

М 334974

Московское Ордена Ленина и Ордена Трудового Красного Знамени
высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана

На правах рукописи

НА Д-С
- В-А - ЕТСЯ

СОКОЛОВ Евгений Васильевич

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ОСНАЩЕНИЯ

08.00.05.- экономика, организация управления
и планирования народного хозяйства

Автореферат диссертации на соискание
учёной степени кандидата технических наук

Работа выполнена в Московском ордена Ленина и ордена
трудового Красного знамени Высшем техническом училище им.
Н.Э. Баумана.

Научный руководитель д.э.н., профессор Разумов И.М.

Официальные оппоненты:

д.т.н., профессор Проскуряков А.В.,

к.т.н., доцент Кац Г.Б.

Ведущая организация

Всесоюзный научно-исследовательский институт нормализа-
ции в машиностроении ВНИИМаш

Защита состоится на заседании специализированного
совета К053.15.16. в Московском Высшем техническом училище им.
Н.Э. Баумана по адресу: 107005, Москва, 2-ая Бауманская, д.5

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского
Высшего технического училища им. Н.Э. Баумана

Авторефер

Ученый се

Мещери Ю.Н.

М 334974

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана



1334974

Соколов Е. В. Исследование

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Выбор объемов и оценка трудоемкости работ технологической подготовки производства (ТхПП) создают основу для планирования ТхПП. Совершенствование методов определения объемов и трудоемкости работ в направлении повышения точности количественной и качественной оценки объемов оснащения, выбора рациональных для заданных условий производства вариантов оснащения позволяют повысить обоснованность планов и сократить общие сроки подготовки производства. Все это способствует решению поставленных XXV съездом партии задач по совершенствованию планирования, ускорению научно-технического прогресса, повышению эффективности производства.

Целью работы является создание метода формирования объемов оснащения, позволяющего повысить обоснованность планов и эффективность ТхПП.

Научная новизна. Создана система формирования рациональных объемов оснащения в условиях АСУП.

Разработана экономико-математическая модель оценки эффективности объемов оснащения, как составляющая часть системы.

Исследована взаимосвязь между конструктивно-технологическими свойствами деталей и оснастки, положенная в основу разработанных в диссертации классификаторов деталей и оснастки.

Практическая ценность. Разработаны классификаторы деталей и оснастки для подклассов деталей (корпуса, рычаги, шестерни, валы, втулки, фланцы), использование которых сокращает в 2-3 раза трудоемкость проектирования оснастки, существенно повышает точность количественной и качественной оценки, выбираемых на основе этих классификаторов, объемов оснащения.

Создана нормативная база, позволяющая на ранних стадиях ТхПП с большой точностью оценивать трудоемкость проектирования и изготовления приспособлений, степень влияния приспособлений на трудоемкость операций и другие величины, необходимые для функционирования предлагаемой в диссертации системы.

Метод формирования объемов оснащения, классификаторы деталей и оснастки, экономико-математическая модель и справочно-нормативная база могут быть использованы при технологической подготовке изделий на машиностроительных предприятиях с серийным характером производства. Ряд положений диссертационной работы вошли в разработанную Госстандартом СССР с участием автора "Методику по выбору и рациональному применению систем станочных

приспособлений". Предлагаемый метод прошел экспериментальную проверку и внедрен на Свердловском заводе транспортного машиностроения им. Я.М.Свердлова.

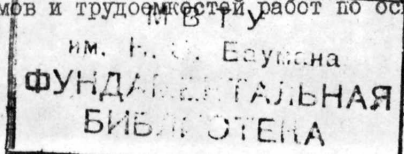
Публикации. По теме диссертации опубликовано 4 работы.

Объем работы. Диссертация состоит из трех глав, изложенных на 159 страницах машинописного текста с таблицами и рисунками. Список литературы содержит 68 наименований работ отечественных и зарубежных авторов.

Глава I. Технологическое оснащение и методы формирования его объемов

На современном этапе развития экономики производства особое внимание должно уделяться точности и обоснованности составляемых планов и, в частности, планов ТхIII. Важнейшей предпосылкой создания таких планов является научно-обоснованный выбор объемов и трудоемкости планируемых работ, который должен отражать директивную программу, структуру, специализацию, производственные мощности цехов, производственный опыт, базироваться на современных достижениях науки и техники.

