

Снижения затрат времени можно добиться путем внедрения нового высокопроизводительного оборудования; совершенных методов обработки и сборки с использованием прогрессивного оборудования полуавтоматического действия и средств малой механизации, обеспечивающих снижение доли ручного труда; рациональной организации рабочих мест, обеспечивающей сокращение времени вспомогательных приемов.

При увеличении частоты вращения главного вала на холостом ходу в 1,5 раза уменьшение времени на технологическую операцию составляет порядка 1-2 с. Однако частота вращения главного вала машины влияет только на величину основного машинного времени, которое составляет лишь часть времени технологической операции [4]. Так как при работе на универсальных и специальных машинах основное машинное время составляет около 50 % от времени технологической операции, на отделочных полуавтоматах – 10-25 %; на поузловых полуавтоматах – 35-50 % [5], снижение времени на операцию при замене оборудования на более скоростное является несущественным.

Эффективность обработки больше всего проявляется в автоматизации вспомогательных приемов: обрезке ниток в конце строчки, выполнении закрепки, позиционировании иглы в заданном положении, подъеме и опускании лапки. На некоторых операциях при таких мероприятиях достигается снижение затрат времени до 70 % [6].

С учетом вышесказанного очевидно, что необходимо оптимизировать затраты времени операций раскройного и швейного производства путем сокращения времени вспомогательных приемов за счет их автоматизации. Это обеспечит рост экономической эффективности процесса производства одежды и повысит конкурентоспособность продукции.

Список использованных источников

1. Инструкция по нормированию расхода материалов в массовом производстве швейных изделий. Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности «Беллегпром». – Минск, 2004. – 40 с.
2. Оптимизация процесса настилки ткани / Р. Н. Филимоненкова [и др.] // материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 338-340.
3. Бодяло, Н. Н. Анализ показателей эффективности процессов изготовления швейных изделий / Н. Н. Бодяло [и др.] // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции. Витебск, ноябрь 2011 г. В 2 ч. Ч. 1 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – С. 152-154.
4. Отраслевые поэлементные нормативы времени по видам работ и оборудования при пошиве верхней одежды. – Минск : Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Центр научных исследований легкой промышленности», 2008. – 293 с.
5. Бодяло, Н. Н. К вопросу эффективности использования скоростных машин в потоках швейного производства / Н. Н. Бодяло, Р. Н. Филимоненкова, Н. П. Гарская // материалы докладов 45 Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году книги / УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – С. 420-422.
6. Бодяло, Н. Н. Анализ эффективности процессов изготовления одежды для активного отдыха / Н. Н. Бодяло, Р. Н. Филимоненкова, Н. П. Гарская // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научно-технической конференции. Витебск, ноябрь 2013 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – С. 165-167.

УДК 675.265:675.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ ОБЪЕМНЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Борзна В.Д., маг., Радюк А.Н., маг., Буркин А.Н., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: *оптимизация, технологический процесс, обувь, формоустойчивость.*

Реферат. В статье представлены результаты исследования технологического процесса производства обуви с верхом из искусственных материалов и определены рациональные режимы формования объемных заготовок верха обуви.

Оптимизация технологического процесса позволяет не только улучшить производство, снизить затраты, но и повысить качество производимой продукции и престиж предприятия. Потребитель при эксплуатации обуви оценивает качество готовой продукции визуальным способом и в-первую очередь потребитель замечает пороки, связанные с низкой формоустойчивостью. Изучение процесса формования верха обуви и формовочных свойств материалов является актуальным из-за увеличения выпуска обуви с верхом из искусственных кож (ИК).

В Республики Беларусь достаточно широкое применение в качестве заменителей натуральной кожи получили мягкие ИК с полиуретановым покрытием. Большинство ИК представляют собой тканую основу с полиуретановым покрытием. Формирование полиуретанового покрытия тканой основы осуществляется двумя способами: прямым и переносным. При прямом способе полимерное покрытие наносят на предварительно подготовленную текстильную основу. При изготовлении ИК переносным способом предварительно получают пленочное полимерное покрытие требуемого состава и строения, а затем с помощью каландров, как правило, двухваликовых, такое покрытие дублируют с основой. В последнее время этот вид ИК находит все большее применение в производстве обуви в связи с высокими эксплуатационными свойствами лицевого покрытия.

Для оптимизации технологического процесса производства мужских полуботинок строчечно-литьевого метода крепления использовались технологические карты. Технологическая карта процесса представляет собой относительно простое в использовании средство и превосходный метод поэтапного описания того, как протекает или может протекать

некоторый производственный, технологический или какой-либо другой процесс. Она отражает логическую последовательность операций в сжатой форме, показывая шаг за шагом ход того или иного процесса.

