

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В СЫРЬЕ С УЧЕТОМ ПОТЕРЬ НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Назарова М.В., Бойко С.Ю., Фефелова Т.Л., Завьялов А.А.

Камышинский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, e-mail: ttp@kti.r

В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по разработке автоматизированного метода расчета количества отходов в ткацком производстве. При выполнении работы проведены: анализ методик определения потребности в сырье по переходам ткацкого производства при выработке тканей различного ассортимента; анализ автоматизированных методов расчета технико-экономических показателей ткацкого производства в среде программирования MathCadB ходе выполнения работы составлен алгоритм автоматизированного метода расчета потребности в сырье в ткацком производстве. На основе алгоритма разработана программа, которая позволяет рассчитать количество отходов при проведении технологических процессов перематывания, снования, шлихтования, пробирания, привязывания и ткачества, реализуемых в ткацком производстве. Особенностью разработанной программы «Определение потребности в сырье с учётом потерь на текстильных предприятиях» является получение документа, в котором содержатся характеристики применяемого оборудования и вырабатываемой ткани, входящих и выходящих паковок, длины нитей, идущих в отходы, а также расчет отходов нитей основы и утка и потребности пряжи с учетом отходов.

Ключевые слова: автоматизация, отходы, потребность в сырье

DEVELOPMENT OF AUTOMATED METHODS FOR DETERMINING OF RAW MATERIALS, TAKING INTO ACCOUNT LOSSES IN THE TEXTILE ENTERPRISES

Nazarova M.V., Boyko S.Yu., Fefelova T.L., Zavyalov A. A.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article presents the results of the research work on the development of an automated method for calculating the amount of waste in the weaving industry. As a result of the work done was: analysis of determination methods raw materials for production of the fabrics of different assortment; analysis automated methods for the calculation of technical and economic indicators of weaving in a programming environment MathCad. In the course of the work designed the algorithm of the automated method for calculating the raw material in the weaving industry. Based on an algorithm developed a program that allows you to calculate the amount of waste during manufacturing processes of rewinding, warping, sizing, drawing-in, tying and weaving, implemented in the weaving industry. Specially designed programs "Determination of raw materials, taking into account losses in the textile enterprises" it is to get the document, which describes the characteristics of the equipment used and generated tissue, the incoming and outgoing packages, yarn length, waste, as well as the calculation of the waste of yarn warp and weft yarns and needs, taking into account waste.

Keywords: automation, waste, need yarn

В производстве тканей затраты на сырье составляют более 50 % себестоимости продукции, поэтому экономия сырья – это путь снижения себестоимости продукции.

Экономия сырья начинается с правильного установления норм расхода его на единицу продукции. Нормы расхода основы и утка на единицу продукции существенно различаются по ассортименту и в большой мере зависят как от линейной плотности пряжи, так и от плотности ткани по основе и утку. Норма расхода пряжи в ткани зависят не только от массы основной и уточной пряжи, заработанных в ткань, но и от количества отходов, которые получают при перематывании, сновании, шлихтовании, пробирании, привязывании и, собственно, ткачестве.

Количество отходов в ткацком производстве зависит от ряда показателей: качества получаемого сырья, длины нити и ткани на паковках, технического состояния оборудования, на котором перерабатывается сырье и полуфабрикаты, а также от квалификации рабочих, их внимательного и бережливого отношения к сырью и полуфабрикатам. Последние три показателя также влияют на обрывность нитей. Увеличение обрывности повлечет за собой и увеличение отходов.

Относительная величина отходов нитей на каждой машине или станке зависит не только от длины нитей на паковках, но и от суммы длин концов нитей, уходящих в отходы, которые, как правило, возникают при ликвидации обрывов нитей и смене паковок.

При нормировании процента отходов

необходимо учитывать только технологически необходимые отходы, т.е. без отходов, возникающих в результате нарушения параметров технологического процесса.

На основании расчета отходов по переходам устанавливается процент выхода полуфабрикатов на каждом переходе ткацкого производства по отношению ко всей пряже, поступившей в производство. Этот расчет служит базой для определения сопряженного количества приготовительного оборудования ткацкого производства, а также для составления баланса сырья в производстве.