Проведенный на ряде предприятий анализ этапов ТхIII позволил выявить важное значение работ по проектированию и изготовлению оснащения. Для различных машиностроительных заводов на долю этих работ приходится до 90% общей длительности, до 80% трудоемкости и до 85% затрат ТхIII. Анализ выявил и существенное расхождение между величинами плановых и фактических объемов и трудоемкостей работ по проектированию и изготовлению оснащения. В среднем для различных изделий анализируемых машиностроительных заводов разница между плановыми и фактическими объемами составляет 35% от фактических объемов оснащения и по трудоемкости соответственно 30%. Приведенные данные показывают, что работы по проектированию и изготовлению оснащения в наибольшей степени определяют сроки, трудоемкость и затраты ТхIII, в то же время методы определения объемов и трудоемкостей этих работ не отличаются высокой точностью. В связи с этим делается вывод, что для повышения обоснованности (точности) планов ТхIII необходимо в первую очередь совершенствовать методы определения объемов и трудоемкостей работ по оснащению изделий.



Используемые в настоящее время на ранних этапах ТХП методы формирования объемов оснащения можно разделить на две основные группы:

1. Методы формирования объемов оснащения на основе коэффициентов технологической оснащенности (К.т.о.).

2. Методы формирования объемов оснащения на основе просмотра чертежно-технической документации (ЧТД).

Анализ методов, а также методик оценки эффективности объемов оснащения позволил выявить их основные недостатки:

1) недостаточная точность количественной и качественной оценки оснащения, приводящая к существенным расхождениям (необоснованности) плановых объемов работ по сравнению с фактическими;

2) невозможность выбора оптимальных объемов оснащения, приводящая к снижению эффективности подготовки производства и выпуска изделий.

Причинами этих недостатков являются:

1) не в достаточной степени принимается во внимание при выборе оснащения конструктивно-технологическая сложность деталей;

2) отсутствие взаимосвязи между конструктивно-технологическими свойствами деталей и оснастки;

3) несовершенство методик оценки эффективности вариантов оснащения изделий.

Глава II. Система формирования рациональных объемов оснащения.

Входом разработанной в диссертации системы формирования рациональных объемов оснащения являются: конструктивно-технологические свойства узлов и деталей $\sum_{i=1}^K A_i(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ определяемые ЧТД и плановая программа выпуска узлов и деталей (N_i), где A_i — совокупность конструктивно-технологических свойств i -го узла или детали; $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ — узлы или детали; K — общее количество узлов и деталей.

Процесс системы включает две подсистемы: информационно-поисковую (ИПС); экономико-математическую модель (ЭММ).

Основу ИПС составляют классификаторы деталей и оснастки.

Пределом информации, которую можно заложить в классификаторы, является информация, отражающая взаимосвязь между всеми теоретически возможными конструкциями деталей и оснастки.

Выход ИПС представляет из себя набор оснащения

$$\left[\sum_{j_2=1}^{\ell_2} C_{j_2}(x_1, \dots, x_m; y_1, \dots, y_k) \right]$$

из которого можно сформировать множество вариантов оснащения деталей осваиваемого изделия. C – совокупность конструктивно-технологических признаков конструктивных компоновок оснастки,

j_2 – отобранные конструктивные компоновки, $x_1, \dots, x_m$ – признаки оснастки, характеризующие свойства изготавливаемых с её помощью деталей, $y_1, \dots, y_k$ – признаки, характеризующие конструкцию оснастки.

Э.М.М. сравнивает множество возможных вариантов оснащения изделий, выбранных на основе ИПС и выбирает из них наиболее рациональный (дающий при заданных производственных условиях наибольший экономический эффект). Критерием подсистемы является минимум приведенных затрат $\sum K_i \rightarrow \min$.

Принуждающие связи $F_1, \dots, F_3$ обусловлены условиями производства: типом производства, программой выпуска, пропускными способностями основных и инструментальных цехов и т.д. Выход подсистемы является выходом всей системы формирования объемов оснащения и представляет собой совокупность конструктивных компоновок приспособлений, составляющих рациональный объем оснащения

$$\sum_{j_2=1}^{\ell_2} C_{j_2}(x_1, \dots, x_m; y_1, \dots, y_k)$$

где $j_2 = 1, 2, \dots, \ell_2$

– конструктивные компоновки приспособлений, составляющие рациональный объем оснащения.

