

УДК 677.024

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
УСТАНОВКИ ТКАЦКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**DEVELOPMENT OF THE PROGRAM OF THE AUTOMATED CALCULATION OF
ECONOMIC EFFICIENCY OF INSTALLATION OF THE WEAVER'S EQUIPMENT AT
THE TEXTILE ENTERPRISES**

М.В. НАЗАРОВА, В.Ю. РОМАНОВ
M.V. NAZAROVA, V.YU. ROMANOV

(Камышинский технологический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета)
(Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University)
E-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты исследования по разработке программы автоматизированного расчета экономической эффективности установки ткацкого оборудования на площадях текстильного предприятия. В ходе работы в качестве программного продукта для расчета экономической эффективности установки оборудования в ткацком цехе была выбрана среда программирования MathCAD.

В результате была получена программа, которая дает возможность рассчитать оптимальное количество ткацких станков в ткацком цехе в зависимости от конструктивных особенностей цеха, а также позволяет проводить расстановку ткацких станков по "шагу" и "пролету" колонн с выводом результатов расчета экономической эффективности расстановки оборудования.

The article presents the results of work on the development of the program of automated calculation of the economic efficiency of the installation of weaving equipment in the areas of the textile enterprise. During the work as a software product for calculating the economic efficiency of equipment installation in the weaving shop, MathCAD programming environment was chosen.

As a result, a program was developed that allows the calculation of the optimal number of looms in the weaving shop, depending on the design features of the shop,

and also allows the arrangement of looms on the "step" and "span" columns with the output of the results of the calculation of the economic efficiency of the arrangement of equipment.

Ключевые слова: ткачество, автоматизация, расстановка оборудования.

Keywords: weaving, automation, equipment arrangement.

В рамках нового управленческого мышления необходим новый подход к производственному планированию, размещению промышленного оборудования, к разработке рабочих мест. Руководители предприятий традиционно уделяют мало внимания сокращению времени установки и переналадки оборудования для выпуска новой продукции. Поэтому в стремлении добиться как можно более высокой производительности труда рабочих, норм выработки, пропускной способности технологического оборудования, они стараются до минимума свести число переналадок на своих производственных участках, строят на этом всю систему мер по оптимизации планирования производственных процессов по той простой причине, что любая переналадка оборудования ведет к остановке производства на долгий срок.

Анализ работы предприятий мирового уровня показал, что время переналадки оборудования на этих предприятиях занимает не более 10 мин, так как процесс алгоритма запуска новой технологии в производство и соответствующей переналадки оборудования автоматизирован. Российские компании затрачивают на этот процесс от 3 до 6 месяцев.

В связи с вышесказанным целью данной работы является разработка программы автоматизированного расчета экономической эффективности установки ткацкого оборудования на текстильных предприятиях.

Размещение технологического оборудования в производственных цехах необходимо осуществлять с учетом обеспечения прямолинейного и кратчайшего пути движения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции между участками и рабочими местами с применением средств механизации.

Основные рекомендации к размещению технологического оборудования в ткацком

цехе следующие: ширина применяемых механизмов при транспортировке полуфабрикатов и готовой продукции; система кондиционирования воздуха; освещенность производственных помещений; автоматическое управление производством; установка в цехах высокоскоростного оборудования; оборудование в цехе размещают в порядке последовательности выполнения технологических операций обработки; планировка оборудования должна увязываться с применяемыми подъемно-транспортными средствами; грузопотоки не должны пересекаться и перекрывать основные проезды, предназначенные для движения людей; максимальное использование производственной площади (наибольший съем продукции в пересчете на м² производственной площади фабрики) и другие.

Для решения поставленной задачи был проведен анализ научных работ [1], [2], [7], посвященных вопросам автоматизированной разработки схем расстановки оборудования и выбору программного обеспечения для создания программы расстановки оборудования в производственных помещениях, который показал, что учеными этому вопросу уделялось недостаточно внимания. В основном рассматривались вопросы автоматизации расстановок оборудования для производственных площадей не текстильного профиля.

Анализ программного обеспечения для этих целей показал, что для расчета и расстановки оборудования необходима такая программная среда, которая будет легко взаимодействовать и с базами данных, и со схемами расстановки оборудования. Поэтому в настоящей работе была выбрана среда программирования MathCAD, основные преимущества которой перед другими программами состоят в следующем [5], [6]: позволяет выполнять в компьютере разно-

образные математические и технические расчеты; наглядно представлять данные в виде диаграмм и графиков; вводить и редактировать тексты как в текстовом процессоре; осуществлять импорт-экспорт, обмен данными с другими программами; обеспечивает простоту выполнения всевозможных операций; математические выражения на экране имеют точно такой вид, как в книге.

Для создания базы исходных данных к программе расстановки оборудования предлагается использовать среду программирования Microsoft Excel, которая позволяет вносить в базу сведения об имеющемся и новом оборудовании любому пользователю [3], [4].

В результате на основе анализа методики размещения производственных помещений, требований, предъявляемых при проектировании цехов и норм расстановки оборудования в ткацком цехе, и выбранного программного обеспечения была создана программа для расчета экономической эффективности установки ткацкого оборудования на текстильных предприятиях.