Применяя технологические карты по методу Шеннона были выделены основные технологические операции, влияющие на формоустойчивость обуви: разогрев носочной части заготовки верха; предварительное формование носочной части заготовки, увлажнение заготовки, влажно-тепловая обработка (ВТО) [1]. В таблице 1 представлены значения технологических параметров данных операций и измеренные их значения.

При изучении технологического процесса были проведены измерения температуры и времени её воздействия при выполнении технологических операций. Установлено, что в процессе первой технологической операции материал заготовки разогревается от 20°C до 110°C, при второй операции от 18°C до 39°C, на третьей операции от 22°C до 91°C и после четвертой операции от 22°C до 65°C.

Таблица 1– Параметры технологического процесса

Операция	Значения по технологическим картам	Измеренные значения
1. Разогрев носочной части заготовки верха	$T_3 = (160-200)^\circ\text{C}$ $t_3 = (15-20) \text{ с}$	$T_3 = (145-180)^\circ\text{C}$ $t_3 = (15-25) \text{ с}$
2. Предварительное формование носочной части заготовки	$t = (13-18) \text{ с}$	$T_{\text{пуан.}} = (26-27)^\circ\text{C}$
3. Увлажнение заготовки	-	$T_{\text{штык}} = (80-95)^\circ\text{C}$ $t = 1 \text{ мин } 20 \text{ с.}$
4. Влажно-тепловая обработка	$T = (160-180)^\circ\text{C}$ $T = (110-130)^\circ\text{C}$ $t = (3-4,5) \text{ мин}$	$t = 40 \text{ с.}$

В результате чего можно выделить следующие факторы, позволяющие оптимизировать технологический процесс: температура, время, влажность и деформация заготовки. Деформация заготовки зависит от ее конструкции, размеров и формы колодки и пуансонов. Время является фактором производительности труда и объема выпускаемой продукции на потоке. В связи с указанным выше мы стабилизируем деформацию заготовки и время выполнения операций.

Увлажнение заготовок перед формованием позволяет снизить напряжение в верхе при затяжке. Из работы [4] известно, что увеличение влажности вызывает значительное снижение напряжений в материале и повышает остаточную деформацию. Оптимальная влажность для создания хорошей формоустойчивости обуви составляет (25-30) %. Дальнейшее увеличение влажности приводит к незначительному росту пластичности кожи. Деформацию заготовки стабилизируем на уровне 10%, т.к. это средняя величина деформации заготовки при внутреннем способе формования [2,3]. Температуру будем варьировать в пределах (22-65)°C, т.к. 22°C – это температура воздуха в цехе, а 65°C – это измеренная температура заготовки верха обуви на выходе из ВТО.

Используя таблицу 2 и уравнение 1 рассчитаем статическую формоустойчивость обуви. Для этого воспользуемся данными, приведенными в работе [4, стр. 107].

Таблица 2 – Рабочая матрица и результаты эксперимента (двухосное растяжение)

№ опыта	Рабочая матрица			Значение параметра оптимизации				
	W, %	ϵ , %	T, °C	E_1^C	E_2^C	E_3^C	E_4^C	$E_{\text{ср.}}^C$
1	20	9,5	80	72,0	71,8	68,6	70,0	70,6
2	30	9,5	80	82,0	80,0	82,2	80,0	81,1
3	20	19	80	68,6	73,4	72,3	71,3	71,4
4	30	19	80	79,0	82,2	79,7	82,3	80,8
5	20	9,5	120	65,8	65,5	66,2	66,7	66,0
6	30	9,5	120	81,4	82,1	80,0	78,1	80,4
7	20	19	120	67,9	68,2	68,6	68,7	67,9
8	30	19	120	77,2	78,4	76,0	75,6	76,8

Рассчитаем значение формоустойчивости для нашего технологического процесса воспользовавшись уравнением вида [4, стр. 108]:

$$Y_C = 74,37 + 5,39X_1 - 1,59X_3 - 0,72X_1X_2 + 0,54X_1X_2X_3. \quad (1)$$

Проверку адекватности проводим по критерию Фишера для 5% уровня значимости: $F_{\text{расч.}} = 1,41$, $F_{\text{табл.}} = 3,01$. Доверительные интервалы для коэффициента регрессии: $\Delta b_j = \pm 0,52$.

Для достижения наилучшей формоустойчивости с помощью уравнением (1) определим оптимальные значения параметров.

- Если $X_1 = 20\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 70^\circ\text{C}$, то $Y_C = 69\%$.
- Если $X_1 = 20\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 80^\circ\text{C}$, то $Y_C = 69\%$.
- Если $X_1 = 20\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 100^\circ\text{C}$, то $Y_C = 70\%$.
- Если $X_1 = 20\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 120^\circ\text{C}$, то $Y_C = 67\%$.

