимость материалов в запасах незавершённого производства на конец квартала	35,0	54,0	36,0	40,0
Стоимость материалов в запасах готовой продукции на конец квартала	32,0	60,0	80,0	105,0
Стоимость материалов в объёмах произведенной продукции	157,0	166,0	165,0	170,0

Исходя из фактических данных за 2000 год коэффициент оборачиваемости оборотных средств составил 6,6 оборотов. При этом прирост нормируемых

оборотных средств на конец I квартала составил 27 тыс.грн., II квартала – 82 тыс.грн., III квартала – 55 тыс.грн., IV квартала – 5 тыс.грн.

По результатам работы предприятия в течении 2001 года благодаря оптимизации межцеховых планов производства по предлагаемому методу величина запасов стала обоснованной по сравнению с 2000 годом (табл.3.2). Улучшился показатель оборачиваемости оборотных средств, который составил за 2001 год 18,69 оборотов. Несмотря на рост производства и сбыта продукции достигнуто уменьшение прироста оборотных средств благодаря увеличению количества оборотов оборотных средств: на конец I квартала уменьшение остатков составило 90тыс.грн., II квартала – 32 тыс.грн. В III квартале изменений общей величины запасов всех видов не происходило, но в IV квартале наблюдалось её увеличение на 10 тыс.грн.

Таблица 3.2

Производственные показатели за 2001 год в ЧП «Баховский М.М.»
(оптимизированные в ходе разработки межцеховых планов)

Показатели	(тыс.грн.)			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Объёмы поставок материалов	130,0	258,0	320,0	320,0
Запасы сырья на начало квартала	64,0	10,0	10,0	12,0
Стоимость материалов в запасах незавершённого производства на начало квартала	40,0	12,0	15,0	14,0
Стоимость материалов в запасах готовой продукции на начало квартала	105,0	97,0	62,0	61,0
Стоимость материалов в реализованной готовой продукции	270,0	290,0	310,0	307,0
Запасы сырья на конец квартала	10,0	10,0	12,0	40,0
Стоимость материалов в запасах незавершённого производства на конец квартала	12,0	15,0	14,0	10,0
Стоимость материалов в запасах готовой продукции на конец квартала	97,0	62,0	61,0	83,0
Стоимость материалов в объёмах произведенной продукции	262,0	255,0	309,0	329,0

Оптимизация плановых заданий подразделений и запасов всех видов проводилась ежеквартально и ежемесячно с учётом уточнённых данных. На основании оптимизированных параметров межцеховых планов разрабатывались оперативные задания цехов (проводилось решение задач 3 уровня в комплексе задач оперативно-производственного планирования).

В целом полученные оптимальные решения в течении 2001 года в сравнении с 2000 годом позволили:

упорядочить процесс материального обеспечения с учетом графиков запуска изделий в производство и отгрузки готовой продукции, т.е. при росте объёмов производства на 24% и объёмов реализации на 74% сократить общие среднеквартальные запасы нормируемых оборотных средств на 14%;

улучшить показатели оборачиваемости оборотных средств практически в три раза и получить условную экономию оборотных средств в сумме 192тыс.грн.;

удержать на нормативном уровне среднеквартальные величины всех видов запасов (для материалов на складе в стоимостном выражении 7-10тыс.грн., для материалов в стоимости незавершённого производства 12-15тыс.грн.; для материалов в стоимости готовой продукции 45-65 тыс.грн. с учётом филиалов) и допустить их минимальный прирост 10 тыс.грн.;

обеспечить сопряжённость планов по фактической мощности на уровне 0,97 и уменьшить время простоев цехов из-за нехватки полуфабрикатов и время, когда запасы превышают свою нормативную величину (табл.3.3).

Таблица 3.3

Время простоев цехов из-за нехватки предметов труда и работы в условиях их сверхнормативных запасов до и после оптимизации межцеховых планов производства на ЧП «Баховский М.М.» (час)

Год	Время простоев из-за нехватки предметов труда			Время работы в условиях со сверхнормативными запасами		
	Раскрой-ный цех	Пошивоч-ный цех	Склад гото-вых изделий	Раскрой-ный цех	Пошивоч-ный цех	Склад гото-вых изделий
2000	128	184	–	–	114	72

2001	–	56	–	–	64	24
------	---	----	---	---	----	----

При этом показатель гибкости управления материальными ресурсами заметно улучшился и составил за 2000 год:

$$\Gamma = \frac{\text{Время работы общее}}{\text{Время работы общее} + \text{Время простоев подразделений} + \text{Время работы со сверхнормативными запасами}} = 0.86,$$

а за 2001 год – 0,92. Такая динамика ещё более показательна, если учесть, что универсальность производственной системы выросла с 10 до 18 моделей, а серийность уменьшилась с 1500 до 1031 единицы.

Целевые функции были направлены на минимизацию расходов на хранение запасов, которые в среднем за год по плану составили 5 тыс.грн. По факту расходы на хранение всех запасов составили 4,7 тыс.грн против 6,7 тыс.грн. за 2000 год. В связи с сокращением дней пролёживания полуфабрикатов уменьшились и потери от порчи, раскомплектовки кроя на 3,5 тыс.грн. Но наиболее значительным результатом является экономия по дополнительной заработной плате 25тыс.грн в связи с уменьшением часов простоев из-за нехватки полуфабрикатов и сырья. За счёт использования указанных резервов снижение себестоимости произведённой продукции за 2001 год составило 2,23%.

Таким образом, по результатам внедрения оптимизационного метода межцехового планирования среднесерийного швейного производства можно сделать вывод о целесообразности его применения для сокращения запасов всех видов и расходов на их хранение, уменьшения длительности производственного цикла за счёт времени простоев и соблюдения сопряжённости плановых заданий цехов. Такие меры направлены на повышение гибкости производства (гибкости управления материальными ресурсами) и рост эффективности производства, что позволяет решать стратегические задачи швейных предприятий по снижению производственных расходов и повышению ценовой конкурентоспособности продукции.

3.2. Совершенствование оптимизационного метода разработки плана раскроя материалов

Расширение ассортимента и падение объемов заказов на фирме «Украина» обусловили необходимость повышения гибкости объемов производства (способности сохранять экономичность изготовления продукции различными объемами (сериями)) и гибкости номенклатуры или ассортимента (способности к обновлению ассортимента выпускаемой продукции). Это продиктовано соблюдением сбалансированности уровней гибкости производства и сбыта предприятия. В свою очередь повышение уровня гибкости сбыта швейных предприятий связана с реализацией их стратегических задач по активизации и наращиванию позиций на рынках сбыта.

Уровень гибкости номенклатуры зависит от переналаживаемости (способности перейти к изготовлению очередного наименования продукции), а уровень гибкости объемов производства — также от переналаживаемости и от технологической гибкости (способности использовать различные варианты технологического процесса для компенсации возможных потерь в связи с отступлением от заранее запланированной технологии изготовления продукции) (см. схему 1.4. а)). Те в свою очередь определяются:

переналаживаемость — уровнем гибкости трудовых ресурсов и уровнем гибкости техники;

технологическая гибкость — уровнем гибкости программного обеспечения и уровнем гибкости техники.

Исходя из вышесказанного, гибкость техники или техническая гибкость является более значимым фактором для повышения гибкости производства в целом. Под технической гибкостью следует понимать способность использовать имеющееся оборудование и технические средства при переходе на выпуск нового (очередного) изделия. При этом под новым (очередным) изделием необходимо понимать не только новую технологию его изготовления, но и особенности используемого сырья. Одним из подвидов технической гибкости является структурная гибкость (способность сохранять структуру парка используемого

оборудования и минимизировать время его простоев при переходе на выпуск нового (очередного) изделия). Она характеризуется показателями использования оборудования и фонда времени его работы.

Действительно, как отмечалось ранее, гибкость раскройного производства во многом зависит от непрерывности загрузки оборудования в цехе, что обеспечивается соответствующим уровнем структурной гибкости.

В советское время организация раскройного производства на крупных предприятиях отрасли осуществлялась путем создания централизованных цехов. Это давало максимальную загрузку оборудования при относительно минимальном количестве его переналадок на выпуск нового (очередного) изделия. Однако сегодня, когда происходит увеличение серийности производства и отказ от централизованного раскройного производства неизбежен, низкий уровень структурной гибкости обусловил значительное снижение производительности труда (особенно на операциях настиления и раскроя – на 10-70%) и неэффективное использование автоматизированного оборудования в раскройных цехах. Это объясняется, главным образом, уменьшением высоты настила с целью выполнения заказов мелкими сериями в установленном размерно-ростовочном ассортименте, поскольку количество изделий по некоторым размерам и ростам в структуре большинства заказов часто колеблется от 5 до 30 единиц. При этом высота настила, в случае раскроя по одиночным раскладкам лекал, также равна 5-30 полотнам, а по комбинированным и того меньше.

В частности, уменьшение высоты настила, определило сложившуюся ситуацию в раскройном производстве АО ПТШФ “Украина”, где практически 60% изделий раскраиваются или автоматически в неполных настилах, или вручную (механизировано), поскольку настилы высотой в 3-10 слоёв в зависимости от толщины ткани не могут быть раскроены автоматически по техническим причинам.

Очевидным выходом из этого положения является замена оборудования на операциях раскроя, что повысило бы структурную гибкость. Но как любое техническое решение такой выход имеет свои ограничения и не гарантирует абсолютной структурной гибкости. Кроме того, отклонение высоты настила от

технически допустимой в раскройном производстве с любым уровнем технической гибкости может быть связано не только с расширением ассортимента и уменьшением серий выпускаемой продукции, но и с дефицитом материальных ресурсов, проблемами поставок (транспортировки). Влияние этих и других факторов внешней среды предприятия требуют постоянного их учёта при планировании и организации работы раскройного производства, в т.ч. и при разработке планов раскроя материалов.

Учѐсть высоту настила, обеспечить загрузку оборудования и производительность труда на операциях раскроя, как отмечалось ранее, возможно при разработке планов раскроя материалов, в которых принимается во внимание и рациональность использования сырья. Таким образом, планы раскроя является комплексным решением.

При проведении исследований в отношении совершенствования экономико-математического метода оптимизации плана раскроя на АОЗТ КТПШФ «Украина» был изучен и использован в методических разработках подход по раскрою бракованных полотен. Этот подход ранее не применялся и в существующих постановках задач раскроя не учитывался.

В условиях преобладающей работы предприятий на давальческом сырье проблема потерь материалов из-за брака поступающего сырья приобретает несколько иной характер. Ранее на операциях настиления полотна с браком раскраивались по индивидуальным раскладкам, для чего в цехе существовал специальный участок. Это давало максимальное использование ткани, но увеличивало средние затраты времени на изготовление единицы продукции, снижало средние показатели производительности труда, требовало дополнительных площадей, оснащения и рабочих.

В настоящее время потери от брака компенсируются самим заказчиком. Так, по устному соглашению между сторонами или в договорном порядке заказчик поставляет дополнительное сырье свыше заявочной нормы на величину фактического или предполагаемого брака (в процентном отношении). Поэтому расчетчиками карт раскроя фабрики принимается в расчет не вся промеренная

длина куска ткани, а его длина, уменьшенная на величину, равную произведению числа браков в этом куске на длину наибольшей детали в комплекте края, получаемого из этого куска (3.16):

$$D_{\text{усл.}} = D_{\text{промер.}}^{\text{факт}} - n \times d, \quad (3.16)$$

где $D_{\text{усл.}}$ – условная длина куска, уменьшенная на резерв для исправления брака (п.м);

$D_{\text{промер.}}^{\text{факт}}$ – фактическая промеренная длина куска ткани (п.м);

n – количество бракованных мест (ед.);

$n \times d$ – резерв ткани, который используется для исправления брака; поскольку все имеющиеся бракованные места в худшем случае могут оказаться только на наибольших деталях края, то и этот резерв логично делать максимальным, тогда: d – длина наибольшей детали, раскраиваемой из данного куска (п.м).

При выполнении операций настиланного полотна с браком из настила не откладывается и раскраивается со всеми, причем на бракованные места накладывается лист бумаги соответствующего размера. После раскраивания из пачек края изымаются детали, поверх которых лежат куски бумаги. Они перекраиваются из оставшегося резерва куска ткани и сами могут служить сырьем для перераскроя бракованных деталей меньшего размера.

Однозначным преимуществом такого подхода является отсутствие необходимости разрабатывать индивидуальные раскладки лекал для каждого бракованного полотна (“красного полотна”), а также уменьшение вероятности разукомплектованности пачек края, поскольку раскроенный пакет края не поступает на дальнейшие операции, пока в нем не будут заменены все бракованные детали. А потери в связи с остатками неиспользованных после исправления брака резервных кусков ткани, т.е. потери в виде концевых остатков таких кусков, несет не фабрика, а заказчик.

Когда предприятие выпускает собственную продукцию, такой способ раскроя некачественной ткани оправдан, если плотность брака составляет не более одного

брака на 10-15 метров, и торговые посредники или производители закупаемой ткани не гарантируют минимальный процент брака (1-5% в зависимости от ассортимента). При указанной плотности брака и средней длине настила 4,0 метра каждое третье-четвёртое полотно является “красным”. В условиях обычного раскроя для каждого такого полотна разрабатывается индивидуальная раскладка лекал, по которой оно и раскраивается вручную. А при рассмотренном подходе “красные” полотна раскраиваются со всеми вместе, по общим для всех полотен раскладкам, с использованием одних и тех же мощностей, что улучшает производительность труда и показатели использования оборудования на операциях раскроя, убирает необходимость в раскройщиках высшего разряда и мощностях для разработок индивидуальных раскладок. При этом возникает необходимость в дополнительном раскрое деталей, которые попадают на бракованные места. Это требует соответствующих мощностей и работников, что компенсируется отсутствием необходимости в мощностях и работниках, занимающихся раскроем “красных” полотен (табл.3.4).

Таблица 3.4

Сравнение технико-экономических показателей на участке раскроя
АОЗТ КПТШФ «Украина»
при работе с использованием двух подходов при раскрое бракованого сырья

Показатели	Обычный подход	Новый подход
Производительность труда часовая (условных единиц в час)	68	89
Количество рабочих-раскройщиков, в т.ч.:	9	9
- 3 разряда	3	4
- 4 разряда	4	4
- 5 разряда	2	1
Простои из-за некомплектности кроя (час)	0,8	0,2
Занимаемые производственные площади (м.кв)	120	102
Средний коэффициент внутрисменного использования раскройного оборудования	0,5	0,7

Описанный способ раскроя позволяет повысить на участке раскроя такую разновидность технологической гибкости как операционная гибкость независимо от качества поступаемого сырья. Под операционной гибкостью понимают способность использовать различные варианты технологического процесса, отличающиеся характером операций. Как разновидность технологической операционная гибкость благоприятно влияет на гибкость объёмов производства (см. схему 1.4. а)). Увеличение экономичности изготовления продукции с различными объёмами в выпуске становится возможным благодаря увеличению вариантности способов обработки такой продукции, что позволяет равномерно загружать оборудование и сглаживать неровности в загрузке мощностей.

По результатам работы с новым подходом к раскрою бракованных тканей технологическая гибкость раскройного цеха повысилась с уровня 0,37 до 0,53 в следствие: уменьшения цикла производства на 0,2 часа (с 2,2 до 2); уменьшения времени простоев автоматизированного оборудования на операциях раскроя и настиления из-за увеличения количества настилов, которые раскраиваются автоматически, на 1,6 часа (с 3,0 до 1,4); сокращения времени простоев из-за некомплектности кроя 0,6 часа (с 0,8 до 0,2).

