

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

САПР технологической подготовки производства

Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи» специализации 1-50 02 01 01 «Технология обуви»

Витебск
2017

УДК 685.34: 658. 512

Составители:

С. Л. Фурашова, З. Г. Максина

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 5 от 23.06.2017.

САПР технологической подготовки производства : методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. С. Л. Фурашова, З. Г. Максина. - Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 33 с.

Методические указания к лабораторным работам содержат материал, предусмотренный учебной программой по дисциплине «САПР технологической подготовки производства» для студентов специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи» специализации 1-50 02 01 01 «Технология обуви».

УДК 685.34: 658. 512

© УО «ВГТУ», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Изучение функций программного продукта «SAPRpro»	4
Лабораторная работа 2. Проектирование технологического процесса сборки заготовки в программе «SAPRpro»	18
Лабораторная работа 3. Проектирование технологического процесса сборки обуви в программе «SAPRpro»	25

Лабораторная работа 1

Изучение функций программного продукта «SAPRpro»

Цель работы: изучить требования, предъявляемые к современным САПР обуви, цели и задачи программных продуктов, ориентированных на автоматизацию работы технолога.

Задание 1. Изучить руководство пользователя программного продукта «SAPRpro».

Технологическая подготовка производства обуви является трудоемким процессом. Необходимость частой смены ассортимента приводит к непрерывной работе инженера-технолога по корректировке старых и разработке новых технологических процессов. Автоматизация проектирования технологических процессов изготовления обуви позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на разработку маршрутной и операционной технологий, подготовку необходимой технологической документации.

Программный продукт «SAPRpro» состоит из трех модулей: модуль сборки заготовок, модуль сборки обуви и модуль редактора блок-схем.

Информационный фонд программы содержит несколько взаимосвязанных баз данных: базы данных моделей обуви, технологических операций, технологических карт, технологического оборудования, инструментов и вспомогательных материалов.

Основными возможностями данного программного продукта являются:

– функции работы с банком данных: создание и редактирование информации в базах данных. Вся информация, вводимая в базы данных пользователем в ходе диалогового проектирования технологического процесса, запоминается в информационной базе и может быть в дальнейшем использована при проектировании следующих технологических процессов. Тем самым в программе реализован принцип постепенного автоматического формирования информационной базы. Чем больше информации в информационной базе, тем легче и быстрее разрабатывать технологический процесс;

– функции проектирования новых и редактирования ранее созданных технологических процессов сборки заготовки и сборки обуви. При создании технологического процесса в диалоговом режиме пользователь имеет возможность работать с информационной базой программы. Каждый спроектированный технологический процесс остается в базе данных и на его основе может быть создан другой технологический процесс. При создании нового процесса в полуавтоматическом режиме используются созданные ранее технологические процессы целиком, или их отдельные блоки, модули или операции;

- составление отчётов: технологический процесс сборки заготовки и сборки обуви, технологическая карта операции, паспорт модели, приложение к паспорту модели;
- предварительный просмотр отчётов перед печатью, печать отчётов, сохранение отчётов в отдельный файл с расширением QRP;
- функция парольного доступа для перехода в режим администратора.

Разработанный интерфейс программы является простым и удобным в работе технолога, так как при создании его структурных элементов использовались принятые в технологии обуви схемы сборки и варианты членения технологического процесса на структурные элементы.



Рисунок 1.1 – Начальное окно SAPRpro

Для запуска модулей программы в начальном окне программы присутствуют кнопки с соответствующим названием (рисунок 1.1). Редактор блок-схем обеспечивает построение схем сборки заготовки и обуви.

Процесс работы в модулях сборки заготовки и обуви делится на два этапа: работа с базами данных и составление технологических процессов. Работа с базами данных осуществляется в режиме администратора (рисунок 1.2).

При клике на кнопку «Режим администратора» появляется модальное окно аутентификации, представленное на рисунке 1.3.

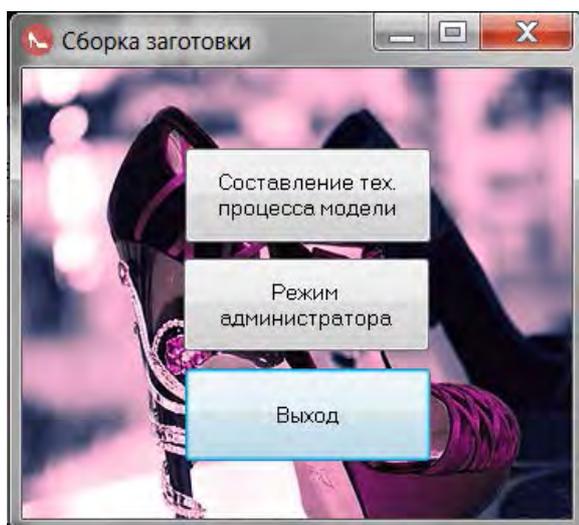


Рисунок 1.2 – Окно модуля сборки заготовки

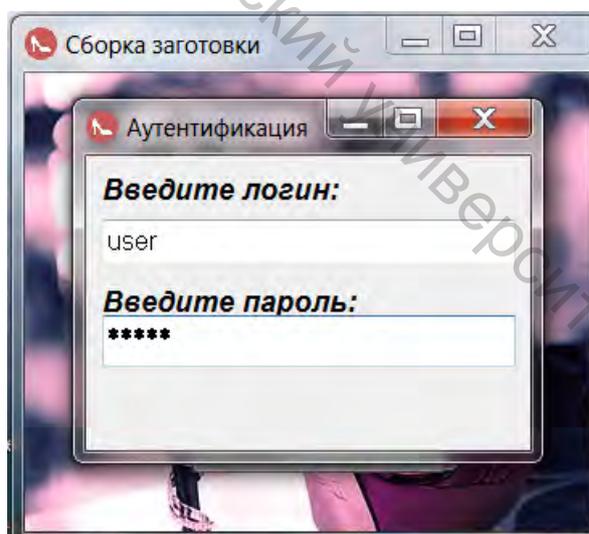


Рисунок 1.3 – Окно аутентификации

В режиме администратора главная форма изображена на рисунке 1.4.

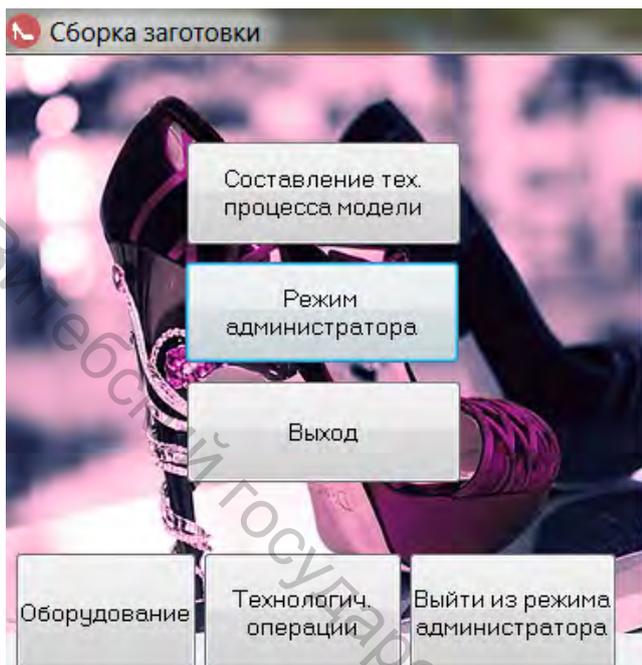


Рисунок 1.4 – Главная форма в режиме администратора

В режиме администратора пользователю становятся доступны ещё 3 кнопки:

- «Оборудование» – при клике пользователь переходит к модулю редактирования баз данных технологического оборудования, инструментов и материалов;

- «Технологические операции» – при клике пользователь переходит к модулю редактирования базы данных технологических операций и составление технологических карт;

- «Выйти из режима администратора» – при клике программа переходит в режим пользователя.

При работе с базами данных выделяется несколько составляющих:

- добавление нового оборудования (пользователь вводит оборудование, а также наборы инструментов и вспомогательных материалов к нему);

- добавление новых операций (пользователь вводит названия новых операций в разделенную на блоки и модули общую базу технологических операций);

- привязка оборудования к операциям (пользователь закрепляет за определенной технологической операцией несколько вариантов оборудования, инструментов и вспомогательных материалов, выбор которых будет предлагаться на этапе составления технологических процессов).