Процесс разработки схемы классификации и классификаторов деталей включал анализ существующих классификаций предложенных А.П.Сokolовским, А.П.Хариным С.П.Иитрофановым, П.П.Ушколо;

ВНИИМашем и другими разработчиками. В результате анализа этих классификаций были отобраны признаки деталей, позволяющие определить конструкции приспособлений, необходимые для изготовления этих деталей. Признаки, включенные в предлагаемую в диссертации классификационную схему, расположены в порядке уменьшения общности своих значений, представлены в таблице I.

В этой таблице признаки объединены в три группы. Первую группу составляют признаки, характеризующие конструктивные особенности деталей – конструктивные признаки. Эти признаки позволяют отнести классифицируемую деталь к группе деталей, имеющих общий технологический процесс. Вторую группу – постоянные конструктивно-технологические признаки составляют признаки, уточняющие как конструкцию, так и технологический процесс изготовления той или иной группы деталей.

Таблица I

Группа признаков	№	Признаки классификации деталей
Постоянные конструктивные признаки.	1. 2. 3.	1. Класс детали – основная геометрическая форма деталей. 2. Подкласс – функции, параметры, наименование деталей. 3. Группа – конструктивная характеристика и взаимное расположение элементов детали.
Постоянные конструктивно-технологические признаки	4. 5. 6. 7. 8.	4. Габаритные размеры деталей. 5. Метод обработки деталей. 6. Виды исходных заготовок. 7. Характеристика термической обработки деталей. 8. Материал деталей.
Переменные конструктивно-технологические признаки	9. 10.	9. Виды обрабатываемых поверхностей деталей. 10. Чистота и точность обрабатываемых поверхностей деталей.

Третья группа – переменные конструктивно-технологические признаки позволяют определить конкретное число операций технологического процесса, необходимое для изготовления классифицируемой детали, а также количество и конструкции компоновок, используемых на операциях этого процесса.

Процесс разработки классификационной схемы и классификаторов оснастки включал анализ существующих классификаций предложенных Ф.Грэнгенем, А.М.Мурашевым, В.С.Корсаковым, Н.К.Мойсеевой, ВНИИМашем и другими разработчиками. В результате анализа этих классификаций были отобраны признаки, включенные в предлагаемую в работе схему классификации оснастки. Эти признаки, расположенные в порядке уменьшения общности своих значений, представлены в таблице 2. Первая группа признаков дает возможность осуществить взаимосвязь между деталью и оснасткой, что при определении объемов оснащения позволяет подобрать различные компоновки приспособлений, которые можно использовать для изготовления деталей оснащаемого изделия. Вторая группа признаков характеризует конструкцию компоновок оснастки и в совокупности с первой определяет значения производных признаков, которые необходимы для планирования работы подразделений, проектирующих и изготавливающих оснащение, а также для оценки экономической эффективности различных вариантов объемов оснащения.

Таблица 2

Группы признаков	№	Наименование признаков
Признаки, характеризующие конструктивно-технологические параметры деталей, влияющие на конструкции приспособлений	1.	Вид приспособлений в зависимости от основной геометрической формы деталей.
	2.	Вид приспособления в зависимости от функции, параметров и наименования детали
	3.	Вид приспособления в зависимости от конструктивной характеристики и взаимного расположения элементов детали.
	4.	Вид приспособления в зависимости от габаритных размеров детали.
	5.	Вид приспособления в зависимости от вида, чистоты и точности обрабатываемой поверхности детали.
Признаки, характеризующие конструкцию оснастки	6.	Вид оснастки в зависимости от процессов изготовления изделия.
	7.	Вид оснастки в процессе механической обработки в систем СИИД.
	8.	Система агрегатирования приспособлений.
	9.	Вид оснастки в зависимости от вида обработки.
	10.	Способ базирования заготовок (деталей) в приспособление.
	11.	Вид привода приспособления.
	12.	Вид зажимных устройств приспособления.
	13.	Вид приспособления в зависимости от количества одновременно обрабатываемых деталей.

Для каждого признака, вошедшего в классификацию деталей и оснастки, разработаны таблицы частных значений этих признаков и их коды. В совокупности эти таблицы составляют классификацию деталей и оснастки.

Разработанные классификаторы деталей и оснастки позволяют реализовать первую подсистему системы формирования рациональных объемов оснащения (ИПС). На основе этих классификаторов подбираются компоновки приспособлений.