Расчет потребности в основной и уточной пряже служит основой для разработки производственной программы выпускного ткацкого цеха.

Для разработки программы автоматизированного расчета отходов по переходам ткацкого производства была использована действующая в текстильной промышленности методика расчета отходов. На основе этой методики был разработан алгоритм расчета количества отходов по каждому переходу ткацкого производства. При разработке алгоритма учитывались типы и марки оборудования, установленные на текстильном предприятии, а также существующие технологические режимы выработки ткани в ткацком производстве.

Разработанный в данной научноисследовательской работе алгоритм автоматизированного метода расчета отходов, включает следующие этапы:

1. Ввод исходных данных (характеристики оборудования, установленные в ткацком производстве, суровой ткани, входящих и выходящих паковок, длины нитей, идущих в отходы).

2. Определение количества отходов при перематывании основной и уточной пряжи.

3. Определение количества отходов при партионном или ленточном способах снования нитей основы.

4. Определение количества отходов при шлихтовании или эмульсировании основ.

5. Определение количества отходов при пробирации и привязывании основ.

6. Определение отходов нитей основы в ткачестве.

7. Определение отходов нитей утка в ткачестве.

8. Определение общего количества отходов по основе.

9. Определение общего количества отходов по утку.

10. Определение потребности в основной пряже на выработку 100 метров суровой ткани, кг:

$$M_o_{\text{факт}} = M_o / (1 - 0,01 \cdot U_o), \quad (1)$$

где M_o – масса основной пряжи в 100 метрах суровой ткани, кг;

U_o – общее количество отходов по основе, %.

11. Определение потребности в уточной пряже на выработку 100 метров суровой ткани, кг:

$$M_y_{\text{факт}} = M_y / (1 - 0,01 \cdot U_y), \quad (2)$$

где M_y – масса уточной пряжи в 100 метрах суровой ткани, кг;

U_y – общее количество отходов по утку, %.

На основе разработанного алгоритма в среде программирования MathCad была составлена программа автоматизированного определения потребности в сырье с учётом потерь на текстильных предприятиях [4]. Использование в данной работе среды программирования MathCad обосновано тем, что она обеспечивает выполнение на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами, имеет простой в освоении графический интерфейс.

Разработанный автоматизированный метод расчета отходов по переходам ткацкого производства обеспечивает выполнение следующих функций:

- расчет количества отходов при перематывании

$$O_p := \left[\left(\frac{l_{sv} + l_{ost1} + l_{opr}}{L_{vyh}} + \frac{l_{sv}}{l_o} \right) \cdot 100 \right] \quad (3)$$

где l_{sv} – длина нити, идущая в угары при связывании концов, м; l_{ost1} – средняя длина нити, остающаяся на перематываемой паковке, м; l_{opr} – средняя длина нити, необходимая для оправки перематываемой паковки, м; L_{vyh} – длина нити на перематываемой паковке.

- расчет количества отходов при партионном (ленточном) способе снования;

$$O_{sp} := \frac{100 \cdot (l_{sm} + l_{ost2} + l_{obr} - r_{ob})}{L_{vhc}} \quad (4)$$

$$\frac{100 \cdot (l_{sm} + l_{ost2} + l_{obr} - r_{ob})}{L_{vhk}}$$

где l_{sm} – длина нити, идущая в отходы при смене питающей паковки, м; l_{ost2} – остаток нити на бобине, идущей в угары, м; l_{obr} – длина нити, идущая в угары при ликвидации обрыва, м; r_{ob} – количество обрывов, приходящихся на длину нити на бобине; L_{vhc} – длина нити на цилиндрической бобине, м; L_{vhk} – длина нити на конической бобине, м.

- расчет количества отходов при шлихтовании (эмульсировании) нитей основы;

$$O_{шл} := \left[lk + lm \cdot \left(\frac{k-1}{k} \right) \right] \cdot \frac{100}{L_{ovs}} \quad (5)$$

где lk – длина клееных концов, м; lm – длина мягких концов, м; k – число сновальных валиков в партии; L_{ovs} – сопряженная длина основы на сновальном вале, м.