При переходе к модулю редактирования баз данных технологического оборудования открывается форма выбора групп оборудования (рисунок 1.5).

Банк данных оборудования по сборке заготовки верха обуви разделен на три группы: швейные машины, рабочее место ручное и рабочее место машинное. В свою очередь, каждая из групп имеет свою структуру. Группа швейных машин содержит три подгруппы: линейные, перемёточные, мокасиновые, что характеризует вид получаемой строчки на данном оборудовании.

Дальнейшее структурирование оборудования осуществляется по виду платформы швейного оборудования: плоская, колонковая, рукавная и количеству игл в машине: одноигольная и двухигольная. Для каждой единицы оборудования характерен свой набор инструментов и вспомогательных материалов (рисунок 1.6).

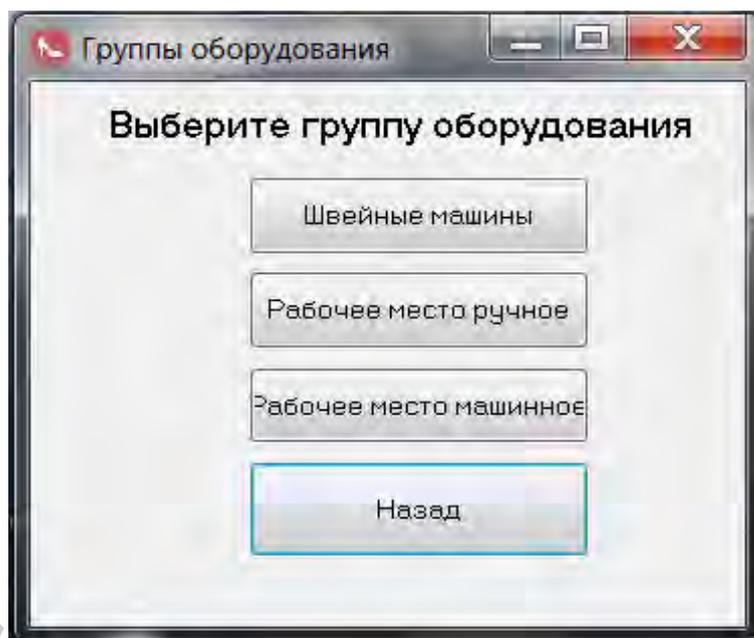


Рисунок 1.5 – Форма выбора групп оборудования

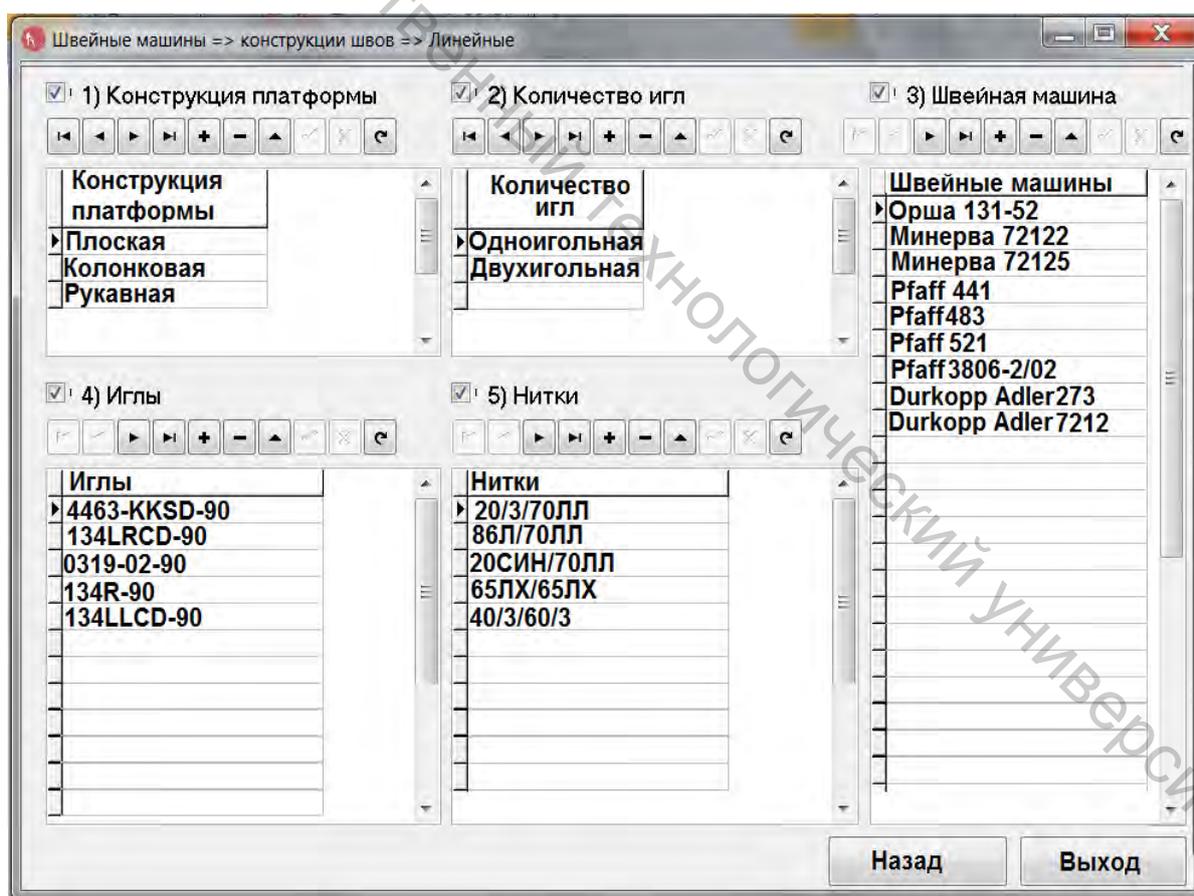


Рисунок 1.6 – Форма выбора оборудования, используемых игл и ниток

Каждая таблица оснащена набором кнопок управления записями (рисунок 1.7).

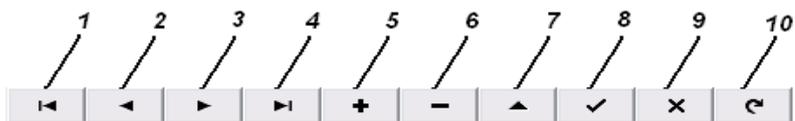


Рисунок 1.7 – Кнопки управления записями:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1 – возврат к первой записи; | 6 – удаление записи; |
| 2 – возврат к предыдущей записи; | 7 – редактирование записи; |
| 3 – переход к следующей записи; | 8 – сохранение изменений; |
| 4 – переход к последней записи; | 9 – отмена изменений; |
| 5 – добавление записи; | 10 – обновление таблицы |

Слева от каждой таблицы находится маркер . По умолчанию все таблицы являются неактивными. Если с помощью клика по маркеру установить в нём флажок, то соответствующая таблица станет активной и готовой к работе.

На данной форме расположены ещё две кнопки управления:

– «Назад» – вернёт пользователя к окну классификации швейных машин в зависимости от конструкции шва;

– «Выход» – при клике программа завершает свою работу.

В заголовке формы отображается информация о ранее совершенных действиях пользователя.

При выборе группы технологического оборудования «Рабочее место ручное» открывается форма, изображенная на рисунке 1.8.