Выбор наиболее экономически эффективного варианта объема оснащения осуществляется на основе разработанной в диссертации экономико-математической модели.

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{z=1}^{\alpha} \left[E_n (K_{i,j}^z + K_{z,i,j}^z e_{i,j}^z) + \left(\frac{3T_{i,j}}{N_{z,i,j}^z} + h_i \right) \frac{N^z t_{n,i,j}^z}{60} \right] \chi_{i,j}^z \rightarrow \min$$

$$e_{i,j}^z = \frac{t_{шт,и}^z N^z}{F_g} - \text{целое}$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{z=1}^{\alpha} N^z t_{шт,j}^z \leq P_1$$

.....

$$\sum_{j=1}^n \sum_{z=1}^{\alpha} N^z \cdot t_{шт,m,j}^z \leq P_m$$

где E_n — нормативный коэффициент эффективности,
 K_1 — затраты на проектирование одного приспособления,
 K_2 — затраты на изготовление одного приспособления,
 C — количество приспособлений, необходимых для изготовления $Z_{\text{оч}}$ поверхности детали в объеме годового выпуска,
 3_r — часовая тарифная ставка, z_2 — коэффициент много-
 станочного обслуживания, h — затраты на один час работы обо-
 рудования, N — плановая программа выпуска, $t_{пк}$ — доля штучно-
 —калькуляционного времени операций, зависящая от конструкций при-
 способлений, $i = 1, 2, 3, \dots, m$ —
 — виды обработки $j = 1, 2, 3, \dots, n$ — конструктивные
 компоновки приспособлений, $z = 1, 2, 3, \dots, \alpha$ — обрабатываемые поверх-
 ности или совокупности поверхностей (соответствуют отдельной
 операции).

Целевой функцией этой модели является минимум приведенных затрат. При этом затраты на проектирование и изготовление кон-
 структивных компоновок оснастки рассматриваются как капитальные
 вложения, а затраты на операции с использованием этих компоно-
 вок, состоящие из затрат на заработную плату основных производ-
 ственных рабочих и затрат, связанных с работой оборудования — как
 текущие. Ограничениями являются годовая программа выпуска и про-
 пускная способность по видам оборудования основного производства.

В предлагаемую в диссертации систему формирования рацио-
 нальных объемов оснащения наряду с основными элементами (бло-
 ками), к которым относятся: блок классификации и кодирования

деталей, блок классификации и кодирования оснастки, блок выбора рационального объема оснащения, вошли также блоки, выполняющие связующую роль. Блок-схема, отражающая процесс движения и преобразования информации при формировании объема оснащения, представлена на рис. 1.

Исходной информацией системы является массив рабочих чертежей деталей вновь осваиваемого изделия.

Блок классификации и кодирования деталей предназначен для формирования кода на основе классификатора деталей. Код формируется по каждой детали вновь осваиваемого изделия. Для осуществления выбора рационального объема оснащения к коду каждой детали, полученному на основании классификатора, добавляется информация о годовой программе выпуска.

Блок сортировки деталей предусматривает группирование деталей по общности конструктивно-технологических признаков. Наличие этого блока позволяет уменьшить трудоемкость подбора конструктивных компоновок приспособлений, используемых для оснащения деталей вновь осваиваемого изделия.

Блок классификации и кодирования приспособлений предназначен для формирования кода на основе классификатора приспособлений. Код формируется на основе сборочных чертежей приспособлений.

Для осуществления выбора рационального объема оснащения и планирования работы служб, проектирующих и изготавливающих это оснащение, к коду каждого приспособления, полученного на основании классификатора, добавляется укрупненная информация: о затратах на проектирование и изготовление приспособления, о доле штучно-калькуляционного времени операций с использованием этих приспособлений, о трудоемкости проектирования и изготовления.

Блок сортировки приспособлений предусматривает группирование конструктивных компоновок приспособлений по общности их назначения.

Использование этого блока, так же как и блока сортировки деталей позволяет уменьшить трудоемкость подбора конструктивных компоновок приспособлений.