Таким образом, при постановке задачи разработки планов раскроя и усовершенствовании известной ЭММ линейного программирования [40] необходимо учесть условия соблюдения определённой высоты настила и использования вышеописанного подхода в раскрое бракованных полотен ткани. Оптимальный план решения такой задачи в условиях непостоянных объёмов производства и работы предприятий с нестабильными параметрами сырья должен обеспечить: выполнение заказа по размерно-ростовочному ассортименту при максимально возможном количестве полных настилов, суммарную минимальность всех видов потерь ткани, в т.ч. межлекальных, по ширине, по длине и от брака ткани.

В целом постановка задачи раскроя ткани следующая. Задан размерно-ростовочный ассортимент изделий данного заказа; для их изготовления имеется определенное количество тканей в виде кусков различных по ширине и длине; для каждой ширины ткани предварительно разработаны и выбраны варианты

раскладок с минимальными межлекальными выпадами и потерями по ширине; известна минимально предельная высота настила, раскраиваемого на автоматическом комплексе. В зависимости от поставленных целей решение задачи может осуществляться по ряду требований, а именно по минимальному расходу ткани или минимальным потерям ткани, по максимальному выпуску или суммарной прибыли и т.д., соблюдая ряд ограничений и условий (3.17-3.26).

Условные обозначения, используемые при постановке задачи:

исходные данные:

β – индекс ширины ткани ($\beta = \overline{1, f}$);

f – число ширины ткани;

α – индекс куска ткани ($\alpha = \overline{1, a_\beta}$);

a_β – число кусков ткани шириной β ;

$D_{\alpha\beta}^{\text{усл}}$ – условная длина α -куска ткани с шириной β ;

j – индекс варианта раскладки лекал ($j = \overline{1, n_\beta}$);

$\ell_{j\beta}$ – длина j -раскладки для ткани шириной β ;

n_β – число вариантов раскладок лекал, разработанных для раскроя ткани шириной β ;

i – индекс размера и роста изделий ($i = \overline{1, m}$);

m – число размеров и ростов изделий;

$a_{ij\beta}$ – число комплектов деталей изделий i -го размеро-роста, которое содержится в j -раскладке, построенной для ткани β -ширины (под комплектом понимается совокупность различных деталей, необходимых для изготовления одного изделия);

ρ_i – доля изделий i -размеро-роста в данном заказе (%), тогда $\sum_1^m \rho_i = 100$;

Z – величина заказа;

искомые данные:

$x_{j\alpha\beta}$ – количество полотен в полных настилах, раскраиваемых автоматически по j -варианту раскладки из куска α шириной β ;

$z_{j\alpha\beta}$ – количество полотен в неполных настилах, раскраиваемых механически (вручную) по j -раскладке из куска α шириной β .

Постановка задачи следующая:

1. Выход комплектов деталей данного размеро-роста должен соответствовать размерно-ростовочному ассортименту заказа, т.е. выход комплекта деталей изделия i - размеро-роста по j -раскладке из ткани β -ширины $a_{ij\beta}$ (из одного полотна), умноженный на число полотен $x_{j\alpha\beta}$ и просуммированный по всем вариантам раскроя j , всем кускам ткани α и всем ширинам β $\sum_j \sum_\alpha \sum_\beta a_{ij\beta} * x_{j\alpha\beta}$ в перерасчете на один комплект (т.е. деленный на величину заказа Z), не может быть меньше, чем доля изделия i -размеро-роста (3.17):

$$\frac{\sum_j \sum_\alpha \sum_\beta a_{ij\beta} \times x_{j\alpha\beta} + \sum_j \sum_\alpha \sum_\beta a_{ij\beta} \times z_{j\alpha\beta}}{Z} \geq \rho_i; i = \overline{1, m}. \quad (3.17)$$

Для решения задачи симплекс-методом неравенство следует привести к равенству, добавив к левой части ослабляющую переменную W_i , которая означает возможный избыток изделий i -размеро-роста (3.18):

$$\sum_j \sum_\alpha \sum_\beta a_{ij\beta} \times x_{j\alpha\beta} + \sum_j \sum_\alpha \sum_\beta a_{ij\beta} \times z_{j\alpha\beta} - W_i - \rho_i \times Z = 0; i = \overline{1, m}. \quad (3.18)$$

2. Ресурсы ткани, представленной в кусках, ограничены, т.е. общая длина полотен с различными вариантами раскладок лекал, получаемых из данного куска ткани, не может превышать условную длину куска α шириной β – $D_{\alpha\beta}^{усл}$ (3.19):

$$\sum_j \ell_{j\beta} \times x_{j\alpha\beta} + \sum_j \ell_{j\beta} \times z_{j\alpha\beta} \leq D_{\alpha\beta}^{усл}; \alpha = \overline{1, a_\beta}; \beta = \overline{1, f}. \quad (3.19)$$

Превратив неравенство (3.4) в равенство и введя в его левую часть ослабляющую переменную $V_{\alpha\beta}$, получим (3.20):

$$\sum_j^n \ell_{j\beta} \times x_{j\alpha\beta} + \sum_j^n \ell_{j\beta} \times z_{j\alpha\beta} + V_{\alpha\beta} = D_{\alpha\beta}^{\text{усл}}; \alpha = \overline{1, a}; \beta = \overline{1, f}. \quad (3.20)$$

где $V_{\alpha\beta}$ - возможный остаток куска α шириной β .

3. Количество полотен в полных настилах $x_{j\alpha\beta}$, раскраиваемых по j -раскладке из всех кусков, не должно быть меньше, чем число полотен соответствующее минимально предельной высоте полного настила h_{\min}^{np} , а также не должно быть больше, чем количество полотен в настиле с максимально предельной высотой h_{\max}^{np} (3.21, 3.22):

$$\sum_{\alpha}^a \sum_{\beta}^f x_{j\alpha\beta} + k'_j = h_{\min}^{\text{np}}; j = \overline{1, n}, \quad (3.21)$$

$$\sum_{\alpha}^a \sum_{\beta}^f x_{j\alpha\beta} - k''_j = h_{\max}^{\text{np}}; j = \overline{1, n}, \quad (3.22)$$

где k'_j, k''_j - соответственно количество полотен, на которое высота данного настила соответственно больше h_{\min}^{np} или меньше h_{\max}^{np} .

Как известно, минимально предельная высота настила зависит от технических возможностей оборудования и толщины ткани. Однако ограничения по высоте настила могут быть вызваны экономическими соображениями. Автоматический способ раскроя настила с некоторой высотой h оправдан, если при этом величина удельных затрат $Z_{\text{авт}}$ меньше, чем удельные затраты при механическом (ручном) способе раскроя $Z_{\text{мех}}$ (3.23):

$$\frac{Z_{\text{авт}}}{h} < \frac{Z_{\text{мех}}}{h}. \quad (3.23)$$

Тогда минимально предельная высота полного настила $h_{\min}^{\text{ЭК}}$ с экономической точки зрения равна той величине, при которой затраты на раскрой одного полотна

автоматическим и механическим (ручным) способами были бы одинаковыми (3.24):

$$\frac{Z_{\text{авт}}}{h_{\text{мин}}^{\text{ЭК}}} = \frac{Z_{\text{мех}}}{h_{\text{мин}}^{\text{ЭК}}} \quad (3.24)$$

Следовательно, для установления минимально предельной высоты полного настила необходимо сравнить результаты экономических и технических расчетов. Может получиться, что минимально предельная высота по техническим расчетам $h_{\text{мин}}^{\text{тех}}$ меньше соответствующей величины по экономическим расчетам (3.25):

$$h_{\text{мин}}^{\text{тех}} < h_{\text{мин}}^{\text{ЭК}}, \quad (3.25)$$

т.е. в интервале от $h_{\text{мин}}^{\text{тех}}$ до $h_{\text{мин}}^{\text{ЭК}}$ автоматический раскрой экономически нецелесообразен.

Обратная ситуация ($h_{\text{мин}}^{\text{тех}} > h_{\text{мин}}^{\text{ЭК}}$) имеет отрицательные последствия лишь в техническом плане (выход из строя оборудования, его быстрое изнашивание).

Подобные расчеты служат частью технико-экономического обоснования создания и внедрения новой техники, однако, потребность в них вызвана сегодня моральным износом оборудования большинства предприятий отрасли и появлением новых материалов, раскрой которых требует новых эффективных технических решений. Так, при раскрое плащевых тканей, плохо пропускающих воздух, в настиле с высотой более 30 слоёв возникают трудности в его фиксации для раскроя при помощи вакуума, что влечет за собой неточность кроя. В этом случае, в правую часть ограничения по высоте настила вместо минимальной подставляют максимальную предельную высоту $h_{\text{макс}}^{\text{пр}}$.

4. Условия не отрицательности всех переменных (3.26):

$$x_{j\alpha\beta} \geq 0; z_{j\alpha\beta} \geq 0; W_i \geq 0; V_{\alpha\beta} k'_j \geq 0; k''_j \geq 0. \quad (3.26)$$

Целевые функции могут быть различными и могут отражать:

минимизацию затрат, связанных с раскроем как полных настилов, раскраиваемых на автоматическом комплексе, так и неполных – раскраиваемых ручными электроножами, ленточными машинами (3.27):

$$L = \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f 3'_{\text{авт}} \times x_{j\alpha\beta} + \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f 3'_{\text{мех}} \times z_{j\alpha\beta} \rightarrow \min, \quad (3.27)$$

где $3'_{\text{авт}}$, $3'_{\text{мех}}$ – соответственно затраты на раскрой одного полотна автоматическим и механическим (ручным) способами;

минимизацию числа неполных настилов (3.28):

$$L = \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f z_{j\alpha\beta} \rightarrow \min, \quad (3.28)$$

или максимизацию числа полных настилов (3.29):

$$L = \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f x_{j\alpha\beta} \rightarrow \max, \quad (3.29)$$

максимизацию общего выпуска изделий (3.30):

$$L = \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f x_{j\alpha\beta} + \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f z_{j\alpha\beta} \rightarrow \max, \quad (3.30)$$

минимизацию межлекальных и краевых потерь $\Pi_{j\beta}$ по j -раскладке, построенной на ткани β -ширины, а также концевых $H_{j\beta}$ остатков α куска β шириной (3.31):

$$L = \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f \Pi_{j\beta} \times (x_{j\alpha\beta} + z_{j\alpha\beta}) + \sum_j^n \sum_\alpha^a \sum_\beta^f H_{\alpha\beta} \times V_{\alpha\beta} \rightarrow \min. \quad (3.31)$$

В предлагаемую модель возможно ввести условное обозначение артикула ткани γ ($\gamma=1, \overline{b}$). Тогда при моделировании процесса раскроя тканей различных артикулов ограничения модели примут вид (3.32-3.35):

$$1. \sum_j \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \sum_{\gamma} a_{ij\beta\gamma} \times (x_{j\alpha\beta\gamma} + z_{j\alpha\beta\gamma}) - w_{ij} - \rho_{ij} \times 3 = 0; i = \overline{1, m}, \gamma = \overline{1, b}, \quad (3.32)$$

$$2. \sum_j \sum_{\gamma} \ell_{j\beta} \times x_{j\alpha\beta\gamma} + \sum_j \sum_{\gamma} \ell_{j\beta} \times z_{j\alpha\beta\gamma} + V_{\alpha\beta\gamma} = D_{\alpha\beta\gamma}^{ysl}; \\ \alpha = \overline{1, a}, \beta = \overline{1, f}, \gamma = \overline{1, b}, \quad (3.33)$$

$$3. \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \sum_{\gamma} x_{j\alpha\beta\gamma} + k'_{j\gamma} = h_{min}^{np} \quad \text{или} \quad \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \sum_{\gamma} x_{j\alpha\beta\gamma} - k''_{j\gamma} = h_{max}^{np}, j = \overline{1, n} \quad (3.34)$$

$$4. x_{j\alpha\beta\gamma} \geq 0; z_{j\alpha\beta\gamma} \geq 0; W_{ij} \geq 0; V_{\alpha\beta\gamma} \geq 0; k_{j\gamma} \geq 0, \quad (3.35)$$

5. Целевые функции, в частности (3.36, 3.37):

$$L = \sum_j \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \sum_{\gamma} x_{j\alpha\beta\gamma} \rightarrow \max, \quad (3.36)$$

$$L = \sum_j \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \sum_{\gamma} \Pi_{j\alpha\beta\gamma} (x_{j\alpha\beta\gamma} + z_{j\alpha\beta\gamma}) + \sum_j \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \sum_{\gamma} H_{\alpha\beta\gamma} \times V_{\alpha\beta\gamma} \rightarrow \min. \quad (3.37)$$

Аналогичным образом с применением системного подхода к решению задач оптимального раскроя ткани может быть сформулированы ограничения ЭММ целочисленного программирования во второй постановке [40].

Проверка правильности построения предлагаемой ЭММ и получение результатов апробации были проведены на АОЗТ ПТШФ “Украина” с использованием базы данных по модели мужской куртки “Курган”, производимой из давальческого сырья (приложения Н,О).

В приложении О приведены расчеты суммарных потерь ткани (между лекалами + по ширине), по минимальности которых были отобраны наиболее рациональные раскладки лекал относительно ширины промеренных кусков ткани. Они использованы при построении модели с помощью программы PLP 88.

Машинное решение ЭММ задачи оптимального раскроя ткани для пошива изделий модели “Курган” дало следующий оптимальный план (приложение П):

размер 44 – выпуск 1 единица – единичной раскладкой длиной 2021 мм из куска 17 шириной 1500 мм;

размер 46, выпуск которого равен 8 единицам, раскраивается из 1-го куска шириной 1510 мм одиночной раскладкой длиной 2045 мм (строка 1 приложения П);

размер 48 – выпуск 80 единиц – двойной раскладкой длиной 4176 мм из кусков 1,2,3,4 и 16 шириной 1510 мм в двух настилах по 20 слоёв каждый (строка 2);

размер 50 – выпуск 131 – одиночной раскладкой длиной 2167 мм из кусков 6 и 8 шириной 1510 мм в двух настилах соответственно по 20 и 23 слоя (строка 3) и двойной раскладкой длиной 4316 мм из кусков 3,9,18 и 19 шириной 1520 мм в двух настилах по 22 слоя каждый (строка 4);

размер 52 – выпуск 151 – одиночной раскладкой длиной 2230 мм из кусков 9,12,13 шириной 1510 мм в одном настиле (строка 5), одиночной раскладкой длиной 2290 мм из куска 17 шириной 1500 мм в одном настиле (строка 6), двойной раскладкой длиной 4400 мм из кусков 1,9,10,13,14,16,20,21 шириной 1510 мм и из куска 10,15 шириной 1520 мм в двух настилах с высотой 21 и 31 слоя (строка 7);

размер 54 – выпуск 108 – одиночной раскладкой длиной 2305 мм из кусков 1,2,6,13,20 шириной 1510 мм в одном настиле высотой 20 слоев (строка 8), двойной раскладкой длиной 4578 мм из кусков 5,12,13,21 шириной 1510 мм и из куска 6 шириной 1520 мм в настиле высотой 18 слоёв, и этой же двойной раскладкой из кусков 6 и 15 шириной 1520 мм в настиле высотой 26 слоя (строка 9);

размер 56 – выпуск 71 – одиночной раскладкой длиной 2371 мм из кусков 2,8 и 9 шириной 1510 и куска 3 шириной 1520 мм в настиле высотой 23 слоя (строка 10), двойной раскладкой длиной 4724 мм из кусков 6,12,16,20,21 шириной 1510 мм в настиле из 24 слоёв (строка 11);

размер 58 – выпуск 34 – двойной раскладкой длиной 4822 мм из кусков 5,9,14, 20 шириной 1510 мм и куска 10 шириной 1520 мм в настиле из 16 слоёв, двойной раскладкой длиной 4822 мм из куска 20 шириной 1510 мм в настиле из 1 слоя.