Разработанная программа: позволяет расставлять оборудование в нескольких вариантах (по шагу или по пролету колонн) и выбирать из них наиболее эффективный план расстановки. Кроме того, в программе предусмотрено размещение станков группами по 3, 4, 5, 6, 8 штук, в зависимости от ширины станков и с учетом нормы обслуживания ткача, при этом должна обеспечиваться наилучшая организация обслуживания станков.

В программе предусмотрен автоматический подбор размеров основных технологических проходов, при этом возможен ручной способ ввода размеров цеха.

Использование разработанной программы автоматизированного расчета экономической эффективности установки ткацкого оборудования на текстильных предприятиях позволяет решить следующие задачи.

1. Формирование базы данных, сведения из которой используются при построении схем расстановки оборудования. В базе

данных содержатся следующие основные параметры: марка станка; ширина станка; глубина станка; размер рабочего прохода; размер заскального прохода; размер монтажного прохода; размер центрального прохода; размер транспортного прохода; расстояние от стены до станка; расстояние от колонны до станка.

2. Проектирование нескольких вариантов схем расстановки оборудования в ткацком производстве по шагу и пролету колонн.

3. Расчет количества ткацких станков, устанавливаемых в ткацком цехе.

4. Размещение заданного количества ткацких станков.

5. Расчет коэффициента использования площади ткацкого цеха.

6. Выбор оптимального варианта расстановки ткацких станков на основе коэффициента использования площади ткацкого цеха.

7. Вывод на экран схем размещения ткацких станков в ткацком цехе.

8. Формирование выходного документа.

После получения чертежа производится расчет количества станков, установленных в цехе и коэффициента использования площади ткацкого цеха.

Критерием оценки рациональной расстановки оборудования является коэффициент использования площади ткацкого цеха. Сравнивая варианты расстановок по данному коэффициенту, можно выбрать оптимальный вариант расстановки ткацких станков в цехе, а также осуществить печать выходного документа, который содержит чертеж расстановки оборудования в ткацком цехе и штамп основной надписи.

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ работ, посвященных организации расстановки оборудования.

2. Проведен анализ программного обеспечения, используемого при разработке автоматизированного метода расстановки оборудования в цехе.

3. Разработаны алгоритм и программа автоматизированного расчета и расстановки оборудования в ткацком цехе.

1. Легких С.А. Автоматизация компоновки и размещения оборудования при технологической подготовке производства швейных изделий: Дис. ... канд. техн. наук. – Омск, 2006.

2. Легких С.А., Нагорная З.Е., Забудский Г.Г. Автоматизация проектирования планов производственных участков и цехов швейных предприятий // Естественные и технические науки. – 2005. №4. С.261...266.

3. Назарова М.В. Автоматизированный расчет технико-экономических показателей ткацкого производства // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №4. С. 118...126.

4. Назарова М.В. О концепции разработки САПР текстильных предприятий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №3. С. 142...143.

5. Назарова М.В. Разработка автоматизированных методов проектирования технологических процессов изготовления тканей заданного строения: Дис. ... докт. техн. наук. – М., 2011.

6. Назарова М.В., Давыдова М.В. О разработке алгоритма автоматизированного расчета объема полуфабрикатов по структурным подразделениям текстильных предприятий // Фундаментальные исследования. – 2008, №1. С. 75...76.

7. Попова Е.А., Оников Э.А. Использование компьютерных программ для расстановки ткацких станков и анализ расстановок // Мат. Межвуз. науч.-техн. конф.: Современные проблемы текстильной и легкой промышленности: тезисы докл., ч.1. – М., 2004. С.49.

1. Legkih S.A. Avtomatizaciya komponovki i razmesheniya oborudovaniya pri tehnologicheskoy podgotovke proizvodstva shvejnyh izdelij: Dis. ... kand. tehn. nauk. – Omsk, 2006.

2. Legkih S.A., Nagornaya Z.E., Zabudskij G.G. Avtomatizaciya proektirovaniya planov proizvodstvennyh uchastkov i cehov shvejnyh predpriyatij // Estestvennye i tehicheskie nauki. – 2005. №4. S.261...266.

3. Nazarova M.V. Avtomatizirovannyj raschet tehniko-ekonomicheskikh pokazatelej tkackogo proizvodstva // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2008, №4. S. 118...126.

4. Nazarova M.V. O koncepcii razrabotki SAPR tekstilnyh predpriyatij // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2008, №3. S. 142...143.

5. Nazarova M.V. Razrabotka avtomatizirovannyh metodov proektirovaniya tehnologicheskikh processov izgotovleniya tkaney zadannogo stroeniya: Dis. ... dokt. tehn. nauk. – M., 2011.

6. Nazarova M.V., Davydova M.V. O razrabotke algoritma avtomatizirovannogo rascheta obema polufabrikatov po strukturnym podrazdeleniyam tekstilnyh predpriyatij // Fundamentalnye issledovaniya. – 2008, №1. S. 75...76.

7. Popova E.A., Onikov E.A. Ispolzovanie kompyuternyh programm dlya rasstanovki tkackih stankov i analiz rasstanovok // Mat. Mezhvuz. nauch.-tehn. konf.: Sovremennye problemy tekstilnoj i legkoj promyshlennosti: tezisy dokl., ch.1. – M., 2004. S.49.

Рекомендована кафедрой технологии текстильного производства. Поступила 27.04.15.