

Список использованных источников

1. Чукасова-Ильюшкина, Е.В., Исследование пневмоинжекционных эффектов в аэродинамическом устройстве и его оптимизация Е.В. Чукасова-Ильюшкина, // Вестник ВГТУ №14 2008 – С. 25-27.
2. Бершев, Е.Н., Физические основы технологии электрофлорирования: учебное пособие / Е.Н. Бершев - Ленинград, издательство Ленинградского университета, 1984-266 с.

SUMMARY

Article is devoted to analysis of air effects in apparatus, calculation of geometrical dimensions of apparatus, optimization of geometrical dimensions.

УДК 687.053.68-52

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ВЫШИВАЛЬНЫХ ПОЛУАВТОМАТОВ

Ю.В.Новиков, Б.С.Сункуев

На швейных изделиях применяется вышивка нитками нескольких цветов. Перед швейными фабриками стоит задача выбора полуавтоматов по количеству цветов нитки с достаточной производительностью при доступной цене.

Предлагается использовать для производства изделий с вышивками вышивальные комплексы, формируемые из многоигольных вышивальных модулей. Поставлена задача: исследовать эффективность использования многоголовочного полуавтомата по производительности при высокой обрывности игольных ниток. При обрыве нитки на одной головке простаивают все головки одновременно, что увеличивает потери рабочего времени. Проведен сравнительный анализ производительности многоголовочного полуавтомата и системы одноголовочных полуавтоматов с учетом простоев из-за обрывности ниток.

Выполнен хронометраж рабочего цикла вышивального многоигольного многоголовочного полуавтомата ZSK. Его конструктивные особенности: главные валы головок приводятся в движение от одного двигателя; блоки с иглами каждой головки связаны между собой и получают движение от одного механизма смены цвета нитки, вышивальные головки работают синхронно (одновременно). Экспериментальные данные сведены в таблицу 1.

Для многоголовочного полуавтомата необходимое время выполнения одной вышивки (рабочий цикл):

$$T_p = \frac{(t_y + t_c) \cdot N + t_m + \sum t_{обр}}{N} = t_y + t_c + \frac{t_m}{N} + t_{обр}, \quad (1)$$

где N -число головок, t_y - время заправки ткани в пялец и установки пялец в зажимы (для одной головки), t_c - время съема пялец из зажимов и съема ткани из пялец (для одной головки), t_m - машинное время вышивания, $\sum t_{обр}$ - суммарное время остановки для устранения обрывов нити на N головках; $t_{обр}$ - среднее время остановки для устранения обрывов игольной нитки на одну головку

$$t_{обр} = \frac{\sum t_{обр}}{12}$$

Для исследуемого полуавтомата ZSK: $N=12$; $t_y = 0,55$ мин; $t_c = 0,17$ мин;
 $t_{\text{обр}} = 0,42$ мин; $t_m = 20$ мин.

$$T_p = 0,55 + 0,17 + 0,42 + \frac{20}{12} = 2,8 \text{ мин.}$$

Таблица 1

| N | Выполняемая операция | N опытов, время с | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------|------|------|------|------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Среднее |
| 1 | Заправка ткани в пяльца | 300 | 260 | 270 | 290 | 300 | 284 |
| 2 | Установка пялец в зажимы | 120 | 100 | 115 | 110 | 100 | 109 |
| 3 | Съем готовой вышивки | 120 | 125 | 135 | 120 | 130 | 126 |
| 4 | Заправка нитей после обрыва | 396 | 320 | 350 | 286 | 207 | 300 |
| 5 | Машинное время с простоями | 1560 | 1500 | 1500 | 1620 | 1380 | 1512 |