Таким образом, по всем размерам обеспечен выпуск изделий в необходимом количестве. При этом из 19 настилов неполными являются пять, два из которых по объективным причинам: объёмы производства раскраиваемых изделий составляли соответственно 8 и 1 единиц.

В строке 14 таблицы (приложение П) указана условная длина куска, уменьшенная на величину потерь из-за брака ткани, а в строке 15 – раскраиваемая часть куска согласно оптимального плана. Строка 16 является разницей строк 14 и 15, показывая: положительное число – условный конечной остаток, отрицательное – условный недостаток ткани в данном куске. Условный характер данных в строке 16 объясняется тем, что для их расчета используются данные об условной длине куска (строка 14), уменьшенной на максимальную величину потерь ткани от брака, которая по факту настиления и раскроя может быть меньше. Следовательно, длина куска в строке 14 может оказаться фактически большей, чем ее расчетная величина, тогда и значения строки 16 также будут больше расчетных. За счет этого недостающие 4 мм у куска 16 и 6 мм у куска 21 не будет.

Перерасчет условной длины кусков по факту раскроя оптимальность плана не нарушил, но увеличил общую величину концевых остатков на 380 п.мм или 0.38 п.м (приложение Р). А их значение по оптимальному плану не превышает нормы 170-180 мм по всем кускам (кроме 6,8,11,19) и составляет 12,61 условных п.м, в т.ч. 11,5 п.м, которые можно использовать для пошива дополнительного количества изделий (приложение П). В приложении С представлены расчеты суммарных межлекальных и краевых потерь, их условной величины – 349,9 кв.м или 231,2 п.м. Таким образом, процент всех видов потерь (П %) при раскрое 1316,34 п.м равен (3.38):

$$П\% = \frac{0,38 + 12,61 + 231,2}{1316,34} \times 100\% = 18,55\% , \quad (3.38)$$

1316,34

что не превышает нормы 20%.

В процессе решения рассматриваемой задачи и анализа получаемых результатов были выделены некоторые особенности подготовки исходных данных к компьютерной обработке, учет которых позволит получать наиболее оптимальный план при расчете подобных задач:

- по характеру брака ткани и длине кусков:

если после промера и разбраковки установлены абсолютно одинаковые внешние качества всех кусков ткани (что возможно с относительно небольшим количеством материала), то при наличии среди них куска, у которого на каждые 10-15 п.м в среднем приходится более одного бракованного места, можно в расчет его не принимать и оставить для исправления брака из-за некачественности ткани в других кусках с условием, что его длина приблизительно равна планируемыми общим потерям от брака по всем кускам – это позволит заведомо уменьшить этот вид потерь при раскрое;

при наличии среди всех остальных кусков ткани без брака в ограничение ЭММ (3.5) ослабляющих переменных можно не вводить – тем самым добиться оптимального решения с нулевыми концевыми остатками у таких кусков;

- по количеству изделий, раскраиваемых из одного артикула ткани, и по высоте настилов:

при отборе рациональных одиночных и комбинированных раскладок лекал есть смысл их исследовать с позиций “выпуск – высота настила”: так, раскрой одного и того же количества изделий i -размерно-роста двойными и одиночными раскладками лекал предполагает высоту настила в первом случае в два раза меньшую, поэтому с целью получения оптимального плана с полными настилами в матрицу данных можно вводить вариант раскроя изделий i -размерно-роста только с одиночной раскладкой или только с двойной;

- по количеству изделий, раскраиваемых из нескольких артикулов ткани, и по высоте настилов:

если применение одиночной раскладки не позволяет сформировать полный настил из ткани одного артикула или оно не является рациональным в плане использования материалов, то возможна докомплектовка такого настила полотнами ткани других артикулов; однако это может быть осложнено отклонениями в графиках поставки ткани различных артикулов, отличиями в физико-химических свойствах волокон тканей, необходимостью использовать раскладки лекал с разной шириной, а также ограничено мощностью элеватора, где при настилении уже должны находиться куски нескольких, а не одного артикула;

- по раскрою нечетного числа изделий:

получить нечетное число раскраиваемых изделий можно, используя одиночные раскладки (связано с увеличением межлекальных потерь), двойные раскладки (дораскраивать одно недостающее изделие вручную), тройные (ограничено небольшими объемами производства);

- по расчёту условной длины кусков ткани:

как отмечалось ранее, при построении ЭММ рассматриваемой задачи и её решении в расчет принималась условная длина кусков ткани, уменьшенная на резерв для исправления брака; в подготовке данных к машинной обработке такая длина куска находится как разница между фактической его длиной ($D_{\alpha\beta}^{\text{факт}}$) и произведением количества брака (d_{α}) на среднюю длину наибольших деталей всех размеро-ростов ($\overline{D_{\max}}$) (3.39):

$$D_{\alpha\beta}^{\text{усл}} = D_{\alpha\beta}^{\text{факт}} - d_{\alpha} \times \overline{D_{\max}}; \alpha = \overline{1, a}; \beta = \overline{1, f};$$

$$\overline{D_{\max}} = \sum_i^n D_{\max_i} / m; i = \overline{1, m},$$
(3.39)

где D_{\max_i} – длина наибольшей детали i -размеро-рост.

По разработанному плану были составлены задания и организована работа раскройного и настилочного участков. С целью оценки влияния параметров разработанного плана на работу участков были рассчитаны изменения трудозатрат и экономия по заработной плате в связи с сокращением трудоёмкости выполнения операций на этих участках (табл. 3.5), а также показатели использования основных средств и живого труда при выполнении заказа (табл.3.6).

Таблица 3.5

Сравнение показателей трудозатрат в различных условиях работы участков настиления и раскроя (без учёта премий)

Показатели	Работа с резервным остатком материала	Работа с индивидуальным раскромом брака
1	2	3
Количество рабочих-раскройщиков 5 разряда, работающих с “красными” полотнами (чел)	0	2
Количество “красных” полотен (ед.)	—	35
Средние затраты времени на раскладку лекал и раскрой одного “красного” полотна (час)	—	1,1
Расходы на оплату труда за час работы рабочего-раскройщика “красных” полотен (грн./час)	—	1,25
Общие расходы на оплату труда рабочих-раскройщиков “красных” полотен (грн.)	—	$35 \times 1,1 \times 1,25 = 48,13$
Количество рабочих-раскройщиков 4 разряда, перекраивающих забракованные детали (чел)	2	0
Количество деталей, оказавшихся на забракованных частях полотен (ед.)	48	—
Общее время исправления деталей с браком (час)	8	—
Расходы на оплату труда за час работы рабочего-раскройщика забракованных деталей (грн)	1,17	—
Общие расходы на оплату труда рабочих-раскройщиков забракованных деталей (грн.)	$8 \times 1,17 = 9,36$	—
<i>Итого расходы на оплату труда в связи с раскромом бракованных полотен (грн.)</i>	<i>9,36</i>	<i>48,13</i>
Количество полных настиллов раскраиваемых автоматически (ед.)	14	10

Количество неполных настилов (без учёта количества “красных” полотен) (ед.)	5	9
Средние расходы на оплату труда всех работников, участвующих в настилении, в расчёте на один настил (грн.):		
- при автоматическом настилении	2,2	2,2
- при ручном настилении	2,5	2,5
Средние расходы на оплату труда всех работников, участвующих в раскрое, в расчёте на один настил (грн.):		
- при автоматическом раскрое	2,3	2,3
- при ручном раскрое	2,76	2,76

Продолжение табл.3.5

1	2	3
Общие расходы на оплату труда на операциях настиления (грн.)	$2,2 \times 14 + 2,5 \times 5 = 43,3$	$2,2 \times 13 + 2,5 \times 6 = 43,6$
Общие расходы на оплату труда на операциях раскроя (грн.)	$2,3 \times 14 + 2,76 \times 5 = 46$	$2,3 \times 10 + 2,76 \times 9 = 47,84$
<i>Итого расходы на оплату труда на операциях настиления и раскроя без учёта расходов на оплату труда с “красными” полотнами (грн.)</i>	89,3	91,44
<i>Итого расходы на оплату труда на операциях настиления и раскроя всего заказа (грн.)</i>	98,66	139,57
<i>Экономия по заработной плате (грн.)</i>	-40,91	

Таблица 3.6

Показатели использования основных элементов производства на участках раскроя и настиления при выполнении заказа по изделию «Курган»

Показатели	Работа без “красных” полотен	Работа с “красными” полотнами
Выработка на 1-го работника (комплектов в час)	32	26
увеличилась благодаря уменьшению численности настильщиков на ручных операциях		
Коэффициент внутрисменного использования автоматизированного оборудования	0,7	0,39
увеличился благодаря более полной загрузке оборудования раскроем полных настилов и уменьшению времени простоя		
Коэффициент машинного времени работы		

автоматизированного оборудования	0,88	0,83
увеличился на фоне уменьшения общего времени настиления, поскольку не стало необходимости останавливать процесс для отбора “красных” полотен		
Съём продукции (комплектов кроя) с одного кв.м. площади участков раскроя и настиления (ед.)	5,76	4,86
увеличилась за счёт высвобождения площадей на 18 кв.м.		

Как видно из таблицы 3.5. работа с “красными” полотнами характеризуется более высокими трудозатратами, что связано с увеличением количества неполных настилов. Поэтому отказ от “красных” полотен при раскрое бракованного сырья дал экономию по оплате труда – 40,91 грн. из расчёта на раскрой 584 изделий. Если учесть, что годовой выпуск по предприятию составляет порядка 200 тысяч изделий, то сумма годовой экономии будет значительной.

Таким образом, благодаря планированию и организации работы участков раскройного цеха АОЗТ КППШФ “Украина” согласно плану, разработанному с помощью рассмотренной выше ЭММ стало возможным:

улучшение показателей использования основных средств (показателей их загрузки) и тем самым повышение технической структурной гибкости в условиях непостоянства объёмов производства (уменьшения величины раскрываемой серии изделий) и ассортимента выпускаемой продукции, т.е. выполнение относительно небольших заказов в условиях крупносерийного раскройного производства без снижения продуктивности используемого автоматизированного оборудования благодаря полноте настилов;

рост показателей производительности труда и тем самым повышение технологической операционной гибкости в условиях непостоянства объёмов производства и параметров обрабатываемого сырья, т.е. минимизация трудозатрат и потерь при раскрое сырья за счет специального технологического резерва;

выполнение размерно-ростовочной структуры заказа независимо от ассортимента продукции и параметров обрабатываемого сырья.

3.3. Совершенствование эвристического метода разработки плана раскроя материалов

Оптимизация задач раскроя ткани с использованием методов математического программирования наряду с такими преимуществами, как точность и скорость получения результата, имеет в практическом применении на швейных предприятиях ряд ограничений. Если массив исходных данных является достаточно объемным, модель задачи громоздка, а математические методы программирования не дают её эффективного целочисленного решения за приемлемое время, то эвристический подход в таком случае считается более целесообразным [99,100].

Кроме того, рассмотренная в предыдущем подразделе постановка задачи раскроя и её экономико-математическая модель предполагает наличие информации одновременно о всех кусках ткани (одного или нескольких артикулов), которой у расчетчиков карт раскроя может не оказаться по причине частичного поступления материалов, нарушения графиков их поставки или срочность выполнения заказа.

Аналогичная проблема при расчете кусков ткани к раскрою возникает при стремлении руководства фабрики минимизировать запасы ресурсов или работать по так называемым японским методам управления в системе Just-In-Time («точно-во-время») или Kanban («канбан») [28]. Такие методы, как известно, улучшают показатели использования оборотных средств.

Проведенные исследования показали, что решение указанной задачи на основе эвристического подхода как альтернативного позволяет избежать или свести к минимуму проблемы, возникающие при необходимости в короткие сроки выполнить заказ при частичном поступлении материалов на склад предприятия.

Постановка задачи расчета кусков ткани с учетом вышеописанных особенностей деятельности швейного предприятия следующая. Известен объем заказа, в том числе по размеро-ростам, после промерки и разбраковки части поступившего материала есть информация о длине, ширине и браке каждого куска ткани. Для каждой ширины ткани разработаны варианты раскладок лекал с минимальными межлекальными выпадами и нулевыми (минимальными) потерями

по ширине. Также установлена верхняя и нижняя границы технически и экономически допустимой высоты настила из данного артикула ткани. Соблюдая ограничения по выпуску изделий определенного размеро-роста, а также по ресурсам необходимо обеспечить раскрой имеющегося в наличии и впоследствии поступающего сырья с минимальными потерями и без снижения производительности труда из-за неполных настилов. Раскрой брака ведётся на основе подхода, рассмотренного в п.3.2. Последовательность процедуры решения поставленной задачи представлена на рис. 3.1.



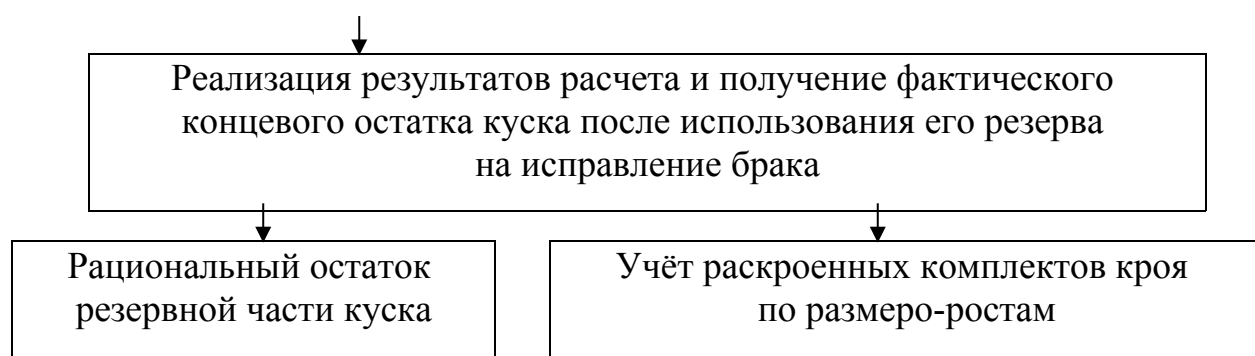


Рис. 3.1. Эвристическая процедура решения задачи планирования раскроя

Решению предшествует сбор и подготовка исходных данных в следующей последовательности: уточняется необходимое количество изделий различных размеров согласно договору на их производство; выполняются операции промерки и разбраковки поступивших кусков; устанавливаются предельно допустимые верхняя и нижняя границы высоты настила; разрабатываются рациональные раскладки лекал для всех размеро-ростов и по возможности для всех ширин тканей.

Далее на основании массива рациональных раскладок и известной ширины кусков производится отбор раскладок с минимальными суммарными потерями ткани (межлекальными и краевыми (см. отметки * в приложении О):

сначала фиксируется одна раскладка с минимальными суммарными потерями по каждому i -размеро-росту в каждой β -ширине ткани, получаем массив рациональных раскладок $P_{i\beta}$; затем из раскладок по каждому i -размеро-росту (их количество равно числу ширин) выбираются опять те, которые имеют минимальные суммарные потери;

после такого отбора может оказаться, что по какой-то β -ширине не было выбрано ни одной раскладки, тогда необходимо вернуться к массиву $P_{i\beta}$, а именно к раскладкам, наилучшим образом подходящих к β -ширине, и отобрать их по указанному признаку по принципу минимакса;

дополнить этими раскладками ранее отобранные.