Если $X_1 = 25\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 70^\circ\text{C}$, то $Y_C = 77\%$.
Если $X_1 = 25\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 80^\circ\text{C}$, то $Y_C = 76\%$.
Если $X_1 = 25\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 100^\circ\text{C}$, то $Y_C = 74\%$.
Если $X_1 = 25\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 120^\circ\text{C}$, то $Y_C = 73\%$.
Если $X_1 = 30\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 70^\circ\text{C}$, то $Y_C = 84\%$.
Если $X_1 = 30\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 80^\circ\text{C}$, то $Y_C = 83\%$.
Если $X_1 = 30\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 100^\circ\text{C}$, то $Y_C = 80\%$.
Если $X_1 = 30\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 120^\circ\text{C}$, то $Y_C = 78\%$.
Если $X_1 = 30\%$, $X_2 = 10\%$, $X_3 = 22^\circ\text{C}$, то $Y_C = 84\%$.

Анализируя полученные значения мы можем говорить чтобы достичь оптимальной формоустойчивости необходимо увлажнять заготовку до (25-30)% влажности.

Таким образом, исследованный технологический процесс не является оптимальным, т.к. не обеспечивается достаточной формоустойчивости обуви (не менее 75%) [5].

С целью повышения качества выпускаемой продукции нужно провести следующие мероприятия: увеличить длительность увлажнения заготовки верха обуви (до 3 минут); увеличить температуру воздуха в ВТО. Однако, как следовало ожидать преобладающим фактором является влажность материала заготовки верха обуви из натуральной кожи. Практически это можно сделать следующим образом – добавить операцию: увлажнение в жидкой фазе с последующей пролежкой заготовки в течение часа.

Список использованных источников

1. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон. – Москва: Мир, 1988. – 418 с.
2. Зыбин, Ю.П. Технология изделий из кожи: Учебник для студентов / Ю.П. Зыбин.- Москва: Легкая индустрия, 1975. – 464 с.
3. Фукин, В.А. Технология изделия из кожи: Учебник для вузов / В.А. Фукин, А.Н. Капита. – Москва: Легпромбытгиздат, 1988. – 272с.
4. Буркин, А.Н. Оптимизация технологического процесса формирования верха обуви: моногр. / А.Н. Буркин. – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – 220 с.
5. Файбишенко, М. А. Влияние различных факторов на формоустойчивость обуви / М. А. Файбишенко // Кожевенно-обувная пром-ть. – 1965. – № 9. – С. 27–33.

УДК 687.02

РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЕДОМСТВЕННОЙ И БЫТОВОЙ ОДЕЖДЫ

Ботезат Л.А., к.т.н., доц., Никитко Н.И., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: конструкция, проектирование, унификация.

Реферат. В работе рассмотрено создание информационного обеспечения, позволяющего унифицировать процесс проектирования моделей одежды как бытового, так и специального назначения. Показано, что внедрение элементов ведомственной одежды в бытовую способствует развитию принципов проектирования современных швейных изделий, а также снижению сроков конструкторской подготовки новых моделей. Данный подход позволяет решать задачи расширения ассортимента моделей одежды при минимальных затратах на конструкторскую и технологическую подготовку производства, совершенствования качества изделий и их эстетических показателей. Практическая реализация указанных принципов способствует улучшению условий для создания новых моделей одежды на базе известных вариантов, устранению их дублирования, сокращению сроков проектирования. Представленная база данных типовых конструкторских решений дает возможность получения разнообразных моделей одежды. Информационное обеспечение, сочетающее разработки в области создания моделей одежды как бытового, так и специального назначения, активизирует переход системы процесса проектирования одежды на уровень, позволяющий уменьшать временные затраты и получать оптимальные результаты. Перспективным направлением является дальнейшее исследование вариантов проектно-конструкторских решений, их постоянное дополнение, обновление и использование как в массовом, так и в индивидуальном производстве.

Для снижения сроков конструкторской подготовки новых моделей необходим большой объем информации, быстрый его поиск и обработка, многократное применение наработанных данных, создание на их основе новых информационных массивов, использование стандартных решений.

Внедрение элементов ведомственной одежды в бытовую является комплексной задачей, решение которой способствует развитию принципов проектирования современных швейных изделий.

Актуальной является разработка информационной модели процесса проектирования, отражающей стабильные параметры и конструктивные особенности изделия заданной ассортиментной группы.

Проектирование швейных изделий различного назначения объединяет использование общей размерной характеристики тела человека, типовых членений, в ряде случаев элементов кроя и модельных решений, колористического оформления, свойств материалов и др. В качестве дополнительных средств дизайна используются оригинальные художественно-конструкторские решения.