Для системы N автономных одноголовочных полуавтоматов рабочий цикл

$$T_p = \frac{t_m + t_{\text{обр}}}{N}, \text{ если } N < N_{\text{max}} \quad (2)$$

$$T_p = \frac{20 + 0,42}{12} = 1,7 \text{ мин.}$$

Максимальное количество одноголовочных полуавтоматов N_{max} , которое может быть обслужено одной работницей:

$$N_{\text{max}} = \frac{20 + 0,42}{0,55 + 0,17} = 28 \text{ штук.}$$

При этом рабочий цикл составит:

$$T_p = t_y + t_c + t_{\text{обр}},$$

$$T_p = 0,55 + 0,17 + 0,42 = 1,14 \text{ мин.}$$

Выполнен анализ производительности при различных показателях трудоемкости вышивки и обрывности, обозначим:

$$t_{yc} = t_y + t_c;$$

где t_{yc} - время заправки ткани в пяльца и установки пялец в зажимы (для одной головки).

Относительный показатель трудоемкости изделия:

$$k_T = \frac{t_m}{t_{yc}}.$$

Показатель обрывности (отражает долю времени на устранение обрыва нити):

$$M = \frac{t_{обр}}{t_m}$$

С учетом этих обозначений формулы (1) и (2) примут вид:

$$T_p = t_{yc} \left(1 + M \cdot k_T + \frac{k_T}{N} \right), \quad (3)$$

$$T_p = t_{yc} k_T \frac{(1 + M)}{N}, \quad \text{если } N < N_{max}. \quad (4)$$

За переменные параметры приняли показатель обрывности $0 < M < 0,035$ с интервалом изменения 0,005 и относительный показатель трудоемкости в пределах $20 < k_T < 40$ с интервалом изменения 10. Расчеты по формулам (3) и (4) представлены в таблице 2.

По значениям, представленным в таблице, построены графики зависимостей $T_p = f(M)$ для различных значений k_T (рисунок 1).

С увеличением показателя обрывности время на одно изделие для системы автономных полуавтоматов изменяется в сторону повышения незначительно (смотри линии 4, 5, 6). Для многоголовочного полуавтомата рабочий цикл возрастает более интенсивно (смотри линии 1, 2, 3).

Таблица 2

| Показатель обрывности, М | Время рабочего цикла T_p , мин | | | | | |
|--------------------------|----------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|
| | многоголовочный п/а | | | комплекс одноголовочных п/а | | |
| | 20 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 |
| 0 | 1,92 | 2,52 | 3,12 | 1,2 | 1,8 | 2,4 |
| 0,005 | 1,992 | 2,628 | 3,264 | 1,206 | 1,809 | 2,412 |
| 0,01 | 2,064 | 2,736 | 3,408 | 1,212 | 1,818 | 2,424 |
| 0,015 | 2,136 | 2,844 | 3,552 | 1,218 | 1,827 | 2,436 |
| 0,02 | 2,208 | 2,952 | 3,696 | 1,224 | 1,836 | 2,448 |
| 0,025 | 2,28 | 3,06 | 3,84 | 1,23 | 1,845 | 2,46 |
| 0,03 | 2,352 | 3,168 | 3,984 | 1,236 | 1,854 | 2,472 |
| 0,035 | 2,424 | 3,276 | 4,128 | 1,242 | 1,863 | 2,484 |