Таким образом, по каждому размеро-росту должна быть определена раскладка лекал с минимумом суммарных потерь ткани для раскроя куска соответствующей ширины, а по некоторым размеро-ростам ещё раскладки лекал с относительно минимальными суммарными потерями (из-за потерь по ширине). Параллельно

этому прорабатываются возможные комбинации как можно более полных настилов согласно размерно-ростовочному ассортименту и характеру раскладок (одиночных, комбинированных). Например, выпуск по размеро-ростам следующий: 44 размер – 120, 46 размер – 181, 48 размер – 197, 50 размер – 98 единиц.

А высота настила минимально предельная равна 30 полотнам, а максимально предельная – 40. Тогда лучшие комбинации настилов будут таковыми:

44 размер – 120 единиц могут быть раскроены в двух настилах с высотой 30 полотен по двойным раскладкам ($120 = 2 \times 30 \times 2$) или в одном настиле с высотой 40 полотен по двойным раскладкам и одном настиле с высотой 40 полотен по одиночным раскладкам ($120 = 1 \times 40 \times 2 + 1 \times 40 \times 1$); последняя комбинация может оказаться менее рациональной в плане межлекальных потерь ткани из-за использования одиночных раскладок, но оптимальной – в плане суммарных потерь по всей площади раскраиваемых полотен: так, если межлекальные выпадки одиночной раскладки длиной 2100 мм равны 18%, а двойной длиной 4100 мм – 17,5%, а потери по ширине при использовании обеих равны 0, то при раскрое, допустим, куска длиной 58800 мм и шириной 1500, несмотря на большую величину межлекальных потерь у одиночной раскладки 15,88 кв.м условных ($58800:2100 - 28 \times 2100 \times 1500 \times 0,18$) против 15,07 кв.м у двойной, величина её концевых остатков будет нулевой, в то время как у двойной – 0,93 кв.м, тогда суммарные потери материала составят у одиночной раскладки – 15,88 кв.м условных, а у двойной – 16,0 кв.м условных;

46 – 181 единица: возможна лучшая комбинация – это два настила с двойными раскладками и один – из одиночной ($181 = 2 \times 37 \times 2 + 1 \times 33 \times 1$), где высота настилов с двойными раскладками может колебаться, увеличивая или уменьшая при этом высоту настила с одиночными раскладками в пределах 30–40 полотен ($181 = 2 \times 36 \times 2 + 1 \times 37 \times 1$, а также соответствующие комбинации с различной высотой у настилов с двойными раскладками $181 = 1 \times 39 \times 2 + 1 \times 35 \times 2 + 1 \times 33 \times 1$ и т.д.);

48 – 197 единиц: $197 = 2 \times 40 \times 2 + 1 \times 37 \times 1$ или $1 \times 40 \times 2 + 1 \times 39 \times 2 + 1 \times 39 \times 1$;

50 – 98 единиц: $98 = 1 \times 30 \times 2 + 1 \times 38 \times 1$ или $1 \times 32 \times 2 + 1 \times 34 \times 1$, $1 \times 34 \times 2 + 1 \times 30 \times 1$.

Именно к этим идеальным комбинациям необходимо стремиться при расчете кусков в настилы. Последним шагом подготовительного этапа является расчет условной длины кусков ткани, т.е. длины, уменьшенной на резерв для исправления брака края из-за некачественной ткани.

В основной части алгоритма – подборе кусков в настилы – прежде всего рассчитываются куски нерациональной, а затем рациональной ширины. Проработка вариантов раскроя кусков ведется с учетом их условной длины, по соответствующим раскладкам и идеальным комбинациям настилов (рис. 3.1). При этом предпочтение отдается раскладкам лекал того размеро-роста, чей удельный вес в объеме заказа наибольший. Когда такие отсутствуют, рассматриваются варианты раскроя кусков ткани по раскладкам, обеспечивающим минимум всех потерь (по ширине, длине и между лекалами). Окончательный выбор варианта раскроя делается при условии полного настила, при соответствии количества раскраиваемых комплектов края размеро-ростовочной структуре заказа, а также при величине концевой остатка не более нормы (15-18 см). Приёмы подбора кусков в настилы могут быть различны (рис. 3.2).



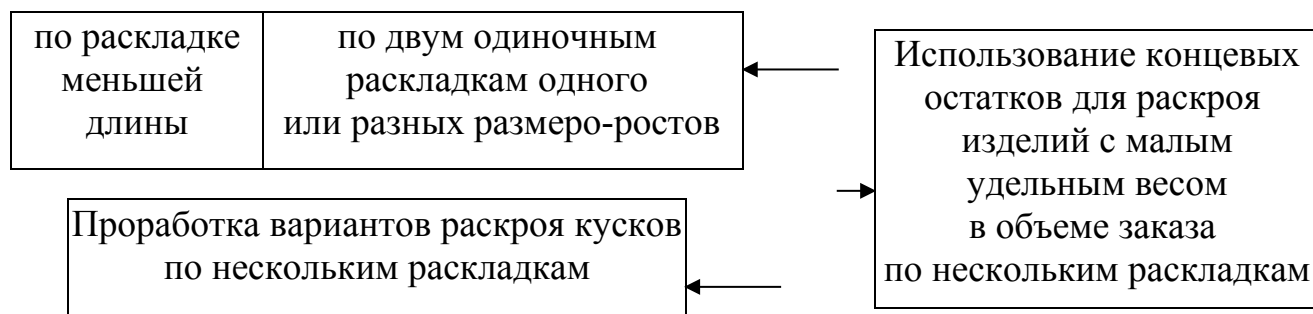


Рис. 3.2. Проработка вариантов раскроя кусков ткани

Ввиду того, что расход резервной части куска на перераскрой деталей из-за брака ткани может оказаться на много меньше его планируемой величины, то возможно использование такого остатка для формирования других настилов. И это, в свою очередь, может повлечь изменения идеальных комбинаций настилов. Поэтому после раскроя каждого настила учитывается количество полученных комплектов края соответствующих размеро-ростов и, если это необходимо, повторно прорабатываются идеальные комбинации полных настилов (рис. 3.1).

Поступившие вновь куски рассчитываются в настилы с учетом уже раскроенных комплектов деталей определенного размеро-роста, а также возможно изменённых идеальных комбинаций настилов и рациональных остатков от предыдущих кусков ткани.

Использование изложенных правил и приёмов расчета кусков в настилы на примере модели мужской куртки “Курган” позволило выделить следующие положительные моменты предложенного подхода:

на этапе отбора рациональных раскладок обеспечивается минимум межлекальных выпадов (17-20%) и потерь по ширине (0-3,3%);

первоочередность расчета кусков ткани нерациональной ширины по раскладкам с относительно минимальными суммарными потерями позволяет в целом получить необходимое количество комплектов края для конкретного заказа, т.е. не создается ситуация, когда ни одна из раскладок лекал необходимого размеро-роста не может быть использована для раскроя куска нерациональной ширины;

первоочередность расчета кусков в настилы по раскладкам размеро-ростов, чей удельный вес в объеме заказа наибольший, увеличивает число возможных

комбинаций настилов для раскроя изделий этого размеро-роста, что повышает вероятность подбора наиболее оптимального варианта раскроя кусков ткани определенной ширины и длины.

Указанные моменты обеспечивают гибкое решение рассматриваемой задачи. Сравнение планов раскроя, полученных на основе эвристического и оптимизационного подхода, не показало однозначного и предпочтительного применения какого-либо одного из них. Так, суммарные потери по всей площади раскраиваемых кусков составили 17,87% у эвристического решения против 18,55% у оптимизационного. Такая разница объясняется тем, что общие межлекальные и краевые потери по оптимальному плану превышают соответствующую величину другого на 15,5 условных кв.м (приложение С). Такая разница в свою очередь объясняется использованием преимущественно двойных раскладок. Однако, фактически при раскрое ткани по эвристическому плану потери по всей площади увеличился на 0,95 процентных пункта и составили 18,82% из-за бóльшего количества забракованных деталей, перераскрой которых потребовал дополнительного сырья. При этом характер остатков по оптимальному плану позволил не только выполнить план по объёму, но и дополнительно раскроить комплекты кроя для трёх изделий.

Ввиду того, что в отличие от машинного ручной расчет ведется на несколько кусков, то и количество кусков, формирующих один настил, не превышает 4. Между тем, этот показатель в оптимальном плане достигает 7, что приводит к увеличению затрат времени на операции настиления из-за необходимости перезагружать элеватор, рассчитанного на меньше, чем на 7 кусков ткани. Как следствие увеличиваются расходы на оплату труда, уменьшаются часовая производительность на операциях настиления.

Кроме того, эвристический план имеет 16 настилов против 19 в оптимизационном вследствие преимущественного применения двойных раскладок. Из всех настилов у эвристического плана только один является неполным, тогда как в оптимальном плане этот показатель равен двум. Анализ параметров эвристического плана показал, что это связано с объединением в одном настиле

полотен с разной шириной, чего нет в машинной расчёте. Но с другой стороны это уменьшает краевые потери ткани и не усложняет процесс настиления, поскольку различия по ширине ткани у слоёв в одном настиле требует дополнительной подготовки такого настила к раскрою.

Неоднозначность в преимуществе применения планов раскроя, разработанных с помощью двух методов, определили и неоднозначность расчётных технико-экономических показателей работы настилочного и раскройного участка (табл.3.7).

Таблица 3.7

Сравнение технико-экономических показателей работы участков раскройного производства по оптимизационному и эвристическому плану

Показатели	Работа по оптимизационному плану	Работа по эвристическому плану
Расходы на оплату труда на операции настиления (грн.)	33,1	30,2
Разница обусловлена различиями в трудоёмкости операций настиления из-за разного количества кусков формирующих один настил и количества самих настилов		
Расходы на оплату труда на операции раскроя (грн.)	98,66	97,5
Разница обусловлена количеством настилов и способом раскроя (ручным и автоматическим)		
Процент общих потерь сырья (%)	18,55	18,82
Разница объясняется главным образом дополнительными потерями сырья из-за необходимости перераскроя забракованных деталей		
Выход изделий из данного количества сырья (ед.)	587	584
Разница обусловлена более рациональным раскромом ткани с точки зрения использования остатков для раскроя дополнительных изделий		
Выработка на 1-го рабочего (комплектов кроя/час)	32	34
Разница обусловлена уменьшением трудоёмкости операций		
Съём продукции на один кв.м площади (комплектов кроя/час)	5,76	5,73
Разница объясняется объёмами раскроенных комплектов кроя		
Коэффициент внутрисменного использования автоматизированного оборудования	0,71	0,70
Разница определена меньшим времени простоев по оптимальному плану из-за большей продолжительности операций настиления и раскроя настилов		

Вышепредставленные данные не позволяют говорить об предпочтении в применении какого-то одного из рассмотренных методов нельзя, поскольку к наилучшему решению поставленной задачи не привело применение ни одного из них. Следовательно, при всех прочих условиях в ситуации срочного выполнения заказа и частичной поставки (обеспеченности) сырьём, когда применение ЭММ ограничено, относительно рациональное и эффективное решение задачи разработки планов раскроя за приемлемое время возможно на основе правил эвристического подхода.

Применение на предприятии «Украина» предлагаемой эвристической процедуры в течение года в ситуациях срочного выполнения заказа и частичной поставки сырьём показало его экономическую целесообразность. Общая экономия за счёт уменьшения расходов в раскройном производстве составила 32,3 тыс.грн.

Целью внедрения эвристического метода было увеличение показателей загрузки автоматизированного оборудования, что должно сопровождаться уменьшением перерывов в его эксплуатации в течении смены, ростом часовой производительности труда рабочих-раскройщиков. Это стало возможным благодаря максимально возможному увеличению количества полных настилов (настилов, которые раскраиваются автоматически) и выразилось в увеличении коэффициента внутрисменного использования раскройного оборудования на 40% и увеличении выработки рабочих-раскройщиков на 3-4%.

Рост производительности труда обусловил экономию по оплате труда и платежам в фонды социального и пенсионного страхования в размере 8,1 тыс.грн.

Возможность соблюдения определённой высоты у большинства раскраиваемых настилов позволило уменьшить изнашиваемость активных механизмов раскройного комплекса и тем самым уменьшить расходы на закупку запчастей на сумму 8,0тыс.грн. При этом условно-постоянные расходы сократились на 16,2 тыс.грн., которые в среднем составляют 200-220% от основной заработной платы рабочих. Параллельно с перечисленными результатами было соблюдено требование рационального использования материалов — не более 18%.

Таким образом, поставленная цель в организации и планировании работы раскройного оборудования была достигнута на основе комплексного подхода, с

учётом особенностей отраслевого производства. Это позволило предприятию, увеличив гибкость и эффективность раскройного цеха как одного из проблемных участков на предприятии, адекватно реагировать на изменение объёмов производства и параметров сырья при выполнении оперативно-производственных планов в условиях реализации стратегических задач производства по расширению ассортимента выпускаемой продукции и обрабатываемого сырья, снижению расходов на производство, в.т. и за счёт потерь сырья при раскрое.

ВЫВОДЫ

Для обеспечения гибкости производства (гибкости управления материальными запасами) был разработан метод межцехового планирования. Предлагаемая постановка оптимизационной задачи межцехового планирования, учитывая особенности структуры швейного производства, предусматривает минимизацию межцеховых запасов, длительности цикла производства и обеспечивает сопряжённость цеховых планов независимо от частоты и объёмов поставок материалов, ассортимента и объёмов продукции, сроков отгрузки продукции.

Результаты внедрения оптимизационного метода разработки межцеховых планов в ПП «Баховский М.М.» показали возможность повышения гибкости управления материальными запасами с 0,86 до 0,92, т.е. возможность минимизации расходов на формирование запасов параллельно с сокращением времени простоев из-за отсутствия полуфабрикатов и времени работы в условиях наднормативной величины запасов в 3,5 раза. Полученное повышение гибкости производства было обоснованным с точки зрения эффективности производства — снижение себестоимости произведённой продукции за год составило порядка 2,23%, за счёт чего стало возможным снижение цен и увеличение объёмов реализации продукции.

С целью повышения гибкости раскройно-настилочного участка швейного производства был усовершенствован оптимизационный метод (линейного программирования) разработки планов раскроя ткани, который позволяет комплексно решать вопросы рационального раскроя некачественных полотен, повышения уровня загрузки автоматизированного оборудования и производительности труда

на операциях раскроя и настила за счёт соблюдения максимальной высоты настилов.

Тем не менее в условиях необходимости в короткие сроки выполнить заказ или поступления сырья на склад частями применение метод линейного программирования ограничено. Поэтому для этого случая был разработан эвристический метод с процедурой, которая учитывает те же факторы раскроя, что и оптимизационный метод.

Преимуществом предлагаемого метода является возможность учитывать при каждом последующем этапе данные про уже включённые в расчёт размеро-роста изделий. Это позволяет выполнить заказ по объёму и размеро-ростовой структуре. Кроме того, применение эвристического метода не требует дорогостоящего программного обеспечения и технических средств.

С использованием данных АОЗТ КПТШФ «Украина» были определены улучшение технико-экономических показателей предприятия после внедрения эвристического метода, а именно: снизились расходы на оплату труда за счёт роста производительности труда 3-4% и увеличения времени работы раскройного оборудования на 1,6 часа. Это позволило получить экономический эффект на сумму 32,3тыс.грн. и рост технической гибкости в условиях непостоянства объёмов и ассортимента производимой продукции, новых химико-физических свойств обрабатываемого сырья.

Научные и практические результаты данного раздела диссертации опубликованы [117, 118].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретическое обобщение и научно-практические разработки по усовершенствованию методологии формирования оперативно-производственных планов как инструмента реализации стратегии производства позволили получить следующие результаты на примере предприятий швейной промышленности:

1. Развитие перспективного управления в условиях нестабильной рыночной среды и появление на швейных предприятиях стратегического управления определяют формирование соответствующего инструмента реализации стратегических решений. Исключение не составляет и производственная стратегия, реализация которой требует определённых методов разработки и содержания оперативно-производственных планов. С этих позиций совершенствование методов оперативно-производственного планирования имеет большое значение для получения стратегических результатов в развитии производственной деятельности предприятия.