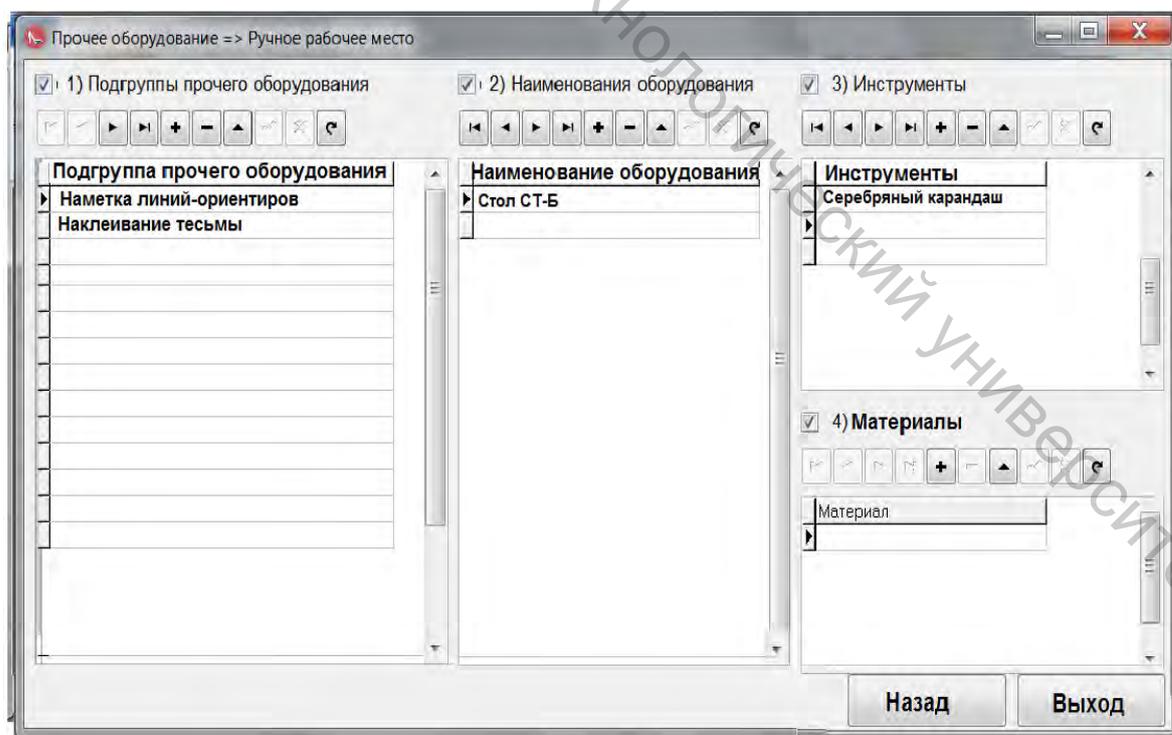


Рисунок 1.8 – Форма выбора прочего технологического оборудования

Форма «Рабочее место машинное» имеет идентичный внешний вид.

Если в главной форме (рисунок 1.4) пользователь нажимает кнопку «Технологические операции», то открывается форма, изображенная на рисунке 1.9.

Данная форма содержит 3 таблицы, соответствующие уровням иерархии банка данных технологических операций: таблица блоков технологических операций; таблица модулей технологических операций; таблица перечня технологических операций.

Каждая из таблиц оснащена набором кнопок управления записями:

- «Назад» – возвращает пользователя на главную форму;
- «Далее» – переносит пользователя к форме выбора технологического оборудования;
- «Выход» – при клике программа завершает свою работу.

Банк данных технологических операций взаимодействует с банком данных оборудования, инструментов, вспомогательных материалов и технологических карт.

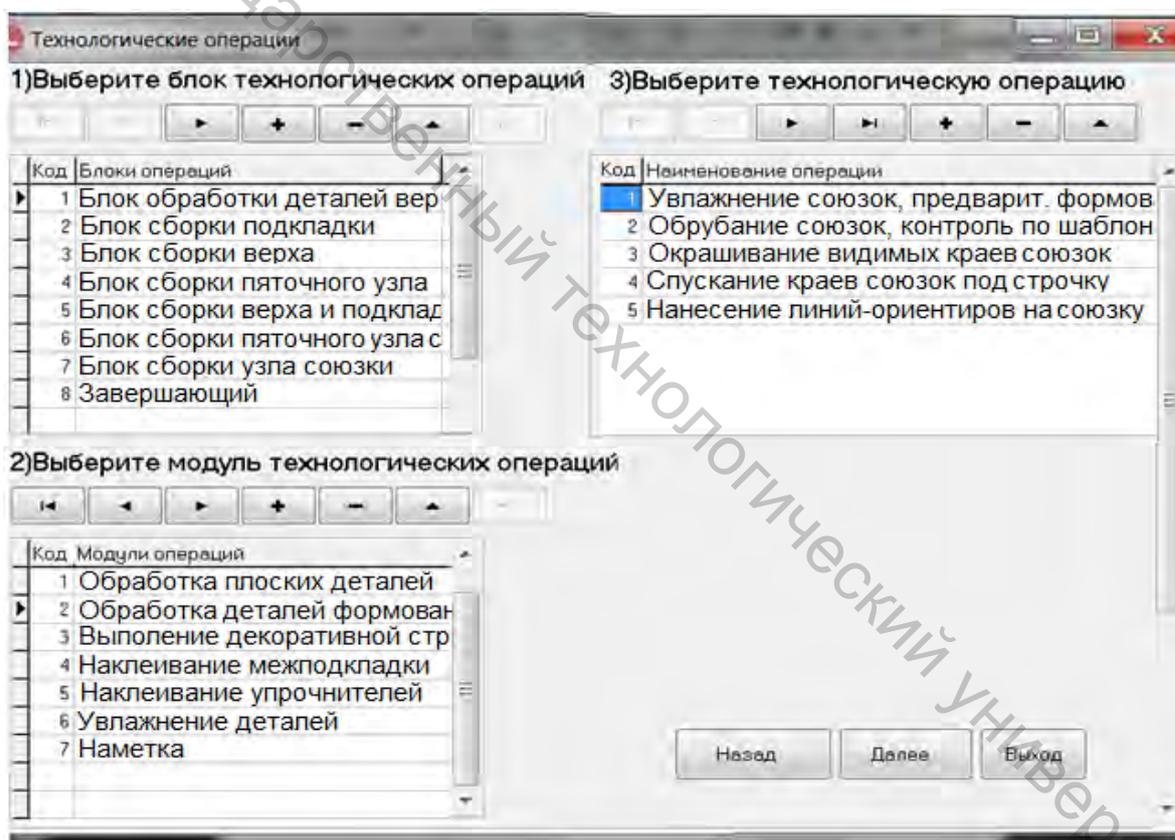


Рисунок 1.9 – Форма выбора технологических операций

Нажимая на кнопку «Далее», пользователь обращается к банку данных технологического оборудования.

В данном случае окно (рисунок 1.5) предназначено для того чтобы пользователь мог выбрать, к какой именно базе данных следует обращаться для назначения оборудования, вспомогательных материалов и инструмента для данной технологической операции.

Если пользователь выбирает «Швейные машины», то открывается форма (рисунок 1.10).

Швейная машина	Иглы	Нитки
<input type="checkbox"/> 1) Pfaff 3806-2/02	134LRCD-90	30син/30син
<input type="checkbox"/> 2)		
<input type="checkbox"/> 3)		
<input type="checkbox"/> 4)		
<input type="checkbox"/> 5)		
<input type="checkbox"/> 6)		
<input type="checkbox"/> 7)		
<input type="checkbox"/> 8)		
<input type="checkbox"/> 9)		
<input type="checkbox"/> 10)		
<input type="checkbox"/> 11)		
<input type="checkbox"/> 12)		
<input type="checkbox"/> 13)		
<input type="checkbox"/> 14)		
<input type="checkbox"/> 15)		

Рисунок 1.10 – Форма назначения оборудования, вспомогательных материалов и инструментов для технологических операций

Учитывая разнообразие марок оборудования, инструментов и вспомогательных материалов, возможных к использованию на одной и той же операции, программа предусматривает пятнадцать вариантов выбора полей.

С помощью группы ниспадающих списков, расположенных в правом левом углу формы, выбирается необходимая марка оборудования и используемые иглы и нитки.

Для каждой операции технологического процесса разрабатывается технологическая карта, включающая следующую информацию: схема выполнения операции, последовательность выполнения обработки, технологические режимы и нормативы, требования качества, оборудование, инструменты и вспомогательные материалы. Выбор необходимой технологической карты осуществляется посредством формы (рисунок 1.11).