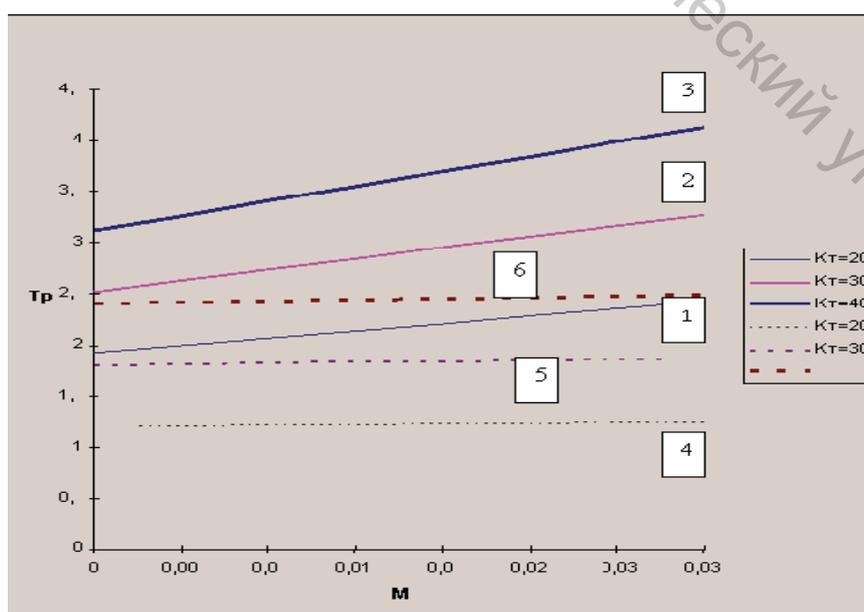


Рисунок 1 - Зависимость производительности от показателя обрывности

Проведен сравнительный анализ производительности при показателе обрывности $M=const$ (0,02), за переменные параметры принято количество головок с шагом, кратным 5 на интервале $1 < N < 35$, трудоемкость изделия с шагом изменения 10 на интервале $20 < k_T < 40$. Значения расчетов по формулам (3) и (4) сведены в таблицу 3.

Таблица 3

| N, число головок | относительный показатель трудоемкости, k_T | | | | | |
|------------------------|--|----------|----------|-----------------------------|----------|------------|
| | многоголовочный п/а | | | комплекс одноголовочных п/а | | |
| | 20 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 |
| 1 | 15,408 | 22,752 | 30,096 | 28,8 | 43,2 | 57,6 |
| 5 | 3,888 | 5,472 | 7,056 | 17,28 | 25,92 | 34,56 |
| 10 | 2,448 | 3,312 | 4,176 | 15,84 | 23,76 | 31,68 |
| 15 | 1,968 | 2,592 | 3,216 | 15,36 | 23,04 | 30,72 |
| 20 | 1,728 | 2,232 | 2,736 | 15,12 | 22,68 | 30,24 |
| 25 | 1,584 | 2,016 | 2,448 | 14,976 | 22,464 | 29,952 |
| 30 | 1,488 | 1,872 | 2,256 | 14,88 | 22,32 | 29,76 |
| 35 | 1,419429 | 1,769143 | 2,118857 | 14,81143 | 22,21714 | 29,6228571 |

По значениям, представленным в таблице 3, построены графики зависимостей $T_p=f(N)$ для различных значений K_m (рис.2).

Из графиков (рис.2) можно заключить следующее: с увеличением числа головок время на изготовление одного изделия уменьшается. При количестве головок $N < 7$ - резкое уменьшение затрат времени (увеличение производительности) для сравниваемых систем (кривые 1,4), при количестве головок $7 < N < 15$ уменьшение времени на изготовление одного изделия убывает более плавно, при $N > 15$ время уменьшается незначительно.

Применение системы автономных полуавтоматов более эффективно при увеличении обрывности и трудоемкости (см. рисунок 2, $K_m=k_T$).