2. На основе конкретизации метода дезагрегации (структурной декомпозиции) была описана система реализации производственной стратегии, которая связывает стратегические, тактические и оперативные планы в единое целое. Наложение данной системы на существующую в управлении швейными предприятиями позволило согласно терминологии стратегического управления охарактеризовать последнюю как систему реализации квазистратегий (отдельных стратегических задач).

Основной вопрос процесса реализации стратегии (квазистратегии) заключается в создании механизма, позволяющего изменять состояние системы на основе её перестройки в зависимости от поставленных перед ней целей и задач.

Механизм реализации стратегии в оперативном планировании имеет два элемента: выбор тактики производства и последовательная конкретизация мероприятий стратегического плана в тактических программах с учётом текущих целей и ресурсных ограничений; выбор методики оперативно-производственного планирования и отражение мероприятий тактических программ в оперативно-календарных и организационных планах.

3. Свойство производственной системы изменять своё состояние в связи с изменениями текущих целей (текущих изменений среды) характеризуется гибкостью, а в связи с изменением перспективных целей (глобальными изменениями среды) — адаптивностью. Взаимосвязь этих свойств выражается в том, что гибкость необходима производственной системе при её стратегическом развитии для поддержания своих адаптивных свойств. Это подтверждается особенностями развития гибкого производства в связи с изменениями общих стратегических установок мирового производства на протяжении XX столетия.

Подчинение целей производства целям маркетинга делает логичным наряду с понятием гибкости производства понятие гибкости сбыта. Наложение этапов развития гибкого производства и сбыта для стран с развитой рыночной экономикой подтверждает их взаимосвязь. Это делает необходимым комплексное проведение мероприятий по наращиванию обеих гибкостей. Обратная ситуация наблюдалась при внедрении ГАС на советских предприятиях и сопровождалась невниманием к гибкости систем сбыта: к обрачиваемости средств, качеству продукции и спросу на неё.

4. Исходя из противоречия структур спроса и предложения на рынках сбыта отечественных швейных предприятий большинство вариантов стратегического развития их производства связано с деспециализацией и диверсификацией, переходом от крупносерийного к средне- и мелкосерийному производству. Такой переход является проявлением адаптивности предприятия в связи с глобальными изменениями рыночной конъюнктуры, поддержание которой в текущей деятельности требует соответствующего уровня гибкости производства.

5. Учитывая значение гибкости в оперативной деятельности, разработан метод определения нормативного уровня гибкости производства и сбыта, который может быть использован при разработке планов и их корректировке через регулирование следующих показателей: объёмов производства и сбыта, частоту запуска изделий в производства и отгрузки готовой продукции, количество производимых и реализуемых ассортиментных позиций. Предлагаемые расчёты построены на сопоставимости показателей гибкости производства и сбыта. Практическое значение метода состоит в возможности устанавливать сбалансированные показатели производства и сбыта при разработке планов, а также сопоставлять фактические значения этих показателей при корректировке планов.

Поскольку данные расчёты предполагают большие массивы информации, то в условиях крупных предприятий их можно проводить автоматизированно.

6. Установлено отсутствие чёткой зависимости между уровнями эффективности и гибкости. С практической точки зрения это означает, что рост эффективности производства требует обоснованного подхода к повышению тех или иных видов гибкости производства и сбыта. Кроме того, проведению одних и тех же мероприятий, вложению одних и тех же средств на различных предприятиях будут сопутствовать неодинаковые результаты: различные уровни гибкости и эффективности.

7. Исходя из особенностей оперативного планирования среднесерийного швейного производства и общей для отраслевых предприятий стратегической задачи по сокращению производственных расходов был разработан и внедрён оптимизационный метод межцехового планирования. Особенностью постановки задачи межцехового планирования является то, что в ней отражены условия, так называемой,

“втягивающей системы” движения предметов труда и готовой продукции. В отличие от “выталкивающей системы”, характерной для управления и организации перемещения материалов и незавершенного производства на предприятиях швейной отрасли, она предусматривает на протяжении одного какого-либо периода поставку такого количества материалов по видам, сколько их необходимо для выполнения плана по раскройному цеху, а количество пачек кроя по видам, раскраиваемых изделий в последнем, должно соответствовать объемам выпуска изделий определенного вида в швейном цехе, которые, в свою очередь, должны быть равными объемам заказов по видам изделий.

Практическое значение предлагаемого метода лежит в повышении уровня гибкости управления материальными с 0,86 до 0,92 при получении эффекта и условном высвобождении оборотных средств за счёт оптимизации запасов, сопряжённости мощностей и минимизации простоев цехов, сокращении непроизводительных расходов и расходов на содержание запасов. Это позволяет сократить не только себестоимость производимой продукции, но и длительность производственного цикла, что даёт возможность понизить цены продукции и увеличить объёмы её реализации. В итоге у предприятия появляются возможности в реализации своих производственных стратегических задач, что было направлено на реализацию общей стратегической задачи по усилению позиций существующих рынках сбыта.

8. С целью повышения гибкости наиболее проблемного этапа швейного производства – раскройного цеха – при реализации его стратегических задач был усовершенствован метод (линейного программирования) разработки планов раскроя ткани. Предложенная постановка задачи в отличие от существующей позволяет комплексно решать вопросы рационального раскроя некачественных полотен, непрерывности загрузки автоматизированного оборудования и производительности труда на операциях раскроя и настила за счёт соблюдения максимальной высоты настилов. Указанные моменты направлены на обеспечение технологической гибкости на операциях раскроя и настила в условиях непостоянства качества сырья, а также структурной технической гибкости в условиях непостоянства объёмов и ассортимента производимой продукции, появления новых видов сырья.

9. Тем не менее в условиях необходимости в короткие сроки выполнить заказ или поступления сырья на склад частями применение метода линейного программирования ограничено. Поэтому для этого случая был разработан эвристический метод с процедурой, которая учитывает те же факторы раскроя, что и оптимизационный метод. Преимуществом предлагаемого метода является возможность учитывать при каждом последующем этапе данные про уже включённые в расчёт размеро-роста изделий. Это позволяет выполнить заказ по объёму и размеро-ростовой структуре. Кроме того, применение эвристического метода не требует дорогостоящего программного обеспечения и технических средств.

Внедрение эвристического метода на практике позволило предприятию: снизив расходы на оплату труда на 8,1 тыс грн. за счёт роста производительности труда на 3-4% увеличить гибкость и эффективность раскройного цеха, минимизировав потери сырья при раскрое на уровне 18% и повысив непрерывность загрузки раскройного оборудования на 40% адекватно реагировать на изменение объёмов производства и параметров сырья при выполнении оперативно-производственных планов в условиях реализации стратегических задач производства по расширению ассортимента выпускаемой продукции и обрабатываемого сырья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Стратегия экономического развития СССР на современном этапе / Под общ.ред. В.Н.Кириченко, И.И.Простякова. – М.: Экономика, 1981. – 288 с.
2. Комплексная программа развития производства товаров народного потребления и сфер услуг на 1986-2000 гг. - М.: Политиздат, 1985. - 48 с.
3. Никитенко Г.Г., Авсеев Е.Г., Тучинский Б.Г. Прогнозирование развития швейной и трикотажной промышленности. - М.: Легпромбытиздат, 1990. - 110 с.
4. Стратегия развития промышленных предприятий: Сб. науч. тр. / Под ред. Л.В.Кириной, З.В.Коробковой; АН СССР. Сиб.отд-ние. Ин-т экономики и орг. пром. пр-ва. - Новосибирск, 1990. - 160 с.
5. Методические положения по оптимальному отраслевому планированию в промышленности / Отв. ред. А.Г.Аганбегян. - Новосибирск: «Наука». Сибир.отд., 1967. - 174 с.

6. Методические положения разработки комплексной схемы развития экономики области, края, АССР / Под ред. Р.И.Шнипера, М.И.Попова.- Новосибирск, 1990. – 233 с.
7. Управление научно-техническим прогрессом в условиях развитого социализма: Учеб. пособие / Под общ.ред. В.Г.Лебедева. - М.: Мысль, 1984. - 252 с.
8. Управление программами и проектами / М.Л.Разу, В.И.Воропаев, Ю.В.Якутин и др.; Гос. ун-т управления, Нац. Фонд подготовки кадров. - М.: ИНФРА-М, 1999. - 392 с. – (Модульная программа для менеджеров. Модуль 8).
9. Опыт стратегического управления развитием крупных производственно-хозяйственных объединений стран-членов СЭВ: Материалы международного рабочего совещания в МНИИПУ. - М.: МНИИПУ, 1988. - 79 с.
10. Винокуров В.А. Организация стратегического управления на предприятии. - М.: Центр экономики и маркетинга, 1996. - 147 с.
11. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ / Отв. ред. В.Л.Тамбовцев; АН СССР. Центр. экон.-матем. ин-т . - М.: Наука, 1990. - 214 с.
12. Управление проектами: Учеб. пособие / Н.И.Ильин, И.Г.Лукманова, А.М.Немчин и др.; Под. ред. В.Д.Шапиро.- М.: Газпром и др., 1996. - 610 с.
13. Ландина Т.В., Тимофеев О.К. Механизмы адаптации и выбор стратегии развития промышленных предприятий в постприватизационный период / НАН Украины. Ин-т регион. исследований. - Львов, 1995. - 47 с.
14. Ландина Т.В. Организационно-экономический механизм адаптации предприятия к рыночным условиям : Автореф. дис... д-ра экон. наук: 08.06.01 / НАН Ук-раины. Ин-т регион. исследований. - Львов, 1995. - 48 с.
15. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой / А.П.Градов, Б.И.Кузин, А.В.Федоров и др.; Под общ.ред. А.П.Градова, Б.И.Кузина. - Спб.: Спец. лит-ра, 1996. - 510 с.
16. Шершньова З.Є., Оборська С.В. Стратегічне управління: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 1999. - 384с.

17. Бенвенисте Г. Овладение политикой планирования: создание реально выполнимых планов и политики, которая ведёт к переменам: Пер.с англ. К.П.Михневич / Под общ.ред. М.Р.Калантаровой. – М.: Прогресс: «Универс», 1994. - 303 с.
18. Ансофф И. Стратегическое управление: Пер. с англ. - М.: Экономика, 1989. - 519 с.
19. Стратегия и методы реализации продукции в капиталистических фирмах: Реф. сб. / Ред. и сост. А.С.Ижорский. - М.: ИНИОН, 1988. - 114 с.
20. Rutkovski I.,Wrzosek W. Strategia marketingowa. - Warszawa:PRL, 1985. - 330с.
21. Драккер П.Ф. Управление, нацеленное на результаты: Пер. с англ. - М.: Технол. Шк. бизнеса, 1994. - 191 с.
22. Санталайнен Т. Управление по результатам: Пер. с финск. / Под общ. ред. и предисл. Я.А.Лейманна. - М.: Прогресс, 1993. - 320 с.
23. Ламбен Ж.-Ж. Стратегический маркетинг: Европейская перспектива: Пер. с фран. / Под общ. Ред. Л.И.Евенко. - Спб.: Наука, 1996. - 589 с.
24. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. - М.: Дело, 1996. - 701 с.
25. Виханский О.С. Стратегическое управление: Учеб. пособие. - М.: Гардарики, 2000. - 292 с.
26. Фатхутдинов Р.А. Стратегический менеджмент: Учеб. пособие. - М.: ЗАО «Бизнес-школа: «Интел-Синтез», 1997. - 304 с.
27. Экономическая стратегия фирмы: Учеб. пособие / Под ред. А.П.Градова. - Спб.: Спец. лит-ра,1995. - 410с.
28. Козловский В.А., Маринина Т.В., Макаров В.М. Производственный и операционный менеджмент: Учебник. - Спб.: Спец. лит-ра, 1998. - 366 с.
29. Управление производством и операциями / Э.С.Минаев, Н.Г.Агеева, Д.Аббата; Гос. ун-т управления, Нац. фонд подготовки кадров. - М.: ИНФРА-М, 1999. - 328 с. - (Модульная программа для менеджеров. Модуль 17).
30. Старр М. Управление производством: Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1998. - 398 с.

31. Португал В.М., Семенов А.И., Кублинов В.К. Организационная структура оперативного управления производством. - М.: Наука, 1986. - 223 с.
32. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. - М.: Финансы и статистика, 1997. - 245 с.
33. Шаров Ю.П. Стратегическое планирование в социально-технических системах и в городском самоуправлении: Учебное пособие. - К.: Укр. Акад. гос. управ. при Президенте Украины, 1996. - 86 с.
34. Герасимчук В.Г. Стратегічне управління підприємством. Графічне моделювання: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2000. - 360 с.
35. Старр М. Управление производством: Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1968. - 398 с.
36. Панченко Е.Г. Теория принятия решений. - К.: О-во "Знание", 1980. - 38 с.
37. Воловодова Е.В., Мельцер Л.Г. Диагностика организационно-управленческой деятельности. - М.: О-во "Знание", 1988. - 50 с.
38. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. - М.: «Дело», 1992. - 702 с.
39. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений: Пер. с англ. / Под общ. ред И.И.Елисейевой. - М.: Аудит: «ЮНИТИ» , 1997. - 590 с.
40. Испирян Г.П., Рожок В.Д., Романюк Т.П. Математические методы и модели в планировании и управлении в легкой промышленности. - К.: Вища школа, 1978. - 279 с.
41. Звягинцев Ю.Е. Оперативное планирование и организация ритмичной работы на промышленных предприятиях. - К.: Техника, 1990. - 155 с.
42. Адамова Н.А., Алексеева Л.Л. Организация и планирование предприятий швейной промышленности. - К.: Вища школа, 1969. - 354 с.
43. Кокеткин П.П., Доможиров Ю.А., Никитина И.Г. Планирование и управление на швейных предприятиях: Справочник. - М.: Легпромбытиздат, 1986. - 304 с.
44. Наймарк Ю.Ю., Власова Т.И. Концепция повышения организованности производства // Тезисы докладов на Междунар. науч.-практ. конф. "Актуальные проблемы управления - 96" / Гос.акад.управления им. С.Орджоникидзе. - М.,1996. - С.42-45.

45. Испирян Г.П., Чмелев В.С. Организация, планирование и управление предприятием легкой промышленности. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 448 с.

46. Ткачук Г.И. Организация оперативного управления производством. - К.: УкрНИИТИ, 1990. - 130 с. (Экономика: Обзор. информация. Сер.: Упр.нар.хоз.).

47. Мельник П.В., Свищев М.В., Скрипка В.К. Лабораторный практикум по основам технологии, оборудования и организации технологических процессов изготовления швейных изделий: Учеб. пособие. - К.: Ирпень: ВТФ Перун, 1997. - 240 с.

48. Адамова Н.А., Малова Т.Л., Бондарёва Т.И. Метод оценки гибкости швейных потоков // Лёгкая промышленность. - 1993. - №2. - С.6-8.

49. Моделирование и оптимизация технологических процессов / Г.Е. Литвиненко, Т.Е. Малова, Л.М. Яцишина и др. – К.: Выща школа, 2000. - 253 с.

50. Проблемы измерения гибкости производства. Do companies need to measure their production flexibility? / Primrose P., Verter V.//Int.J.Oper and Prod.Manag. - 1996. - № 6. - P.4-11.

51. Бондарь (Хаустова) Е.Б. Проблемы стратегического управления гибкостью производства-сбыта продукции швейных предприятий // Легкая промышленность. - 1997. - №2. - С. 54.