В отличие от процессов кодирования и сортировки деталей, которые повторяются в процессе функционирования системы формирования объемов оснащения, по мере освоения новых изделий, классификация и кодирование приспособлений выполняются один раз

БЛОК-СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ОСНАЩЕНИЯ

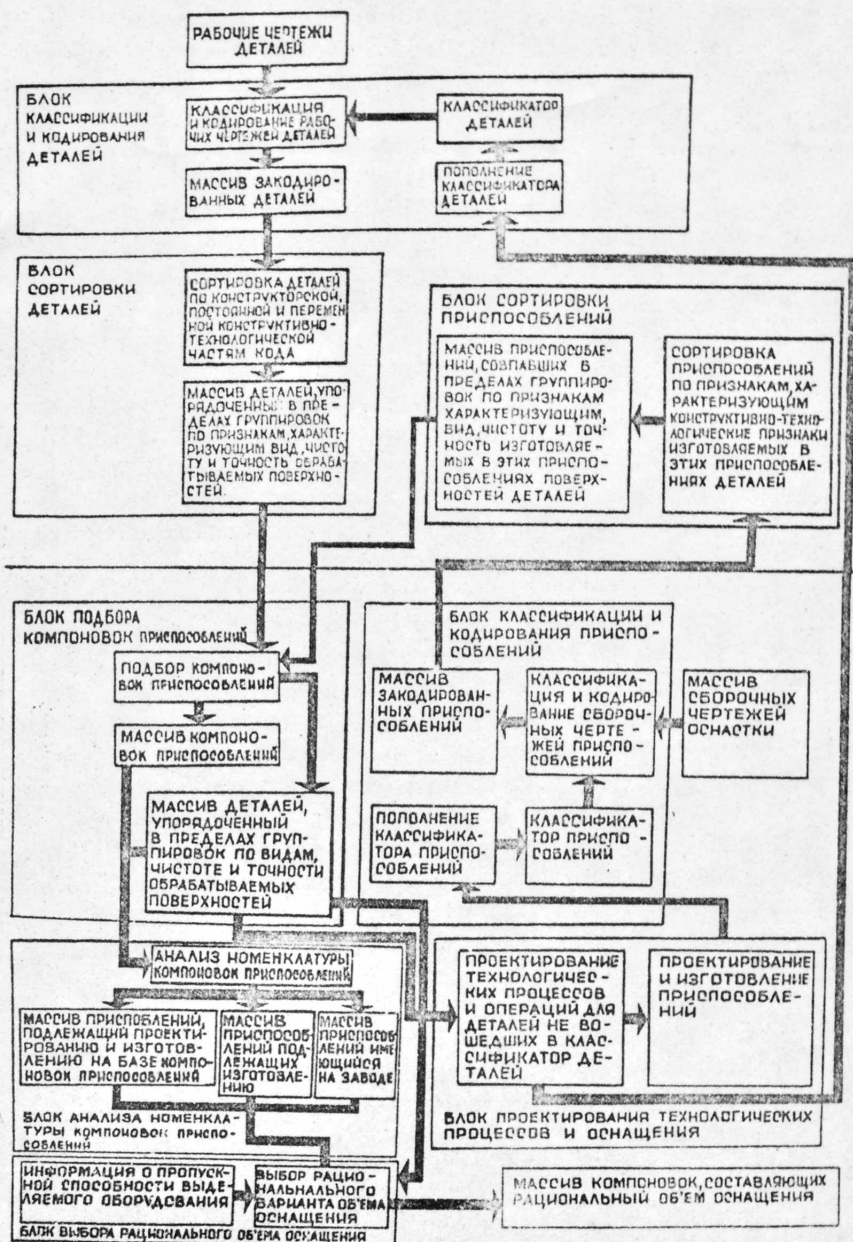


Рис. 1

в процессе создания системы. Упорядоченная в результате осуществления классификации и кодирования информация о компоновках приспособлений используется для оснащения любого вновь осваиваемого изделия. Она является как бы "памятью системы". Объем этой информации пополняется по мере появления новых прогрессивных конструкций компоновок приспособлений.

Блок подбора компоновок приспособлений предусматривает подбор множества конструктивных компоновок, с использованием которых можно изготовить всю совокупность деталей вновь осваиваемого изделия.

Подбор реализуется в результате сравнения массива информации о деталях с массивом информации о компоновках приспособлений. При этом формируются два массива информации:

- 1) массив компоновок приспособлений,
- 2) массив деталей, упорядоченный в пределах группировок по видам, чистоте и точности обрабатываемых поверхностей.