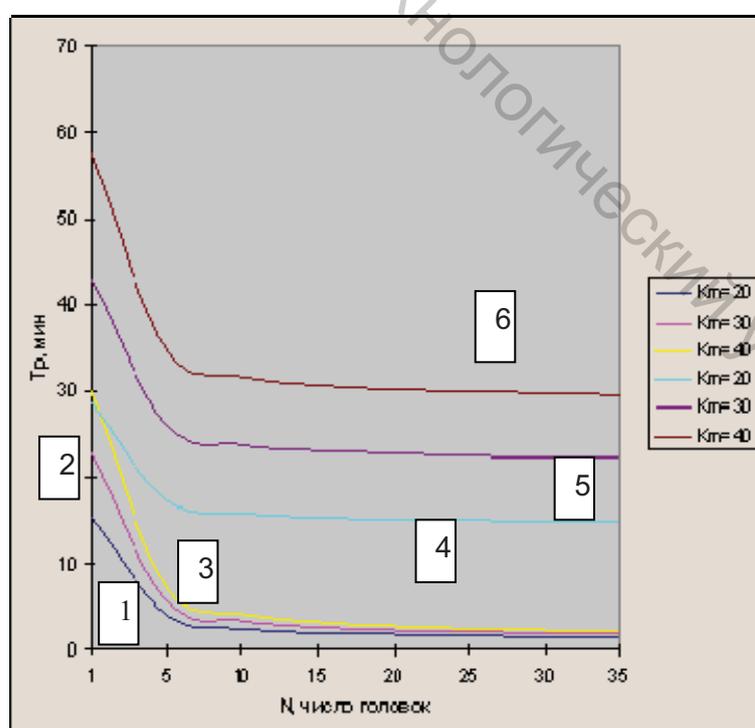


Рисунок 2 - Производительность при различном числе головок и относительном показателе трудоемкости

Оптимальное количество головок равно 7, увеличение числа головок не эффективно при их количестве более 7. Количество головок N существенно не влияет на повышение производительности для многоголовочного полуавтомата и системы автономных одnogоловочных полуавтоматов.

С увеличением количества головок время рабочего цикла системы одnogоловочных полуавтоматов уменьшается по отношению к многоголовочному полуавтомату (кривые 1, 2, 3 и 5, 4, 6 см. рис.2), увеличение числа головок эффективнее для системы одnogоловочных полуавтоматов.

Система автономных одnogоловочных полуавтоматов имеет большую производительность, чем многоголовочный многоигольный полуавтомат при одинаковом количестве головок.

Список использованных источников

1. Пат. 6084 Республика Беларусь, МПК D 05 В 21/00. Вышивальный полуавтомат / Сункуев Б. С., Дервояд О. В., Новиков Ю. В., Агафонов В. Ф., Зудов В. И., Шнейвайс И. Л., Ткачев Ю. Л., Воронов В. Н. - №19990455; заявл. 05.05.99 ; опубл. 30.12.00, Бюл. № 4.
2. Зажигаев Л.С., Кимьян А.А., Романиков Ю.И. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента. - М.:Атомиздат,1978.- с.231.
3. Ключев, В.В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник/ В.В. Ключев, Ф.В.Соснин, В.Н. Филинов. – Москва: Машиностроение, 1995. – 408с.

SUMMARY

Comparative analysis for productivity of a multihead single-head mechanized sewing unit and a system of single-head mechanized sewing units was carried out by taking into account the downtime which is caused by thread breakages. The operational cycle of a multi-needle multihead mechanized sewing unit ZSK was clocked.

Productivity analysis was accomplished by using both various labor coefficients for various numbers of heads of a mechanized sewing unit and a variable breakage index.

Comparative analysis for productivity was carried out by using both a constant breakage index and variable indices such as the number of heads and labor coefficient for a single item.

УДК 677.11.021.185

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ ЛЬНЯНЫХ И ЛЬНОПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ЛЕНТ

С.С. Гришанова

На кафедре «ПНХВ» УО «ВГТУ» разработаны технологии производства льняной и льнополипропиленовой пряжи с использованием процесса гребнечесания сухим способом. Из короткого льняного волокна по разработанной технологии получают пряжу линейной плотности 110-142текс, а льнополипропиленовую - 86-110текс. Гребнечесание является одним из важнейших процессов в разработанной технологии. Процесс гребнечесания короткого льноволокна и льнополипропиленовой смеси осуществляется на модернизированной гребнечесальной машине «Текстима» модели 1605, предназначенной для шерсти. Проведенная оптимизация параметров работы машины и установка гарнитуры для льна позволили вырабатывать качественную гребенную ленту не только из льняных волокон, но и из льнополипропиленовой смеси.