52. Хауштейн Гейнц-Дитер. Гибкая автоматизация: Сокр. пер. с нем. / Под общ. ред. В.С.Автономова. - М.: Прогресс, 1990. - 198 с.

53. Кобзев В.В. Экономическая постановка типовых задач обеспечения адаптивности производства / С.-Петерб. гос. техн. ун-т. - СПб., 1996. - 8 с.

54. Кобзев В.В. Способы и средства реализации свойства адаптивности производства / С.-Петерб. гос.техн.ун-т. - СПб., 1996. - 14 с.

55. Логистика: Учеб.пособие / Под ред. Б.А.Аникина. - М.:ИНФРА-М, 1999. - 327 с.

56. Блехерман М.Х. Гибкие производственные системы: организационно-экономические аспекты. - М.: Экономика, 1988. - 219 с.

57. Кобзев В.В. Логистическая концепция обеспечения адаптивности производства / С.-Петерб. гос. техн. ун-т. - СПб., 1996. - 20 с.

58. Доможиров Ю.А. Организационно-технические средства повышения гибкости швейных потоков. - М: ЦКТБИ, 1989. - 64 с.
59. Основы маркетинга / Ф.Котлер, Г.А.Амстронг, Дж.Сондерс, В.Вонг: Общ. ред. Н.В.Шульпиной; Пер. с англ. - М. и др.: Вильямс, 1998. - 1056 с.
60. Маркетинг: Учебник / А.Н.Романов, Ю.Ю.Корлюгов, С.А.Красильников и др.; Под ред. А.И.Романова. - М.: Банки и биржи; ЮНИТИ, 1995. - 560 с.
61. Ильина Г.А., Фещенко Л.В. Количественная оценка уровня гибкости организации управления производством // Современные проблемы управления экономикой. - Донецк: ИЭП НАН Украины. - 1994. - С.41-47.
62. Капкаев А.А. Положение на рынке одежды Западной Европы // Швейная промышленность. - 1997. - №1. - С. 8-10.
63. Хаустова Є.Б. Деякі особливості системи стратегічного управління на підприємствах швейної галузі // Економіст. - 2001. - №3. - С.52-53.
64. Хаустова Є.Б. Підвищення гнучкості виробничо-збутової діяльності швейних підприємств // Економіст. - 2001. - №4. - С.49-51.
65. Бондарь (Хаустова) Е.Б. Управление производственно-сбытовой деятельностью предприятий // Проблемы территориального управления и поддержки предприятий в постприватизационный период: Материалы науч.-практ.конф. (Донецк, 8-9 окт. 1996г.). – Донецк: Б. и., 1996. - С.117-118.
66. Волченко А. Замедление свободного падения // Бизнес. - 1998. - №7. - С.33-34.
67. Иващенко М. Производство в Украине товаров народного потребления // Легкая промышленность. - 1998. - №1. - С.7-9.
68. Статистичний щорічник України за 2001 рік / Держкомстат України. - К.: Техніка, 2002. - 645 с.
69. Мозер Г. Начало возрождения легкой промышленности // Легкая промышленность. - 1997. - №3. - С.7-8.
70. Черний Ю.В. Дела в легкой и текстильной промышленности Украины // Легкая промышленность. - 1998. - №1. - С.12-13.
71. Итоги работы в промышленности за 1995 год // Легкая промышленность. - 1996. - №2. - С.7-8.

72. Україна у цифрах у 1996 році: Короткий статистичний довідник / Держкомстат України; Відп. за вип. В.В.Самченко. - К.: Наукова думка, 1997. - 175 с.
73. Розничная торговля Украины в 1994 году: Статистический сборник / Министерство статистики Украины. - К., 1995. - 80 с.
74. Одежда // Галицкие контракты. - 1997. - №28. - С.28-29.
75. Фомченкова А.Н. Тенденция увеличения переработки давальческого сырья странами Восточной Европы // Швейная промышленность. - 1996. - №5. - С.13-14.
76. Внешняя торговля Украины товарами в 1998 году. - К.: НВЦ Госкомстата, 1999. - 154 с.
77. Україна у цифрах у 2000 році: Короткий статистичний довідник / Держкомстат України; За ред. О.Г.Осауленко. - К.:Техніка, 2001. - 256 с.
78. Мельман А. Наука вышивать // Галицкие контракты. - 1997. - №26. - С.19-20.
79. Продажа потребительских товаров отечественного производства в торговой сети за 2000-2001г.г.: Экспресс-доклад №295 от 12.09.2000г. / Украина. Госкомстат. - К., 2000. - 10 с.
80. Товарная структура розничного товарооборота за 1998 г.: Отчет Госкомстата Украины. - К., 1999. - 150 с.
81. Будянская Н. Легкая промышленность сегодня // Легкая промышленность. -1997. - №1. - С.4.
82. Онищенко Н. Украина шьет для Европы изысканное убранство, а на своем рынке имеет импортный хлам // Галицкие контракты. - 1996. - №23. - С.36.
83. Постанова КМУ “Про внесення змін до ставок ввізного мита на окремі види товарів та до деяких постанов КМУ” від 09.12.1998р. №1935 // Офіційний вісник України. - 1998. - №50. - Ст.1833.
84. Декрет КМУ “Про Єдиний митний тариф України” від 11.01.1993р. №4-93 // Відомості Верховної Ради України. - 1993. - №12. - Ст.107.
85. Постанова КМУ “Про встановлення мінімальної митної вартості окремих видів товарів” від 03.11.1997 р. N 1215 // Офіційний вісник України. - 1997. - Число 45 (21 листопада). - С.49-53.

86. Постанова КМУ “Про внесення змін до деяких постанов КМУ з питань установлення мінімальної митної вартості на товари легкої промисловості та сільськогосподарську продукцію” від 29.07.1999р. №1387 // Офіційний вісник України. - 1999. - №31. - Ст.1610.

87. Постанова КМУ “Про внесення змін до ставок ввізного мита на окремі види товарів та до постанови КМУ від 23.02.2001р. №170” від 11.04.2001р. №348 // Офіційний вісник України. - 2001. - №15. - Ст.653.

88. Закон України “Про внесення змін до Закону Української РСР "Про зовнішньоекономічну діяльність"” від 22.12.1998р. №335-XIV // Відомості Верховної Ради України. - 1999. - №7. – Ст.49.

89. Постановление КМУ “Об утверждении перечня товаров, в отношении которых не применяются льготы, установленные статьей 1 Указа Президента Украины от 30 июня 1995г. №499” от 31.05.1996г. №602 // Собрание постановлений правительства Украины. - 1996. - №13. - С.357.

90. Закон України “Про внесення зміни до Декрету Кабінету Міністрів України "Про стандартизацію і сертифікацію” від 11.06.1997р. №333/97-ВР // Відомості Верховної Ради України. - 1997. - №31. - Ст.201.

91. Постановление Верховной Рады Украины “Об информации Кабинета Министров Украины о положении дел в легкой промышленности Украины и мерах по выводу отрасли из кризиса” от 07.10.97г. №551/97-ВР // Ведомости Верховной Рады Украины. - 1997. - №48. - Ст.298.

92. Государственная программа развития легкой промышленности на период до 2000 года // Легкая промышленность. - 1996. - №2. - С.3-10.

93. О ходе выполнения первоочередных мер по реализации Государственной программы развития легкой промышленности на период до 2000 года // Легкая промышленность. - 1997. - №1. - С.3.

94. Португал В.М., Семёнов А.И. Модели планирования на предприятии. – М.: Наука, 1978. - 269 с.

95. Португал В.М., Семёнов А.И. Задачи теории расписания в календарном планировании мелкосерийного производства. - М.: Наука, 1972. - 183 с.

96. Комплекс моделей оперативно-производственного планирования на предприятии / Под ред. А.А.Модина. - М.: Наука, 1972. - 78 с.

97. Шубкина И.П. Методологические вопросы моделирования систем плановых решений в управлении производством: Автореф. дис...д-ра экон. наук: 05.13.10 / Центр.экон.-матем.ин-т. - М., 1978. - 39 с.

98. Шубкина И.П. Экономико-математические модели в системе управления производством. - М.: Наука, 1983.- 280 с.

99. Олейникова А.К. Прогрессивные формы организации производства и труда в раскройных цехах швейных предприятий. - М.: ЦКТБИ,1989. - 30 с.

100. Град И.Н., Авсеев Е.Г., Петроченко В.Ф. Организация рационального использования материалов в швейной промышленности. - М.: Легпромбытиздат, 1986. - 168 с.

101. Баль Е.А. Совершенствование расчёта кусков ткани при помощи ЭВМ // Швейная промышленность. - 1974. - № 6. - С. 22-23.

102. Паниман В.А. Расчёт раскроя ткани в настилы с применением универсальных ЭВМ. - Л.: ЛТИЛП, 1972. - 18 с.

103. Архипов А.В., Климов В.А., Мишенин О.А. Алгоритмическое обеспечение линейного раскроя ткани в АСУ швейного предприятия // Известия вузов. Технология лёгкой промышленности: Сооб.1. - 1980. - №5. - С.78-81; Сооб.2. - 1980. - №6. - С.53-56.

104. Приск Л.Р. О применении ЭВМ для составления планов настиления и рационального раскроя ткани на швейных фабриках // Труды ВЦ Тарту.- Тарту: Тартуский гос.ун-т. - 1967. - С. 12-27.

105. Подолякин В.И., Смирнов С.М. Алгоритм расчёта кусков ткани с учётом текстильных пороков методом последовательного анализа // Швейная промышленность. - 1972. - № 5. - С. 15-17.

106. Подолякин В.И. Математическая модель и целочисленный метод оптимального раскроя ткани разных ширин // Известия вузов. Технология лёгкой промышленности. - 1976. - №6. - С.3-5.

107. Николаева С.А. Особенности учета затрат в условиях рынка: система “Директ-костинг: теория и практика”. - М.: Финансы и статистика, 1993. - 123 с.

108. Смирницкий Е.К. Экономические показатели промышленности. - 2 изд., перераб. и доп. - М.: Экономика, 1980. - 432 с.

109. Хауштейн Гейнц-Дитер. Автоматизация и новый организационный уклад. - М.: Международный НИИ проблем управления, 1989. - 50 с.

110. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: В 2 т. - М.: Наука, 1964. - Т.1. - 440 с.

111. Хаустова Є. Б. Оцінка гнучкості збутової діяльності швейних підприємств // Економіст. - 2000. - № 1. - С. 89-91.

112. Бондарь (Хаустова) Є.Б. Оцінка загальної гнучкості збутової діяльності швейних підприємств // Наукові праці молодих вчених та студентів. - Ч. 4. Легка промисловість: Зб. наук. праць по матеріалах конф. 23 квітня 1998р. - К.: ДАЛПУ. - 1998. - С.18-19.

113. Хаустова Е.Б. Понятие гибкости в теории управления предприятием // Економіка промисловості. - 2000. - №2(8). - С.59-60.

114. Закон України “Про внесення змін до Закону України “Про оподаткування прибутку підприємств” від 22.05.1997р. №283/97-ВР // Відомості Верховної Ради України. - 1997. - №27. - Ст.181.

115. Наказ Міністерства фінансів України “Про затвердження Порядку ведення обліку приросту (убутку) балансової вартості покупних товарів (крім активів, що підлягають амортизації, цінних паперів та деривативів), матеріалів, сировини (палива), комплектуючих виробів та напівфабрикатів на складах, у незавершеному виробництві і залишках готової продукції (у тому числі малоцінних предметів на складах)” від 11.06.1998р. N124 // Офіційний вістник України. - 1998. - №27. - Ст.1016.

116. Наказ Міністерства фінансів України “Про затвердження Положення (стандарту) бухгалтерського обліку №9 “Запаси” від 20.10.1999р. №246 // Офіційний вістник України. - 1999. - №44. - Ст.2207.

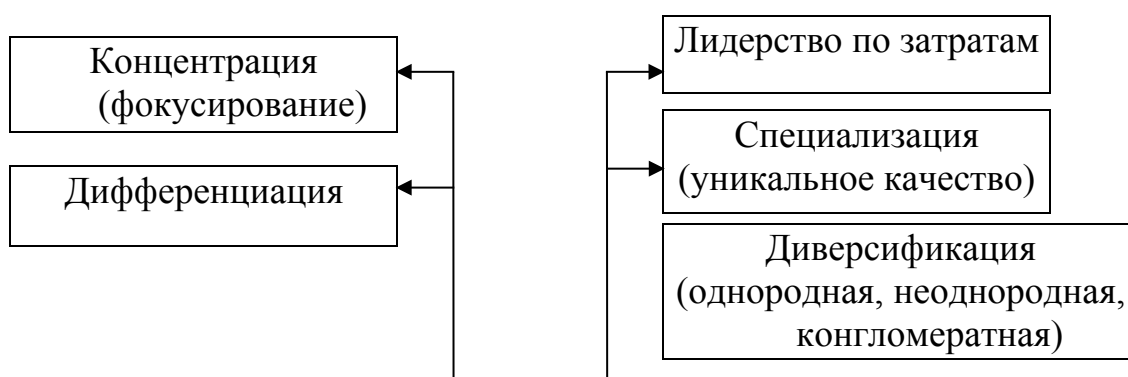
117. Хаустова Є. Б. Оптимізація матеріальних потоків в умовах гнучкої системи виробництво-збут // Економіст. - 2000. - № 2. - С. 52-54.

118. Хаустова Є. Б. Вплив змін оперативного планування на економічні показники виробництва // Економіст. - 2000. - № 4. - С. 43-44.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Варианты стратегических альтернатив [34]





Приложение Б

Варианты производственных стратегий [16, с.228].