Блок анализа номенклатуры компоновок приспособлений предусматривает отбор из ранее спроектированных и изготовленных приспособлений тех, которые могут быть использованы при изготовлении вновь осваиваемого изделия.

Блок выбора рациональных объемов оснащения предназначен для выбора на основе экономико-математической модели наиболее экономически эффективного для заданных условий производства варианта объема оснащения.

К объему оснащения, выбранному на основе экономико-математической модели добавляется объем оснащения, выбранный для деталей не охваченных классификаторами на основе существующих более укрупненных методов (метод основанный на просмотре Ч Т Д). Спроектированное и изготовленное оснащение этих деталей пополняет классификатор приспособлений, а операции технологического процесса - классификатор деталей, что ведет к постепенному снижению доли деталей не охваченных классификатором в общем числе оснащаемых деталей.

В результате рассмотренных выше процессов отбираются конструктивные компоновки приспособлений, составляющие рациональный объем оснащения. Конструктивная компоновка приспособления представляет собой безразмерный сборочный чертеж приспособления и объединяет в себе множество конкретных конструкций приспособлений, имеющих общую схему базирования и закрепления, аналогич-

ные по конструкции основные элементы приспособления (корпусные, базоустановочные, зажимные и т.д.) общую форму основных деталей. Отличаться же эти конструкции могут размерами основных элементов и деталей.

Предлагаемая система формирования объемов оснащения, обеспечивает более точную количественную оценку этих объемов (количество компоновок приспособлений).

Конструктивная компоновка приспособлений отражает сложность конструкции приспособления и тем самым позволяет с большей точностью определять трудоемкость работ по проектированию и изготовлению объемов оснащения.

Экономико-математическая модель, используемая в системе, дает возможность выбирать наиболее экономически эффективный в количественном и качественном отношении объем оснащения.

Выбор же наиболее экономически эффективного объема оснащения более точная оценка трудоемкости работ по его проектированию и изготовлению позволяют значительно повысить обоснованность планов ТхIII.

Классификаторы деталей и оснастки дают возможность представить информацию о деталях и конструктивных компоновках приспособлений в виде кода. Это позволяет механизировать процесс формирования объемов оснащения на основе использования вычислительной техники (счетно-перфорационные машины и ЭВМ) и создает базу для автоматизированного формирования объемов оснащения.

Глава III. Реализация и эффективность системы формирования рациональных объемов оснащения

Для практической реализации предлагаемой в диссертации системы используется нормативная база. Эту базу составляют: нормативы трудоемкости проектирования приспособлений (ОСТ 3-7I-7I), нормативы изготовления приспособлений, единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, тарифная сетка, нормативы затрат, приходящиеся на I час работы металлорежущего оборудования, общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках, общестроительные нормативы вспомогательного времени, на обслуживание и подготовительно-

заключительное, общемашиностроительные нормативы времени на слесарно-инструментальные работы.

Используемые в системе нормативы изготовления приспособлений были разработаны при участии автора. Эти нормативы дифференцированы по группам и видам приспособлений, что делает их более точными, чем существующие на практике.

Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы выполняемые на металлорежущих станках и общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживании и подготовительно-заключительное были скорректированы применительно к нормированию конструктивных компоновок приспособлений. Остальные нормативы использовались без изменений.

Нормативная база позволяет определять трудоемкость и затраты по проектированию приспособлений, долю штучно-калькуляционного времени, зависящую от конструкций приспособлений и другие величины, необходимые для планирования и выбора рациональных объемов оснащения.

Экспериментальная проверка системы проводилась на Свердловском заводе транспортного машиностроения им. Я. М. Свердлова (СЗТМ). Эксперимент подтвердил высокую обоснованности эффективности предлагаемого метода.

Выборанные на основе предлагаемого метода объемы оснащения полностью совпали с фактическими.

Качественная (конструктивная) оценка объемов оснащения позволила с высокой точностью определить трудоемкость проектирования и изготовления оснащения. Разница между определенной на основе предлагаемого метода и фактической трудоемкостью не превысила 5% (без использования этого метода разница между плановой и фактической трудоемкостью составляла в среднем 30%).

Использование предлагаемого метода позволило только по одному изделию сократить на 51 день. сроки ТхП, существенно повысить обоснованность плана (расхождение между плановыми и фактическими сроками уменьшено с 53 до 3 дней).