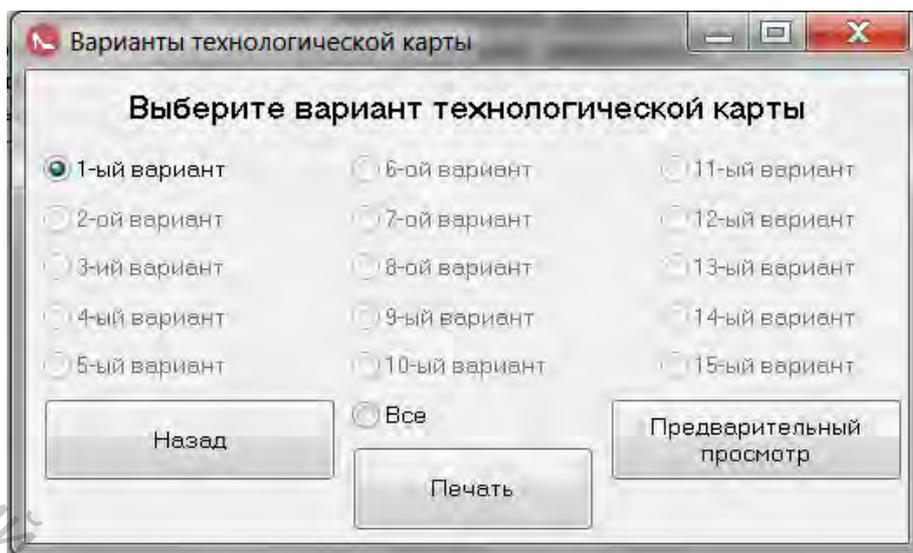


Рисунок 1.11 – Форма вариантов технологической карты

Таким образом, в режиме администратора осуществляется формирование банков данных оборудования, инструментов, вспомогательных материалов, технологических операций и технологических карт. Для перехода в режим пользователя необходимо выйти из режима администратора.

Если в главной форме (рисунок 1.2) пользователь нажимает кнопку «Составление технологического процесса модели», то открывается форма перечня созданных моделей обуви (рисунок 1.12).

Перечень моделей и их атрибуты:	
Сапоги	Вид обуви: _____
Ботинки	Род обуви: _____
Полуботинки	Период носки: _____
Туфли	Назначение обуви: _____
	Высота каблука: _____
	Метод крепления: _____
	Метод закрепления на стопе: _____
	Стандарт: _____

Используемые операции при изготовлении выбранной модели и их атрибуты:	
Наклеивание деталей межподкладки	Порядковый номер операции: _____
	Используемое оборудование: ВММ 135
	Используемый инструмент: линейка металлическая
	Используемый материал: _____
	Комментарий: _____

Рисунок 1.12 – Форма перечня созданных моделей обуви

Данная форма содержит:

- список ранее созданных моделей обуви;
- набор динамических полей, содержащих информацию об основных атрибутах модели обуви;
- список операций, используемых в проектировании выбранной модели обуви;
- набор динамических полей, содержащих информацию об основных атрибутах выбранной операции, используемой в проектировании выбранной модели обуви.

Кнопки, расположенные на данной форме:

- «Добавить новую модель» – модально открывает форму добавления новой модели;
- «Печать технологической карты и комментариев» – отправляет на печать паспорт выбранной модели и приложение к паспорту выбранной модели;
- «Предварительный просмотр технологической карты» – открывает окно предварительного просмотра паспорта модели;
- «Предварительный просмотр комментариев» – открывает окно предварительного просмотра приложения к паспорту модели
- «Назад» – возвращает пользователя на главную форму.

Формы предварительного просмотра паспорта модели и предварительного просмотра комментариев по своему интерфейсу идентичны форме предварительного просмотра технологической карты перед печатью.

При добавлении новой модели нажатием на соответствующую кнопку открывается форма, изображенная на рисунке 1.13.

1) Наименование модели	Туфли арт. 12654
2) Вид обуви	Туфли
3) Род обуви	Женская
4) Период носки	Весенне-осенний
5) Назначение	Модельная
6) Высота каблука	Высокий
7) Метод крепления	Клеевой
8) Способ закрепления на стопе	Натяжение канта
9) Стандарт	ГОСТ 26167-05

Отмена Далее

Рисунок 1.13 – Форма добавления новой модели, шаг 1

Из функциональных элементов здесь присутствуют:

- текстовое поле, в которое пользователь вводит наименование новой модели;
- 8 ниспадающих списков, из которых пользователь выбирает атрибуты новой модели;
- кнопка «Отмена» – отменяет процесс создания новой модели;
- кнопка «Далее» – открывает форму второго этапа добавления новой модели (рисунок 1.14).

	Оборудование	Инструменты	Материалы
<input checked="" type="radio"/>	Pfaff 418	игла 134-LR-100	нитки 40/3/60/3
<input checked="" type="radio"/>	Pfaff 420	игла 134-LR-100	нитки 40/3/60/3
<input type="radio"/>	Pfaff 1240	игла 134-LR-100	нитки 40/3/60/3
<input type="radio"/>	Минерва 72204	игла 134 РСР-100	40 СИН/86Л
<input type="radio"/>	Подольск 430	игла 134 РСР-100	40 СИН/86Л
<input type="radio"/>			

Рисунок 1.14 – Форма выбора технологической операции

Функциональные элементы этой формы:

- поле номера технологической операции. В него пользователь вводит порядковый номер технологической операции;
- три ниспадающих списка, необходимых для поиска и выбора из банка данных необходимого технологического блока, модуля и операции;
- поле комментариев для технологической операции. Комментарии содержат уточняющую информацию, например, количество деталей межподкладки;
- текстовые поля, содержащие пятнадцать вариантов необходимого оборудования, инструментов и вспомогательных материалов, что позволяет учитывать многовариантность выполнения технологической операции;
- кнопка «Готово» завершает процесс создания новой модели и возвращает пользователя на форму перечня созданных моделей обуви, где в списке ранее созданных моделей появляется новая запись (рисунок 1.15).

В режиме администратора форма перечня созданных моделей выглядит следующим образом (рисунок 1.15).

Рисунок 1.15 – Форма перечня созданных моделей

В данной форме доступны еще две кнопки:

– кнопка «Редактировать старую модель». После её нажатия открывается форма добавления новой модели, шаг 1, но в режиме редактирования уже существующей модели;

– кнопка «Удалить модель». После её в модальном режиме появляется форма подтверждения удаления, рисунок 1.16.

Рисунок 1.16 – Форма подтверждения удаления

Если пользователь нажмёт «Да», то выбранная модель безвозвратно удаляется. При нажатии на кнопку «Нет» данное окно закрывается и никаких изменений не происходит.

Работа в модуле сборки обуви организована аналогичным образом.

Таким образом, при работе в программе осуществляется разработка комплекта технологической документации, содержащего паспорт модели, технологические процессы сборки заготовки и сборки обуви и технологические карты к операциям. Если существующие на данный момент базы данных с операциями и оборудованием устраивают пользователя, он начинает свою работу с программой со второго этапа.

Выходными данными программы являются отчет с паспортом модели, технологическим процессом, технологическими картами и графической схемой сборки модели.

Отчет с технологическим процессом сборки заготовки представлен на рисунке 1.17.