Стратегии использования существующего производственного потенциала:

<p>выпуск товаров в условиях существующего производства; модернизация производства; техническое переоснащение производства; реконструкция производства; кооперационные связи по общему использованию потенциала, в том числе передача части заказов субподрядчикам; снижение материало-, фондо-, трудо-, энергоёмкости производства; ликвидация «узких» мест, в частности лимитов ресурсов; использование производственных мощностей; повышение производительности и эффективности производственных процессов;</p>
<p><i>Стратегии создания нового производства (закрытия или продажи старого) или стратегия развития производственной структуры:</i></p>
<p>приобретения нового производства; создание нового производства за счёт нового использования существующего производственного потенциала; создание нового структурного соотношения между основным, вспомогательным и обслуживающим производством и т.д.;</p>
<p><i>Стратегии изменений в технологическом процессе:</i></p>
<p>внедрение новых методов изготовления продукции и технологий; изменения в технологическом уровне производства; использование новых материалов; повышение уровня стандартизации и унификации, др.;</p>
<p><i>Стратегии организации производства:</i></p>
<p>решения относительно типа производственных процессов (мелкосерийные, серийные, массовые, непрерывные); специализация и концентрация производства; диверсификация производства; конверсия производства; ритмичность производства; оптимизация размещения производственных процессов, участков, оборудования и др.; система управления качеством продукции; система управления производственными затратами; внедрение АСУ производством и т.д.;</p>
<p><i>Стратегии систем внедрения оперативно-календарного планирования</i></p>

Приложение В

Характеристика тактик производства [28, с.164-165]

Тактики	Преимущества	Недостатки	Примечание
Изменение уровня запасов (заделов) в расчёте на	Изменение численности рабочих происходит постепенно или отсутствует,	Увеличение затрат на содержание запасов; возникновение дефицита и	Применяется только в производственной

будущий спрос	не требуется выравнивание производственного процесса	потери объёмов продаж при неожиданном росте спроса	сфере
Изменение численности рабочих в соответствии с объёмами спроса	Позволяет избежать затраты на содержание запасов в связи с изменением спроса, а также расходы по социальным выплатам	Затраты, связанные с приёмом и увольнением, значительны, затраты на обучение и потери на освоение операций новыми рабочими могут возрасти	Используется на производствах с неквалифицированным трудом
Варирование тем-пов производства сверхурочной работой и простоями	Позволяет приспособляться к сезонным колебаниям спроса и избегать затраты на приём и увольнение рабочих	Появление выплат за сверхурочную работу, снижение производительности, усталость рабочих	Вносится элемент гибкости в производственную программу
Субподряд	Обеспечивает гибкость и выравнивание выпуска	Потеря контроля качества, снижение выручки и возможные потери бизнеса в будущем	
Использование временных рабочих	Требует меньше затрат и обеспечивает гибкость по сравнению с использованием постоянных рабочих	Высокие затраты на приём, увольнение и обучение (влияет на качество, усложняет оперативное планирование)	Используется для низкоквалифицированных работ и территорий с избытком рабочей силы
Варирование спроса с помощью рекламы, цен и пр.	Использование дополнительного (избыточного) оборудования и выравнивание спроса	Ненадёжность в обеспечении спроса. Трудности в согласовании спроса и его удовлетворении	
Задержка выполнения заказов при высоком спросе	Позволяет избежать сверхурочных работ и использовать мощности на постоянном уровне	Вероятность перехода покупателя к конкуренту, теряется доверие к фирме	
Выпуск разносезонных изделий	Более полное использование ресурсов, отсутствие однообразия и монотонности в труде рабочих	Потери в выпуске при переходе с производства одного изделия на другое, возможны простои спецоборудования	Риск в неудачном сочетании различных изделий для имиджа фирмы
«Планирование уровня мощности»	Постоянная занятость обеспечивает качество и постоянство кадров. Планирование мощности основано на жизненном цикле	Колебание запасов и соответствующих затрат на их хранение. Требуется гибкость рабочих в освоении различных операций	Дневные мощности из месяца в месяц одинаковы

Приложение Д

Фрагмент производственной программы (годовой) швейного предприятия
в виде организационной структуры исполнителей и
матрицы ответственности

(тыс.ед.)

№ пото-ка	Кол-во рабо-чих	Ассор-тимент	Код заказа	Месяцы			I квартал	Месяцы			II квартал	...	Всего за год
				1	2	3		4	5	6			
1	32	пальто	А	-	0.5	0.6	1.1	-	-	-	-	...	1.1
		куртка	Б	-	1.2	2.1	3.3	0.5	-	-	0.5	...	3.8
	
2	28	детская куртка	К	-	0.7	0.3	1.0	0.5	-	-	0.5	...	1.5
		детский костюм	П	0.4	0.4	0.4	1.2	0.4	0.4	-	0.8	...	4.0
		женская юбка	Ю	0.2	0.2	0.2	0.6	-	0.8	-	0.8	...	2.0
3	32

Приложение Ж

Характеристика систем оперативно-производственного планирования

Назва-ние	Тип произ-водства	Параметры	ПУП	Особенности системы	Недостатки и преимущества
-----------	-------------------	-----------	-----	---------------------	---------------------------

Позаказная	Опытно-единичное, единичное, мелкосерийное	Количество продукции, загрузка оборудования	Заказ	Выполнение заказа осуществляется путем распределения работ по мере его готовности	Возможная неравномерная загрузка мощностей, наличие межцеховых запасов
Комплектно узловая (сборочная)	Единичное, мелко- и среднесерийное	Количество продукции, сроки изготовления	Комплект деталей по предприятию узел по цехам	Детали и узлы запускаются в производство группами в зависимости от сроков сборки (монтажа) всего изделия и с учетом резервов времени	Процесс сборки изделия может быть остановлен в случае задержки с выпуском какого-либо узла. Уменьшение вероятности отклонения от нормального хода производства из-за некомплектности
Подетальная по нормам заделов	Серийное	Количество продукции	Заделы по предприятию детали цеху (поток)	Работа цехов ведется по графикам, обеспечивающим их сопряженность. Для каждого технологического перехода устанавливается величина переходного задела.	Преимуществами являются недостатки вышеописанных систем. С ростом уровня автоматизации производства развитие получают комбинированные
по такту потока	Массовое крупно- и среднесерийное	Количество продукции сроки изготовления, загрузка оборудования	Заделы и серии по предприятию изделие по цеху (поток)	Работа в потоке ведется по оргплану, учитывающему загрузку оборудования. На каждое новое изделие открывается отдельный заказ, но учет и контроль осуществляется подетально	
детально-складская	Единичное	Количество продукции	Деталь	Применяется в условиях производства унифицированных и стандартных деталей	

Приложение 3

Направления повышения гибкости производства и сбыта

Производство	Сбыт
<i>Организационно-управленческие направления</i>	
1. Управление производственно-сбытовой деятельностью на основе маркетинга 2. Создание гибких структур управления на основе информационных сетей и обоснованного распределения функций между подразделениями 3. Разработка гибкого программного обеспечения и совершенствование методов оперативного управления производством и сбытом	
<i>Организационно-технологические направления</i>	
1. Учет особенностей групповых и индивидуальных технологий 2. Создание коллекций на основе конструктивно-технологической унификации 3. Использование гибких организационных форм поточного производства 4. Обоснование резервов оборудования и минимизация запасов сырья на всех этапах технологического процесса 5. Обоснование размера партии производимых изделий и поставляемой продукции	1. Рациональный выбор транспортных и складских мощностей 2. Рациональная организация поставок готовой продукции 3. Минимизация запасов готовой продукции на складах предприятия 4. Оптимизация структуры ассортимента поставляемой продукции (рациональная ассортиментная серия)
6. Интеграция технологических модулей в единый комплекс с помощью ЭВМ с целью оперативного распределения ресурсов и синхронизации работы процесса	
<i>Технические направления</i>	
Комплексное оснащение производственно-сбытовых процессов средствами гибкой автоматизации по модульному принципу	
1. Внедрение автоматизированных транспортных систем различной мощности 2. Внедрение автоматизированного оборудования в потоках различной мощности 3. Внедрение автоматизированных систем учета и контроля качества 4. Применение гибкого программного обеспечения и компьютерных средств для автоматизированных и автоматических систем	1. Применение автоматизированных упаковочных установок 2. Автоматизация трудоемких операций складирования и погрузки-разгрузки

Приложение К

Виды гибкости производственных и сбытовых процессов [51,56]

Виды гибкости производственного процесса	Виды гибкости сбытового процесса
---------------------------------------------	----------------------------------

1	2
<p><u>Переналаживаемость:</u> способность перейти к изготовлению очередного наименования продукции (детали, узла) в рамках закрепленной за системой номенклатуры изделий. Характеризуется сроками, стоимостью и точностью такого перехода</p>	<p><u>Переналаживаемость:</u> Способность перейти к сбыту очередного наименования товара в рамках закрепленного за системой номенклатуры товаров. Характеризуется сроками, стоимостью и точностью подготовительных работ в связи с поступлением (отгрузкой) очередного товара</p>
<p><u>Гибкость номенклатуры (ассортимента):</u> способность к обновлению производственного ассортимента. Характеризуется сроками и стоимостью производства (его подготовки) нового изделия</p>	<p><u>Гибкость номенклатуры (ассортимента):</u> Способность к эффективному сбыту нового товара. Характеризуется сроками и затратами на реализацию нового товара (организация новых каналов сбыта)</p>
<p><u>Технологическая гибкость:</u> способность системы использовать различные варианты технологического процесса для компенсации возможных потерь от заранее запланированных режимов работы. Характеризуется сроками и стоимостью перехода к новому варианту технологического процесса.</p> <p>Разновидности:</p> <p>– <u>маршрутная (активная, пассивная):</u> способность использовать различные варианты технологического процесса, отличающихся маршрутом следования предметов труда;</p> <p>– <u>операционная:</u> способность использовать различные варианты технологического процесса, отличающихся характером операций</p>	<p><u>Гибкость движения товара:</u> Способность системы использовать различные варианты движения товара к конечному покупателю в случае отклонений от заранее запланированных условий продаж. Характеризуется сроками и стоимостью перехода к новому варианту.</p> <p>Разновидности:</p> <p>– <u>гибкость каналов распределения (сбыта):</u> возможность использовать различные варианты каналов сбыта с определенным количеством уровней и характером посредников;</p> <p>– <u>гибкость продаж:</u> способность определенного уровня канала сбыта применять различные мероприятия по активизации сбыта</p>
<p><u>Гибкость трудовых ресурсов:</u> способность системы использовать имеющийся кадровый потенциал и осуществлять дополнительный набор персонала или его перестановку при изменениях условий производства и сбыта с минимальными затратами и потерями в производительности труда</p>	

Продолжение прил. К

1	2
---	---

<p><u>Гибкость объемов производства:</u> способность системы сохранять экономичность изготовления продукции (деталей, узлов) при изменении объемов производства (партии запуска). Характеризуется минимальными размерами партий запуска, при которых функционирование производственной системы остаётся эффективной</p>	<p><u>Гибкость объемов сбыта:</u> Способность системы сохранять экономичность сбыта товара при изменении объемов потребления (партий отгрузки). Характеризуется минимальными размерами партий отгрузки (продажи), при которых сбытовая система остаётся эффективной</p>
<p><u>Гибкость расширения системы:</u> возможность поэтапного (модульного) создания системы, её дальнейшего наращивания, а также возможность создания единого комплекса действующей системы. Характеризуется сроками и затратами на расширение системы</p>	<p><u>Гибкость расширения системы:</u> Возможность поэтапного создания в сбытовой системе дополнительного канала сбыта (или дополнительного уровня в канале сбыта) с сохранением ее комплексности и цельности. Характеризуется сроками и затратами на расширение системы</p>
<p><u>Гибкость программного обеспечения:</u> возможность использовать программные средства для новых задач производственной и сбытовой системы. Характеризуется продолжительностью и точностью решения новых задач, удобством для пользователя</p>	
<p><u>Техническая гибкость:</u> способность системы использовать имеющиеся оборудование и технические средства при переходе на выпуск новой продукции. Разновидности: <u>– структурная:</u> способность системы сохранять структуру парка используемого оборудования (оснащения) и минимизировать количество простаиваемой техники при изменении параметров производства. Характеризуется показателями использования оборудования и фонда времени его работы <u>– надежность:</u> способность оборудования и транспортных средств иметь срок службы (время наработки на отказ + минимум времени на восстановление работоспособности) равный сроку служебного назначения</p>	<p><u>Техническая гибкость:</u> способность системы использовать имеющиеся оборудование и транспорт при переходе на реализацию (поставку) нового товара Разновидности: <u>– структурная:</u> способность системы сохранять структуру парка используемого оборудования и транспортных средств, а также минимизировать количество простаиваемой техники при изменении условий сбыта. Характеризуется показателями использования оборудования (транспорта) и фонда времени его работы</p>

Приложение Л.1

Индексы инфляции и реальной заработной платы за 1991-2000 гг.

к предыдущему году [77]

Год	Индекс инфляции	Индексы реальной зарплаты
1991	-	1.31
1992	2.1	0.59
1993	102.60	0.43
1994	5.01	0.83
1995	2.81	1.18
1996	1.39	0.86
1997	1.27	0.97
1998	1.18	0.87
1999	1,19	1,03
2000	1,26	1,03
2001	1,06	1,20
2002	0,99	—

Приложение Л.2

Индексы цен с 1991-2000 гг. к предыдущему году [77]

Показатели	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Индексы оптовых цен швейных предприятий	3.5	15	91	5.7	3.4	1.2	1.13	1.20	1.28	1.07	1.07
Индексы розничных цен по группе потребительских товаров "одежда и нижнее бельё"	3.4	17.1	100.7	4.4	2.1	1.2	1.03	1.18	1.07	1.06	-

Приложение М

Изменения годовых показателей в связи с проведением мероприятий по повышению гибкости и эффективности производственно-сбытовой деятельности предприятий

№ п/п	Показатели	Годовые значения показателей предприятий					
		«Украина»		«Силуэт»		«Проминтех»	
		до	после	до	после	до	после
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Коэффициент конструктивно-технологической однородности: - фактический - нормативный	0,5 0,65	0,6 0,65	0,6 0,65	0,7 0,7	0,85 0,9	0,78 0,8
2.	Минимально допустимая средняя величина серии (тыс.ед.)	2,5	2,5	0,15	0,168	0,7	1,0
3.	Средние потери в выпуске на один день освоения (%)	3,5	2,1	6,7	5,4	1,5	2,8
4.	Количество дней освоения	3	3	2	1	1	2
5.	Средняя величина прибыли на единицу продукции (грн)	47,0	47,0	70,5	69,8	32,0	38,0
6.	Условно-постоянные затраты на единицу продукции, в т.ч. по швейному цеху (грн)	88,0 30,0	88,0 30,0	17,0 —	12,89 —	— 12,2	— 18,9
7.	Количество рабочих дней	200	180	240	240	224	220
8.	Количество моделей (ед.): - фактическое - нормативное	57 92	56 92	48 57	57 73	10 21	18 19
9.	Количество переналадок с учётом повторных запусков моделей (раз)	127	118	70	82	16	22
10.	Средневной запас готовой продукции на складе (тыс.ед.)	1,41	1,68	—	—	—	—
11.	Объём производства (тыс.ед.)	82,0	80,01	8,25	12,25	15,0	18,56
12.	Объём реализации (тыс.ед.)	72,0	78,0	8,58	13,1	12,67	22,08
13.	Средняя цена изделия (грн)	320,0	320,0	222,6	228,1	73,4	88,9
14.	Штраф за недопоставленную в сроки продукцию (тыс.грн)	15,02	10,8	—	—	—	—
15.	Потери в связи с продажей продукции по сниженным ценам (тыс.грн)	9,48	4,68	1,84	10,25	—	—
16.	Остатки нерезализованной продукции на конец года (тыс.ед.)	5,74	15,74	1,15	0,3	7,0	3,49
17.	Среднегодовая стоимость основных средств (тыс.грн)	434,0	402,0	1,31	1,38	1,5	1,68

Продолжение прил. М

1	2	3	4	5	6	7	8
18.	Транспортные расходы в связи с изменением канала сбыта и подготовкой к сбыту новой продукции (тыс.грн)	12,34	5,9	17,2	22,7	52,8	39,8
19.	Количество каналов сбыта	18	20	32	25	34	42
20.	Общее количество уровней во всех каналах сбыта	24	22	38	32	44	44
21.	Количество фактическое реализуемых моделей (единиц)	54	56	48	57	10	18
22.	Среднее время пролёживания продукции на складе (дней)	14	16	—	—	—	—
23.	Среднее количество дней на доставку и оплату (дней)	—	—	24	20	1	1
24.	Среднегодовые остатки оборотные средства (тыс.грн): -план -факт	4500,0 5606,0	4500,0 6166,2	400,0 456,0	400,0 423,3	300,0 334,0	500,0 560,0
25.	Затраты на погашение кредита и процентов по нему (тыс.грн)	—	—	—	99,0	—	—
26.	Количество отгрузок готовой продукции (раз)	182	171	561	570	51	59
27.	Расходы на транспорт и таможенное оформление неполных партий продукции (тыс.грн)	25,89	5,426	—	—	—	—
28.	Средние затраты на хранение: единицы продукции в день (грн) всей продукции в день (тыс.грн.)	0,3 —	0,3 —	— —	— —	— 6,72	— 4,72
29.	Увеличение сумм годовой амортизации (тыс.грн.)	—	—	—	5,6	—	13,33
30.	Увеличение расходов на оплату труда и страхование (тыс.грн.)	—	—	—	46,78	—	23,52
31.	Увеличение расходов на содержание оборудования, в т.ч. транспортных средств (тыс.грн.)	—	—	—	0,1 0,1	—	2,56 0,4
32.	Затраты на транспортировку готовой продукции к покупателям (тыс.грн.)	—	—	—	—	52,8	37,78
33.	Суммы скидок (тыс.грн.)	—	—	—	—	—	3,3
34.	Дополнительные расходы на содержание резервного оборудования в расчёте на переналадку (тыс.грн.)	1,3	1,8	0,4	0,3	0,6	0,4