- расчет количества отходов при пробирации нитей;

$$O_{пр} := \frac{l_1}{L_{ons}} \cdot 100 \quad (6)$$

где l_1 – длина концов новой основы, необходимая для ее оправки, м; L_{ons} – сопряженная длина основы на навое, м.

- расчет количества отходов при привязывании нитей;

$$O_{узл} := \frac{l_{51} + l_{52}}{L_{ons}} \cdot 100 \quad (7)$$

где l_{51} – длина концов новой основы, необходимая для ее оправки, м; l_{52} – длина концов старой основы, отрезаемых при привязывании, м.

- расчет количества отходов нитей основы при выработке ткани на ткацком станке;

$$O_{тк_о} := \frac{lk_6 + l_{rn6} + l_{n6}}{L_{ons} - l_{p16}} \cdot 100 \quad (8)$$

где lk_6 – длина основы, идущая в отходы при связывании концов доработанной и вновь заправляемой основ, м; l_{rn6} – длина основы от ремиза до навоя, м; l_{n6} – длина основы, остающейся на навое, м; l_{p16} – длина отходов основы при пробирации основы, м.

- расчет количества отходов нитей утка при выработке ткани на ткацком станке;

$$O_{тк_у} := \frac{l_{u1} + l_{u2} \cdot chub + 0.2 \cdot chub \cdot l_{u3} + l_{u4}}{L_b} \cdot 100 \quad (9)$$

где l_{u1} – длина утка, идущая в угары при заправке бобины, м; l_{u2} – длина утка, идущая на связывание узла при обрыве нити, м; $chub$ – число обрывов утка, приходящихся на бобину; l_{u3} – длина концов нитей, получаемых при разработке брака, м; l_{u4} – длина остатка нити на бобине, м; L_b – длина нити на уточной бобине, м.

- расчет общего количества отходов по основе;

$$O_o := O_{п} + O_{сп} + O_{сл} + O_{шл} + O_{пр} + O_{узл} + O_{тк_о} \quad (10)$$

- расчет потребности в основной пряже на выработку 100 метров суровой ткани по формуле (1);

- расчет потребности в уточной пряже на выработку 100 метров суровой ткани по формуле (2).

Особенностью разработанной программы «Определение потребности в сырье с учётом потерь на текстильных предприятиях» является:

1. Разработанная программа позволяет в короткие сроки рассчитывать количество отходов по основе и утку по переходам ткацкого производства.

2. Программа позволяет получить выходной документ – «Расчет отходов», в котором содержатся характеристики применяемого оборудования и вырабатываемой ткани, входящих и выходящих паковок, длины нитей, идущих в отходы, а также расчет отходов нитей основы и утка и потребности пряжи с учетом отходов.

Выводы

1. Проведен анализ методик определения количества отходов по переходам ткацкого производства при выработке тканей различного ассортимента.

2. Проведен анализ автоматизированных методов расчета технико-экономических показателей ткацкого производства в среде программирования MathCad [1,2,3].

3. Разработан алгоритм автоматизированного метода расчета количества отходов и потребности пряжи с учетом отходов.

4. Разработан автоматизированный метод определения потребности в сырье с учётом потерь на текстильных предприятиях [4].

Список литературы

1. Назарова М. В., Давыдова М. В. О создании алгоритма автоматизированного расчета экономической эффективности работы текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. - 2008.-1. - С. 60-66.

2. Назарова М. В. Автоматизированный расчет технико-экономических показателей ткацкого производства // Технология текстильной промышленности. - 2008.-4. - С. 118-126.

3. Назарова М. В., Бойко С. Ю., Завьялов А. А. Автоматизированный расчет производственной программы ткацкого производства в среде MathCad // Современные наукоемкие технологии. - 2013.-№ 11. - С. 113-115.

4. Назарова М. В., Фефелова Т. Л., Бойко С. Ю. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014660273 РФ, Определение потребности в сырье с учётом потерь на текстильных предприятиях, заявлено 16.10.2008; опубликовано 03.10.2014