Расчетный экономический эффект от использования системы, получаемый за счет снижения затрат на ТхП, сокращения сроков ТхП, использования рационального состава оснащения составил 77778 рублей.

ВЫВОДЫ:

1. На современном этапе развития производства особое внимание должно уделяться обоснованности планов и в частности планов технологической подготовки производства. Важнейшей предпосылкой создания таких планов является научно-обоснованный выбор объемов и точная оценка трудоёмкости работ.

2. Работы по проектированию и изготовлению оснащения занимают важное место среди работ, составляющих технологическую подготовку производства, являясь наиболее трудоемкими. От обоснованности планов именно этих работ во многом зависят сроки и эффективность как подготовки производства, так и выпуска изделий машиностроения.

3. Существенное расхождение между плановым и фактическим объемом и трудоемкостью работ по проектированию и изготовлению оснащения говорит о несовершенстве существующих методов формирования объемов и оценки трудоемкости работ этих этапов.

4. Исследование существующих методов позволило выявить основные недостатки:

а) невысокая точность количественной и качественной оценки объемов оснащения;

б) неоптимальность выбираемых объемов оснащения.

5. Выявлено, что основными предпосылками совершенствования процессов формирования объемов оснащения являются:

а) исследования по установлению объективной взаимосвязи между конструктивно-технологическими свойствами деталей и конструкциями, используемого для изготовления этих деталей оснащения;

б) экономико-математическое моделирование вариантов объемов оснащения.

6. Анализ существующих классификаций деталей и оснастки показал, что несмотря на присущие каждой классификации достоинства, ни одна из этих классификаций не может быть в полной мере использована для решения задачи выбора оснащения на ранних стадиях ТхП.

7. Созданная система формирования рациональных объемов оснащения, основу которой составляют классификаторы деталей, классификаторы оснастки и экономико-математическая модель позволяет:

а) существенно повысить обоснованность планов ТхПП за счет увеличения точности качественной и количественной оценки объемов оснащения ;

б) сократить путем уменьшения трудоемкости проектирования и изготовления приспособлений общие сроки ТхПП.

8. Разработанные на основе исследования существующих классификаторов, анализе и отборе признаков деталей и оснастки, практической работе по проверке отобранной совокупности признаков, классификаторы деталей и оснастки отражают объективную взаимосвязь между признаками деталей и конструкциями приспособлений.

9. Разработана экономико-математическая модель, которая позволяет выбирать наиболее экономически эффективный для данных производственных условий вариант объема оснащения. Критерием модели является минимум приведенных затрат. Основными ограничениями - годовая программа выпуска и пропускная способность по видам оборудования основного производства.

10. Создана нормативная база, позволяющая на ранних стадиях ТхПП с большой точностью оценивать трудоемкость проектирования и изготовления приспособлений, степень влияния приспособлений на трудоемкость операций и другие величины, необходимые при планировании ТхПП.

11. Разработанный в диссертации метод формирования объемов оснащения, классификаторы деталей и оснастки, экономико-математическая модель и справочно-нормативная база могут быть использованы при технологической подготовке изделий на машиностроительных предприятиях с серийным характером производства.

12. Практически использование предлагаемой системы формирования объемов оснащения на СЗТМ подтвердило высокую обоснованность и оптимальность определяемых на ее основе объемов оснащения. Годовой экономический эффект от частичного внедрения предлагаемой системы составил 47000 рублей.

Основное содержание диссертации опубликовано в работах:

1. Выбор рациональных объемов оснащения технологических процессов на основе классификации и группирования. Труды МВТУ № 197, 1975г. (соавторы: В.В.Белов, Н.П.Глухих).
2. Совершенствование организации технологической подготовки производства. Труды КПИ № 64, 1975г. (соавторы: З.А.Арабянц, В.В.Белов).
3. Ускоренная технологическая подготовка в повышении производительности труда ИТР. Труды КПИ № 64, 1975г., (соавтор З.А.Арабянц).
4. Формирование рациональных объемов оснащения технологических процессов при подготовке производства новых изделий. Труды КПИ № 76, 1976г. (соавторы: З.А.Арабянц, В.В.Белов).

Л- 72230

Заказ 2199

Объем 1п.л.

Тираж 100 экз.

Ротопринт МВТУ 107005, Москва, 2^{ая} Бауманская д.5