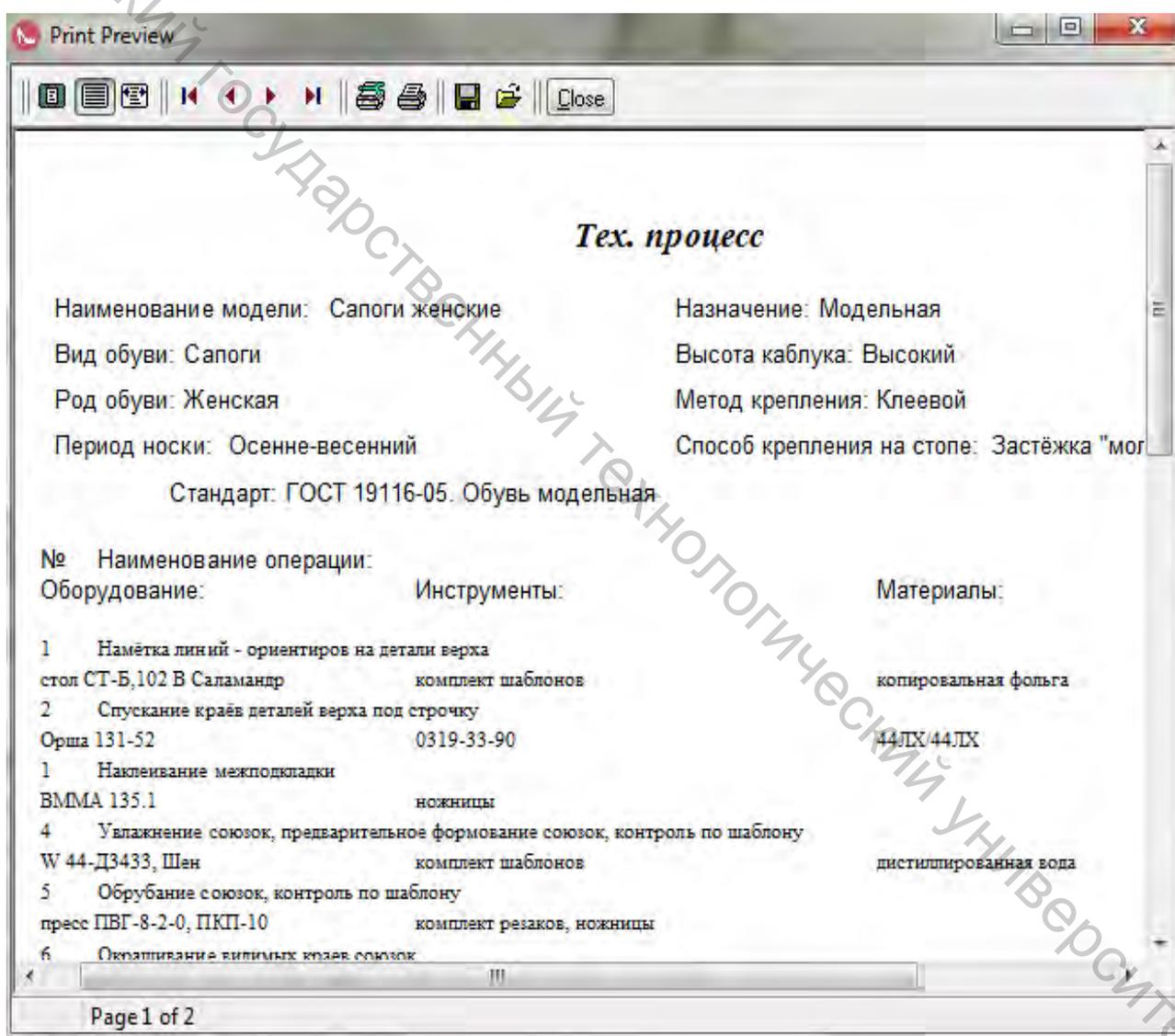


Рисунок 1.17 – Технологический процесс сборки заготовки

Схема сборки заготовки, построенная в редакторе блок-схем, представлена на рисунке 1.18.

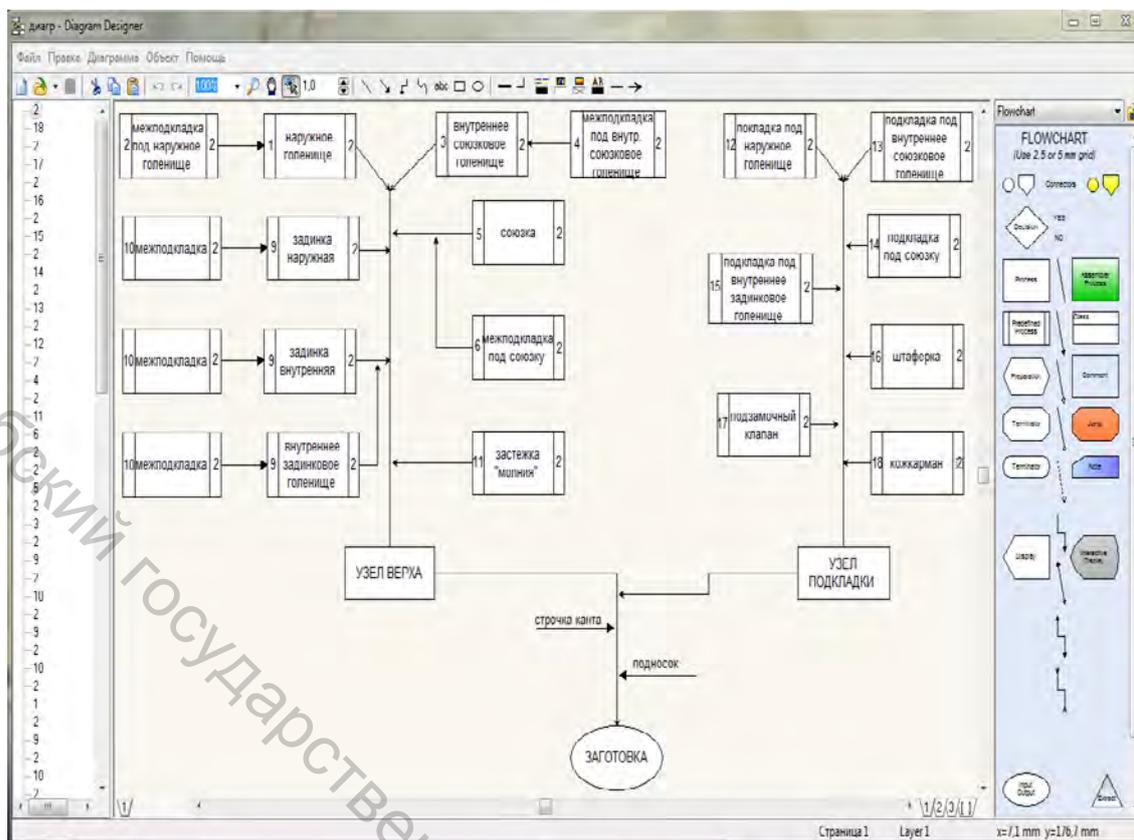


Рисунок 1.18 – Схема сборки заготовки обуви

Задание 2. Изложить требования, предъявляемые к современным САПР обуви, цели её внедрения. Выделить и сформулировать задачи, решаемые в программе «SAPRpro».

Современные системы автоматизированного рабочего места (АРМ) технолога должны отвечать следующим **требованиям**:

- интеграция с конструкторским интерфейсом, позволяющая технологу работать непосредственно с изображениями технологического объекта и максимально использовать визуальную информацию в процессе технологического проектирования;

- интеграция с системой управления базами данных, позволяющая использовать накопленный технологический опыт, справочную и специальную информацию предприятия, получать, обрабатывать и передавать рабочие параметры технологических объектов;

- гибкая система адаптации под специфические условия предприятия по изготовлению обуви, включающая в себя модули построения информационно-технологических связей, пользовательских интерфейсов и получение различной технологической документации;

- минимальный объем финансовых затрат, в том числе на обучение пользователей и разработчиков.

Целью внедрения САПР является:

- повышение производительности труда за счет автоматизации трудоемких процессов проектирования;

- оптимизация технологических процессов на стадии разработки;
- повышение качества проектных работ;
- сокращение сроков проектирования новых моделей за счет передачи рутинных этапов процесса проектирования САПР.

Общие задачи, решаемые системами автоматизированного проектирования «САПР-технолог»:

- создание исходных баз данных моделей обуви;
- создание и редактирование исходных баз данных технологических операций, оборудования, инструментов, основных и вспомогательных материалов;
- создание паспортов моделей обуви;
- формирование технологического процесса на новые модели на базе типового технологического процесса или на базе модели-аналога;
- создание технологических документов к модели (паспорт модели, технологический маршрут с оборудованием и вспомогательными материалами, технологические карты).
- расчет потребности в материалах: основных, вспомогательных;
- расчет оптимальной мощности;
- автоматическое создание и передача на печать технологических документов к модели (паспорт модели, технологический маршрут с оборудованием и вспомогательными материалами, технологические карты);
- предварительный просмотр созданных документов.

Основными возможностями программного продукта «SAPRpro» являются:

- функции работы с банком данных: создание и редактирование информации в базах данных. Вся информация, вводимая в базы данных пользователем в ходе диалогового проектирования технологического процесса, запоминается в информационной базе и может быть в дальнейшем использована при проектировании следующих технологических процессов. Тем самым в программе реализован принцип постепенного автоматического формирования информационной базы. Чем больше информации в информационной базе, тем легче и быстрее разрабатывать технологический процесс;

- функции проектирования новых и редактирования ранее созданных технологических процессов сборки заготовки и сборки обуви. При создании технологического процесса в диалоговом режиме пользователь имеет возможность работать с информационной базой программы. Каждый спроектированный технологический процесс остается в базе данных и на его основе может быть создан другой технологический процесс. При создании нового процесса в полуавтоматическом режиме используются созданные ранее технологические процессы целиком, или их отдельные блоки, модули или операции;

- составление отчетов: технологический процесс сборки заготовки и обуви, технологическая карта операции, паспорт модели;
- предварительный просмотр отчетов перед печатью, печать отчетов, сохранение отчетов в отдельный файл с расширением QRP;
- функция парольного доступа для перехода в режим администратора.

Лабораторная работа 2

Проектирование технологического процесса сборки заготовки в программе «SAPRpro»

Цель работы: разработать технологический процесс сборки заготовки в программе «SAPRpro».