Приложение Н.1

Характеристика кусков ткани для раскроя мужских курток модели “Курган”

№ п/п	Длина (мм)	Ширина (мм)	Количество бракованных мест
1	69000	1580-1510	4
2	59840	1580-1510	2
3	89730	1580-1520	9
4	60720	1580-1520	7
5	61700	1580-1510	3
6	61100	1580-1510	4
7	80100	1580-1520	7
8	65670	1570-1510	14 разрезов
9	63350	1580-1510	3
10	81730	1580-1520	2
11	69150	1580-1520	7
12	62440	1570-1510	4
13	63350	1570-1510	5 разрезов
14	62480	1580-1510	-
15	63700	1580-1520	5
16	66600	1580-1510	3
17	63000	1570-1500	4 разреза
18	62060	1580-1520	2
19	68860	1580-1520	2
20	67730	1570-1510	5
21	63050	1570-1510	3

Приложение Н.2

Количество изделий каждого размера в структуре заказа

Размер	44	46	48	50	54	56	58
Количество (ед.)	1	8	80	131	108	71	34

Приложение Н.3

Предельная высота настила: максимальная – 31, минимальная – 20

Приложение О

Характеристика раскладок лекал для раскроя мужской куртки модели “Курган”

Комбинация размеров	Количество комплектов лекал	Длина раскладки (мм)	Ширина раскладки (мм)	Площадь Лекал (%)	Общие потери по тканям с шириной (%)			Длина наибольшей детали комплекта лекал (мм)
					1510мм	1520мм	1500мм	
44-44	2	3936	1510	82.5	17.5	18.16	-	890
46-46	2	4387	1390	83.1	24.9	25.45	24.23	900
	2	4055	1510	82.7	17.3 *	17.95 *	-	
48-48	2	4579	1390	82.1	24.9	26.45	25.23	915
	2	4176	1510	82.8	17.2 *	17.85 *	-	
50-50	2	4725	1390	82.1	25.9	26.45	25.23	925
	2	4316	1510	82.6	17.4 *	18.05 *	-	
	2	4510	1450	82.4	21.8	22.21	20.93 *	
52-52	2	4813	1390	82.9	25.1	25.66	24.43	940
	2	4400	1510	82.7	17.3 *	17.95 *	-	
	2	4637	1450	82.5	21.5	22.15	20.83 *	
54-54	2	4995	1390	82.3	25.7	26.25	25.03	955
	2	4578	1510	82.6	17.4 *	18.05	-	
56-56	2	5073	1390	83.4	24.6	25.15	23.93	970
	2	4724	1510	82.4	17.6 *	18.25 *	-	
58-58	2	5243	1390	83.1	24.9	25.45	24.23	980
	2	4822	1510	83.1	16.9 *	17.55 *	-	
44	1	1986	1510	81.8	18.2 *	18.86 *	-	890
	1	2021	1480	82.0	19.3	20.63	19.33 *	
46	1	2045	1510	82.0	18.0 *	18.65 *	-	900
	1	2076	1480	82.4	19.6	21.23	18.93 *	
48	1	2109	1510	82.0	18.0 *	18.65 *	-	915
	1	2141	1480	82.5	19.5	20.13	18.85 *	
50	1	2167	1510	82.3	17.7 *	18.35 *	-	925
	1	2223	1480	81.9	20.1	20.73	19.43 *	
52	1	2271	1450	81.8	22.2	22.65	21.53	940
	1	2426	1390	82.8	25.2	25.75	24.53	
	1	2230	1510	82.3	17.7 *	18.35 *	-	
	1	2290	1480	81.8	20.2	20.83	19.53 *	
54	1	2305	1510	82.0	18.0 *	18.65 *	-	955
	1	2383	1480	81.0	21.0	21.63	20.33 *	
56	1	2573	1390	82.2	25.8	26.25	25.13	970
	1	2371	1510	82.1	17.9 *	18.55 *	-	
58	1	2452	1480	81.1	20.9	21.53	20.13 *	980
	1	2444	1510	81.9	18.1	18.75 *	-	
	1	2531	1480	80.8	21.2	21.83	20.53	

* - раскладки с такими относительно минимальными общими потерями (межлекальными и краевыми) были использованы для моделирования вариантов раскроя кусков ткани с соответствующей шириной

Приложение II

**Длина раскладок и количество полотен в оптимальном решении
задачи раскроя ткани методом линейного программирования**

(п.мм × единиц)

№ п/п	Раз-мер	Рас-клад-ка *	Номер куска ткани и шифр его длины							
			1-2	2-2	3-3	4-2	5-2	6-2	7-3	8-2
1	46	1	2045×8							
2	48	2	4176×8	4176×10	4176×7	4176×13				
3	50	1						2167×23		2167×20
4		2			4316×1					
5	52	1								
6		1								
7		2	4400×3							
8	54	1	2305×1	2305×6				3205×1		
9		2					4578×6		4578×16	
10	56	1	2371×1	2371×20						2371×1
11		2						4724×1		
12	58	2					4822×6			
13	44	1								
14	Условная длина куска (п.мм)		65341	57975	81138	54315	58797	57388	73415	52690
15	Используемая часть куска(п.мм)		65273	57961	80968	54288	58771	56876	73248	45711
16	Условный остаток куска		68	14	17	27	26	518	167	6979
	в т.ч. маломерный (п.мм)		68	14	17	27	26	518	167	-

* – 1 - одиночная раскладка; 2 - двойная раскладка

Продолжение прил. П

№ п/п	9-2	10-3	11-3	12-2	13-2	14-2	15-3	16-2	17-5	18-3
1										
2								4176×2		
3										
4			4316×14							4316×14
5	2230×1			2230×20	2230×1					
6									2290×25	
7	4400×5	4400×17			4400×5	4400×12	4400×3	4400×4		
8					2305×1					
9				4578×1	4578×1		4578×10			
10	2371×1									
11				4724×2				4724×8		
12	4822×7	4822×1				4822×2				
13									2021×1	
14	60463	79845	62675	58667	58607	62480	59000	63740	59280	60430
15	60355	79622	60424	58626	58581	62444	58980	63744	59271	60424
16	108	23	2251	41	26	36	20	-4	9	6
	108	23	-	41	26	36	20	-	9	6

Продолжение прил. П

№ п/п	19-3	20-2	21-2	Длина раскладки (п.мм)* количество настилов (шифр ширины куска)	Общий выпуск (единиц)
1				2045×8 (2)	8×1=8
2				4176×20(2); 4176×20(3)	20×2+20×2=80
3				2167×20(2); 2167×23(2)	20+23+44×2=131
4	4316×15			4316×44(3)	
5				2230×22(2)	22+25+31×2+21×2=151
6				2290×25(5)	
7		4400×1	4400×2	4400×31(2); 4400×21(3)	
8		2305×11		2305×20(2)	20+18×2+26×2=108
9			4578×4	4578×18(2); 4578×26(3)	
10				2371×20(3); 2371×3(2)	20+3+24×2=71
11		4724×6	4724×7	4724×24(2)	
12		4822×1		4822×1(3); 4822×16(2)	1×2+16×2=34
13				2021×1(5)	1×1=1
14	67010	62928	60167	1316343	
15	64740	62921	60180	1303407	
16	2270	7	-6	12610	
	-	7	-	1110	

Приложение Р

Перерасчет длины кусков ткани и концевых остатков

№ куска	Условная длина куска (мм)		Изменение концевого остатка (мм): уменьшение (-), увеличение (+)
	до перерасчета	после перерасчета	
1	65240	65341	+ 99
2	57961	57975	+ 14
3	81270	81138	- 132
4	54140	54315	+ 175
5	58880	58797	- 83
6	57340	57388	+ 48
7	73520	73415	- 105
8	52510	52690	+ 180
9	60530	60463	- 67
10	79850	79845	- 5
11	62570	62675	+ 105
12	58680	58667	- 13
13	58650	58607	- 43
14	62480	62480	0
15	59000	59000	0
16	63780	63740	- 40
17	59240	59280	+ 40
18	60180	60430	+ 250
19	66980	67010	+ 30
20	63030	62920	- 110
21	60230	60167	- 63
Итого	1315963	1316343	+ 380

Приложение С

Расчет межлекальных и краевых потерь согласно планам раскроя кусков ткани для модели “Курган”, полученных оптимизационным и эвристическим методами*

Размер	Межлекальные и краевые потери (кв.м.)	
	по оптимизационному решению	по эвристическому решению
44	$2.021 \times 1 \times 18.01 \times 1.5 : 100\% = 0.6$	$1.986 \times 1 \times 18.86 \times 1.52 : 100\% = 0.6$
46	$2.045 \times 8 \times 18.0 \times 1.51 : 100\% = 4.5$	$2.076 \times 5 \times 18.93 \times 1.5 : 100\% = 3.0$ $2.076 \times 1 \times 21.23 \times 1.52 : 100\% = 0.7$ $2.076 \times 2 \times 19.6 \times 1.51 : 100\% = 1.2$
48	$4.176 \times 20 \times 17.2 \times 1.51 : 100\% = 21.7$ $4.176 \times 20 \times 17.85 \times 1.52 : 100\% = 22.7$	$4.176 \times (13+16) \times 17.85 \times 1.52 : 100\% = 32.9$ $2.141 \times 22 \times 18.85 \times 1.5 : 100\% = 13.3$
50	$4.316 \times 44 \times 18.05 \times 1.52 : 100\% = 52.1$ $2.167 \times 43 \times 17.7 \times 1.51 : 100\% = 24.9$	$4.316 \times 44 \times 17.4 \times 1.5 : 100\% = 49.9$ $4.316 \times 9 \times 18.05 \times 1.52 : 100\% = 10.7$ $2.167 \times 3 \times 18.35 \times 1.52 : 100\% = 1.8$ $2.167 \times 22 \times 17.7 \times 1.51 : 100\% = 1.3$
52	$4.4 \times 31 \times 17.3 \times 1.51 : 100\% = 35.6$ $4.4 \times 21 \times 17.95 \times 1.52 : 100\% = 25.2$ $2.29 \times 25 \times 19.35 \times 1.5 : 100\% = 16.8$ $2.23 \times 22 \times 17.7 \times 1.51 : 100\% = 13.1$	$4.4 \times 25 \times 17.95 \times 1.52 : 100\% = 30.0$ $4.4 \times 26 \times 17.3 \times 1.51 : 100\% = 29.9$ $2.23 \times 46 \times 17.7 \times 1.51 : 100\% = 18.2$ $2.23 \times 3 \times 18.35 \times 1.52 : 100\% = 1.9$
54	$4.578 \times 18 \times 17.4 \times 1.51 : 100\% = 21.7$ $4.578 \times 26 \times 18.05 \times 1.52 : 100\% = 32.7$ $2.305 \times 20 \times 18.0 \times 1.51 : 100\% = 12.5$	$4.578 \times 35 \times 18.05 \times 1.52 : 100\% = 44.0$ $4.578 \times 19 \times 17.4 \times 1.51 : 100\% = 22.9$
56	$4.724 \times 24 \times 17.6 \times 1.51 : 100\% = 30.1$ $2.371 \times 23 \times 17.9 \times 1.51 : 100\% = 14.7$	$4.724 \times 5 \times 18.25 \times 1.52 : 100\% = 6.6$ $4.724 \times 20 \times 17.6 \times 1.51 : 100\% = 25.1$ $2.371 \times 20 \times 17.9 \times 1.51 : 100\% = 12.8$ $2.371 \times 1 \times 18.55 \times 1.52 : 100\% = 6.7$
58	$4.822 \times 1 \times 17.55 \times 1.52 : 100\% = 1.3$ $4.822 \times 16 \times 16.9 \times 1.51 : 100\% = 19.7$	$4.822 \times 17 \times 16.9 \times 1.51 : 100\% = 20.9$
Итого	349.9	334.4

* – $\text{П м/л+краев.} = \text{Д раскл.} \times \text{К пол.} \times \text{П} \times \text{Ш} / 100\%$,

где П м/л+краев. - суммарная величина межлекальных и краевых потерь данной раскладки с длиной Д раскл. (п.м), по которой раскраиваются полотна в количестве К пол. и шириной Ш (м) (условный кв.м);

П - суммарная величина межлекальных и краевых потерь данной раскладки (%) (см. приложение Н)

Приложение Т

Длина раскладок и количество полотен при решении
задачи раскроя ткани эвристическим методом

(п.мм × единиц)

№ п/п	Раз-мер	Рас-кладка *	Номер куска ткани и шифра его ширины							
			1-2	2-2	3-3	4-3	5-2	6-2	7-3	8-2
1	44	1			1986×1					
2	46	1								
3	48	1								
4		2				4176×13			4176×16	
5	50	1								
6		2	4316×14							
7	52	1					2230×20	2230×2	2230×3	2230×2
8		2			4400×18			4400×12		
9	54	2								
10	56	1	2371×2				2371×6			2371×10
11		2								
12	58	2		4822×12						4822×5
13	Условная длина куска (п.мм)		65270	57880	81270	54315	58835	57340	73607	52330
14	Используемая часть куска (п.мм)		65166	57864	81186	54288	58826	57260	73507	52270
15	Условный концевой остаток		104	16	84	27	9	80	100	50
	в т.ч. маломерный (п.мм)		104	16	84	27	9	80	100	50

* – 1- одиночная раскладка; 2 - двойная раскладка

Продолжение прил. Т

№ п/п	9-2	10-3	11-2	12-2	13-2	14-2	15-3	16-2	17-5
1									
2									2076×5
3									2141×22
4									
5		2167×3	2167×12		2167×1	2167×8		2167×1	
6	4316×13			4316×12	4316×2				
7				2230×1	2230×5	2230×16			
8							4400×4	4400×14	
9		4578×16	4578×8	4578×1	4578×8	4578×2	4578×9		
10	2371×2								
11									
12									
13	60860	79830	62628	58680	58621	62480	58948	63770	59240
14	60580	79749	62628	58600	58573	62173	58802	63763	57482
15	10	81	0	80	48	307	146	7	1758
	10	81	-	80	48	307	146	7	-

Продолжение прил. Т

№ п/п	18-3	19-3	20-2	21-2	Длина раскладки(п.мм) количество полотен (шифр ширины куска)	Общий выпуск (единиц)
1					2021×1	1=1
2		2076×1	2076×2		2076×8	8=8
3					2141×22(5)	22×1+29×2=80
4					4176×29(3)	
5					2167×25 (2,3)	25×1+27×2+26× ×2=131
6		4316×9	4316×3		4316×27 (2); 4316×26(2,3)	
7					2230×27 (2); 2230×22 (2,3)	27×1+22×1+30× ×2+21×2=151
8	4400×3				4400×30(2,3); 4400×21 (2)	
9	4578×10				4578×24(2,3); 4578×30(3)	(24+30) ×2=108
10		2371×1			2371×21(2,3)	20×1+1×1+25× ×2=71
11		4724×5	4724×9	4724×11	4724×25(2,3)	
12					4822×17(2)	17×2=34
13	59000	66979	60200	62800	1314883	
14	58980	66911	59616	51964	1300468	
15	20	68	584	10836	14415	
	20	68	584	-	1821	