Задание 1. Изучить методологию разработки структурной модели технологического процесса сборки заготовки обуви.

Для разработки структурной модели технологического процесса сборки заготовки обуви необходимо расчлнить технологический процесс на элементарные участки, с выделением блоков и модулей.

При выделении блоков в технологическом процессе сборки заготовки целесообразно принимать во внимание вариант поузловой сборки, выделяя узел заготовки обуви в блок. Таким образом, выделяются следующие технологические **блоки**:

- блок по обработке деталей верха обуви;
- блок по соединению деталей подкладки обуви;
- блок по соединению деталей верха заготовки обуви;
- блок по соединению деталей пяточного узла верха обуви;
- блок по соединению деталей союзочного узла верха обуви;
- блок сборки язычка;
- блок по соединению пяточного узла верха обуви с подкладкой;
- блок по соединению верха с подкладкой;
- блок, завершающий сборку деталей верха в заготовку.

Блок состоит из нескольких технологических **модулей** (ТМ).

Технологический модуль должен содержать все возможные операции, которые выполняются при сборке заготовок обуви различных конструкций. Это необходимо для выбора альтернативных технологических решений при разработке технологических процессов.

Например, в блоке операций по обработке деталей верха обуви выделены следующие технологические ТМ:

- модуль обработки плоских деталей;
- модуль обработки предварительно формуемых деталей;
- модуль обработки застежки «молния»;
- модуль обработки реквизитного ярлыка;
- модуль выполнения декоративной строчки на деталях верха и т. д.

При формировании ТМ в блоках по сборке верха и подкладки, соединению узлов информацию можно унифицировать, так как используется ограниченное число ниточных и клеевых швов.

Например, в блоке операций по соединению деталей подкладки обуви можно выделить следующие ТМ:

- модуль сборки деталей настрочным однорядным швом;
- модуль сборки деталей настрочным двурядным швом;
- модуль сборки деталей переметочным швом;
- модуль сборки деталей тачным швом;
- модуль сборки деталей клеевым швом и т. д.

В блоке операций по соединению верха с подкладкой выделены следующие ТМ:

- модуль сборки настрочным швом по канту;
- модуль по сборке выворотным швом;
- модуль по сборке окантовочным швом и т. д.

Блок операций, завершающих сборку деталей верха в заготовку, может состоять из следующих технологических модулей:

- модуль сборки заготовки с подноском;
- модуль завершающих операций.

Каждый технологический модуль имеет конечный набор технологических операций.

Так, например, технологический модуль обработки плоских деталей включает следующие технологические операции: наметка линий ориентиров на детали верха; наклеивание деталей межподкладки; спускание краев деталей под строчку; загибка краев деталей и т. д.

Технологический модуль обработки предварительно формуемых деталей включает следующие технологические операции: увлажнение союзок; предварительное формование союзок; контроль по шаблону; переруб союзок; контроль по шаблону; окрашивание видимых краев союзок; спускание краев союзок под строчку; загибка краев деталей; нанесение наметки и т. д.

Технологический модуль сборки деталей подкладки настрочным однорядным швом включает следующие технологические операции: настрачивание штаферки на подкладку; настрачивание кожаной подкладки на кожаный карман; сострачивание отрезной детали язычка с подкладкой; настрачивание кожаной подкладки на текстильную подкладку и т. д.

Технологический модуль сборки деталей подкладки тугим тачным швом включает следующие технологические операции: стачивание деталей подкладки; околачивание тачного шва подкладки; разглаживание тачного шва и т. д.

Технологический модуль сборки деталей подкладки клеевым швом включает следующие технологические операции: намазка клеем припуска подкладки под детали, сушка; склеивание деталей подкладки и т. д.

Технологический модуль сборки деталей верха настрочным двурядным швом включает следующие технологические операции: настрачивание отрезной детали на детали верха двумя параллельными строчками; настрачивание деталей первой строчкой; настрачивание деталей второй строчкой и т. д.

Технологический модуль сборки деталей верха тугим тачным швом включает следующие технологические операции: увлажнение деталей за-

готовки; стачивание деталей верха; околачивание тачного шва; нарезка и наклеивание липкой ленты на тачные швы; фрезерование тачного шва; разглаживание тачного шва с одновременным прокладыванием липкой ленты и т. д.

Технологический модуль завершающих операций включает следующие технологические операции: окрашивание краев деталей верха; обжиг концов ниток; чистка (смывание) линий-ориентиров; чистка заготовок и т. д.

Задание 2. Разработать структурную модель технологического процесса сборки заготовки обуви пользуясь исходной информацией (технологический процесс сборки заготовки конкретной модели обуви).

Пополнить банк данных необходимым оборудованием, инструментами, вспомогательными материалами и технологическими операциями.

Разработать технологический процесс сборки заготовки в программе «SAPRpro».

Пример структурной модели для полуботинок (рисунок 2.1) представлен в таблице 2.1.

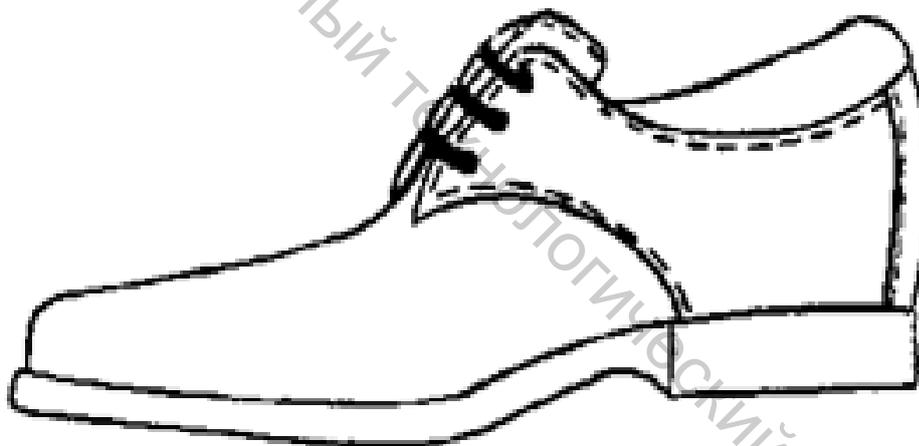


Рисунок 2.1 – Эскиз полуботинок с настрочными берцами

Структурная схема сборки заготовки полуботинок с настрочными берцами представлена на рисунке 2.2. Структурная схема сборки заготовки сапожек – на рисунке 2.3.

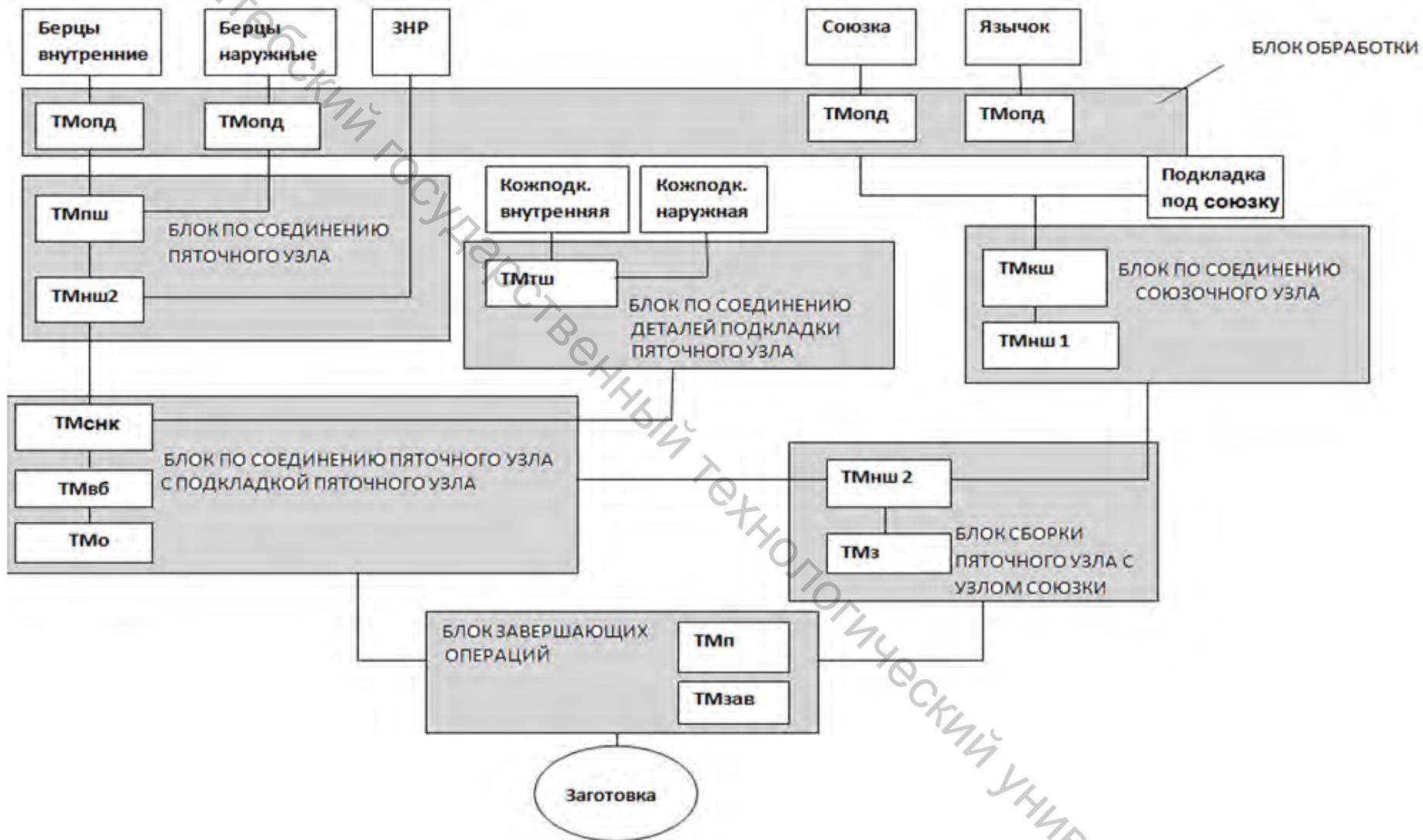


Рисунок 2.2 – Структурная схема сборки заготовки полуботинок с настрочными берцами

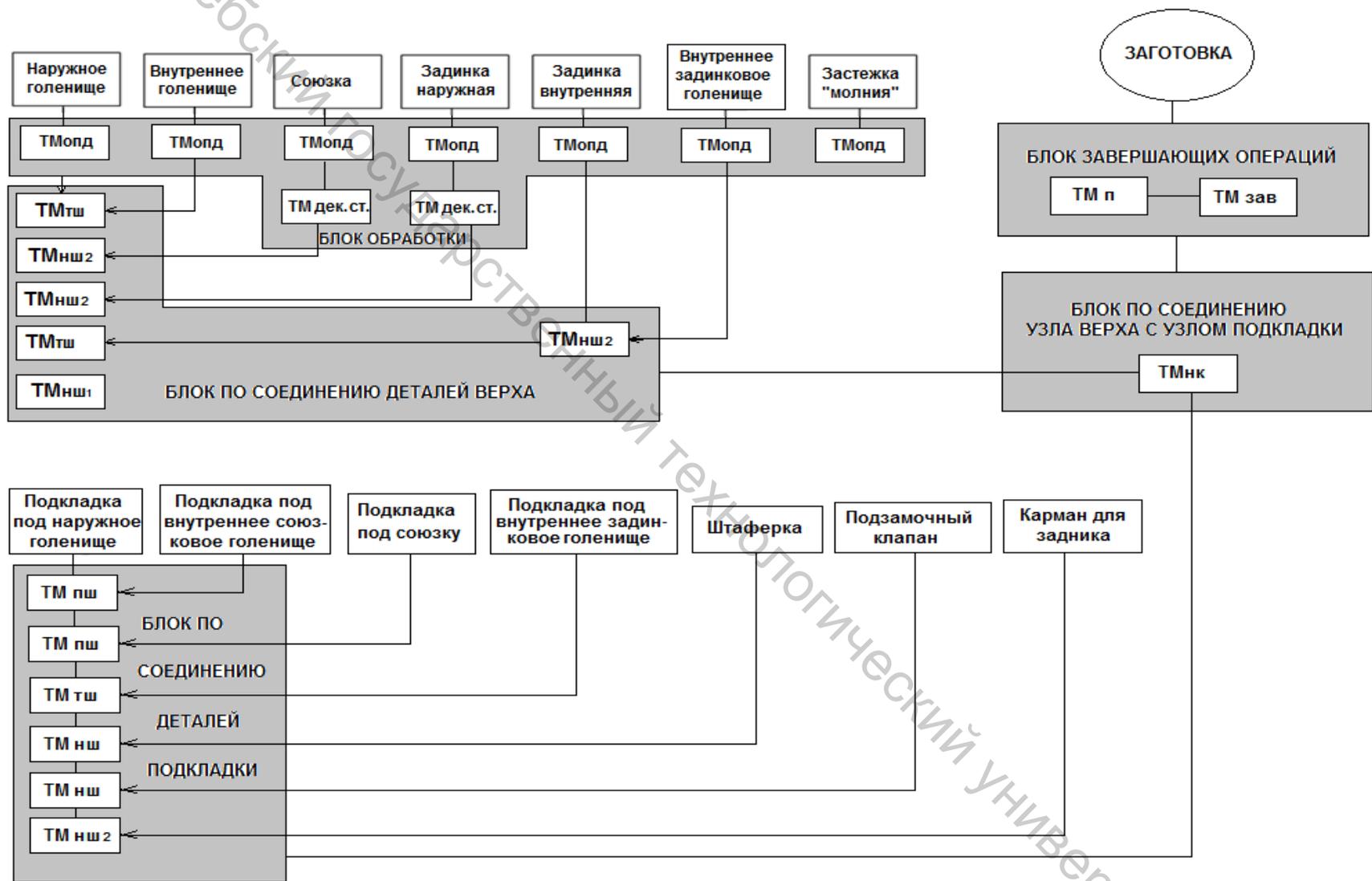


Рисунок 2.3 – Структурная схема сборки заготовки сапожек

Таблица 2.1 – Структурная модель технологического процесса сборки заготовок полуботинок

Наименование блока	Наименование технологического модуля	Наименование технологической операции	Оборудование	Инструменты	Вспомогательные материалы
1	2	4	5	6	7
Блок обработки деталей верха обуви	Обработка плоских деталей	Наклеивание межподкладки	Bima B135.1	ножницы	
		Наклеивание упрочнителей под блочки	стол СТ-Б	ножницы	Нейлоновая лента 10–15 мм
Блок по соединению деталей тачным швом пяточного узла	Сборки деталей верха тачным швом	Сострачивание задних краев берцов по заднему шву	Pfaff 418-49	134 LR-90	70Л/70ЛЛ
		Настрачивание задних наружных ремней	Pfaff 1343	134 LLCR-100	20/3/70ЛЛ
Блок по соединению деталей подкладки пяточного узла	Сборка деталей подкладки тачным швом	Сострачивание задних краев кожаной подкладки	Pfaff 483-G	134 LRCD-90	70Л/70ЛЛ
		Разглаживание заднего шва кожаной подкладки	01168 Р ф. Свит	молоток, плита ПВХ	
Блок по соединению пяточного узла верха обуви с подкладкой	Сборка настрочным швом по канту	Намазка клеем верхних и передних краев берцов и подкладки, сушка клеевых пленок.	стол с в.у.	сосуд для клея, кисть	Клей НК 10 %
		Загибка оставшейся незагнутой части берцов и ЗНР, склеивание подкладки с берцами.	стол СТ-Б	плита ПВХ, молоток	
		Строчка верхнего канта берцов с обрезкой краев кожаной подкладки	Pfaff 1471-E	134LL-90	40 СИН/86Л
	Вставка блочек	Вставка блочек	01058P5 ф. Свит	молоток	блочки

Окончание таблицы 2.1

1	2	4	5	6	7
	Окрашивание	Окрашивание краев кожаной подкладки	стол с в.у.	пульверизатор, сосуд для краски, кисть, губка	краска казеиновая
Блок по соединению деталей союзного узла верха обуви	Сборка кле- вым швом	Склеивание подкладки с союзкой	стол с в.у.	сосуд для клея, кисть	клей НК 10 %
	Сборка настрочным однорядным	Пристрачивание язычков к союзке с одновременным пристрачиванием подкладки под союзку	Пфaff 483-G	134LLCD-100	40/3/70Л
Блок сборки пяточного узла с узлом союзки	Сборка настрочным двурядным швов	Настрачивание берцев на союзку	Пфaff 1243	134LLCD-100	40/3/70Л
		Строчка закрепок на берцах	Пфaff 3337	332 LR-110	40/3/86Л
Блок завершающих операций	Вставка подноски	Вставка подносков. Дублирование	SAG 7685, активатор	измерит. линейка, секундомер	
		Обстрачивание заготовок по затяжной кромке	330-8-0 Подольск	0319-02-100	44ЛХ/65ЛХ
	Завершающие операции	Шнурование заготовок	стол СТ-Б	ножницы	шпагат
		Чистка и комплектование заготовок	стол СТ-Б, стеллаж	ножницы, ручка	каучук, резина, смывочная жидкость, бен- зин, тетрадь, шпагат

Лабораторная работа 3

Проектирование технологического процесса сборки обуви в программе «SAPRpro»

Цель работы: разработать технологический процесс сборки обуви в программе «SAPRpro».

Задание 1. Изучить методологию разработки структурной модели технологического процесса сборки обуви.

При разработке структурной модели технологического процесса сборки обуви клеевого метода крепления выделяются следующие **блоки**:

- подготовка колодки и заготовки к процессу формования;
- формование заготовки;
- подготовка следа обуви и подошв к креплению и крепление деталей низа;
- отделка обуви;
- упаковка обуви.

В каждый блок входит несколько технологических модулей: блок подготовки заготовки и колодки к процессу формования включает следующие **модули**:

- подготовка колодки к процессу формования;
- подготовка заготовки к процессу формования.

Блок формования заготовки включает следующие **модули**:

- двухпозиционное формование;
- трехпозиционное формование;
- внутреннее формование;
- комбинированное формование;
- завершение формообразующих операций.

Блок подготовки следа обуви и подошв к креплению и крепление деталей низа включает **модули**:

- подготовка следа обуви;
- подготовка подошв;
- крепление подошв;
- операции, завершающие крепление подошв;
- прикрепление каблуков;
- завершающие операции.

Блок отделки обуви включает следующие **модули**:

- механическая отделка обуви;
- физико-химическая отделка обуви.

Задание 2. Разработать структурную модель технологического процесса сборки обуви пользуясь исходной информацией (технологический процесс сборки заготовки конкретной модели обуви).

Пополнить банк данных необходимым оборудованием, инструментами, вспомогательными материалами и технологическими операциями.

Разработать технологический процесс сборки обуви в программе «SAPRpro».

Для разработки структурной модели необходимо проанализировать технологический процесс сборки обуви и выделить блоки и модули технологических операций.

Перечень технологических операций сборки обуви клеевого метода крепления на полужормованной подошве с язычком под каблук.

1. Подбор колодок.
2. Чистка колодок.
3. Увлажнение заготовок.
4. Прикрепление стелечного узла.
5. Намазка колодок.
6. Фрезерование пяточной части стелечного узла.
7. Вклеивание подносков. Дублирование.
8. Взъерошивание затяжной кромки заготовок со стороны подкладки.
9. Обстрачивание заготовок по затяжной кромке.
10. Вклеивание задников.
11. Предварительное формование пяточной части заготовок.
12. Надевание заготовок на колодки. Установка пяточной части заготовок.
13. Активация заготовок, обтяжка и клеевая затяжка носочно-пучковой части.
14. Перетяжка висков, пучков (перейм).
15. Затяжка геленочной части заготовок.
16. Глухая затяжка пяточной части заготовок.
17. Удаление временных крепителей.
18. Разглаживание верха обуви. Околачивание.
19. Горячее формование и обкатка пяточной части обуви.
20. Влажно-тепловая обработка обуви.
21. Разглаживание верха обуви. Околачивание.
22. Срезание складок и обрезка излишков затяжной кромки.
23. Формование следа обуви.
24. Намётка для взъерошивания геленочной части обуви.
25. Взъерошивание затяжной кромки.
26. Галогенирование подошв.
27. Первая намазка клеем подошв, затяжной кромки. Сушка.

28. Простилание следа обуви.
29. Вторая намазка клеем подошв, затяжной кромки. Сушка.
30. Освежение клеевых плёнок.
31. Активация клеевой плёнки на подошве, затяжной кромке.
32. Точная накладка и приклеивание подошв.
33. Обработка обуви струёй горячего воздуха. Околачивание.
34. Стабилизация обуви.
35. Обрезка подошв в геленочной и крокульной частях.
36. Чистка верха и низа обуви.
37. Увлажнение обуви по канту перед снятием обуви с колодок.
38. Снятие обуви с колодок.
39. Чистка гвоздей внутри обуви.
40. Прикрепление набоек.
41. Прикрепление каблучков шурупом.
42. Прикрепление каблучков гвоздями.
43. Вклеивание подпяточника.
44. Вклеивание вкладных стелек.
45. Формование канта готовой обуви.
46. Ручная отделка обуви.
47. Ретуширование обуви.
48. Нанесение крема. Сушка.
49. Первое полирование верха обуви.
50. Второе полирование верха обуви.
51. Вставка вкладышей в готовую обувь.
52. Упаковка обуви.

Пример структурной модели обуви клеевого метода крепления на полуформованной подошве из термоэластопласта представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Структурная модель технологического процесса сборки обуви клеевого метода крепления на полуформованной подошве с язычком под каблук

Наименование блока	Наименование модуля	Наименование технологической операции	Оборудование	Инструменты	Вспомогательные материалы	
1	2	3	4	5	6	
Подготовка колодки и заготовки к процессу формования	Подготовка колодки к процессу формования	Подбор колодок	Стеллаж для колодок			
		Чистка колодок	ХПП-3-О	Тупой нож, губка, кисть, сосуд	Смывочная жидкость	
		Намазка колодок	Стол СТ-Б	Сосуд, губка, ветошь, щетка	Тальк	
		Прикрепление стелек скобами	ОВЕ11		Скоба СИК-14	
		Фрезерование пяточной части стелек	ФУП-3-О	Фрезы, нож		
	Подготовка заготовки к процессу формования	Подготовка заготовки к процессу формования	Увлажнение заготовок	Стол СТ-Б, стеллаж	Кисть, сосуд, пульверизатор,	Увлажн. жидкость, мешковина, пакеты
			Вклеивание подносков. Дублирование	7685 SAG	Измер. линейка	Латексный клей
			Взъерашивание затяжной кромки заготовок со стороны подкладки	СА 69	Метал. щетка	
			Обстрачивание заготовок по затяжной кромке	72122 ф. Минерва	134 CROLL-90	44ЛХ/44ЛХ
			Вклеивание задников	Стол с вытяжкой	Пульверизатор, сосуд, кисть, линейка	Клей латексный
			Предварительное формование пяточной части заготовок	F-35 ф. Compart		
			Надевание заготовок на колодки. Установка пяточной части	020151 P ₅ , ф. Svit	Молоток, тексовытаскив.	Текс машинный № 8–11MGC

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Формование заготовки	Трехпозиционное формование	Активация заготовок, обтяжка и клеевая затяжка носочно-пучковой части	К-200, ф. Cerim; 331 ф. Shon	Клещи ручные, измерит. линейка	Клей-расплав полиэфирный
		Перетяжка висков, пучков (перейм)	Стол с опорной стойкой	Затяжные клещи, молоток, тексо-вытаскиватель	
		Затяжка геленочной части заготовок	02169/P ₂ , ф. Svit		Клей-расплав полиамидный
		Глухая затяжка пяточной части заготовок	02146/P ₆ , ф. Svit	Клещи ручные, измерит. линейка	Текс ТА 9
	Завершение формообразующих операций	Удаление временных крепителей	Стол с опорной стойкой	Кусачки, скоб-вытаскиватель	
		Разглаживание верха обуви. Околачивание	04219/P ₅	Термометр, кисть, молоток, сосуд	Увлажнительная жидкость
		Горячее формование и обкатка пяточной части обуви	ФП-1-О	Термометр, молоток	
		Увлажнение обуви	Стол СТ-Б	Кисть, сосуд, пульверизатор	Увлажнительная жидкость
		Влажно-тепловая обработка обуви.	US 7600, ф. Iron Fox	Термометр	
		Разглаживание верха обуви. Околачивание	Elettrotecnica м. 263	Молоток	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Блок подготовки следа обуви и подошв к креплению и креплению деталей низа	Подготовка следа обуви	Срезание складок и обрезка излишков затяжной кромки	152 ф. VOLBER		Абразивное полотно № 24
		Формование следа обуви	ПФПН-О	Молоток, термометр	
		Наметка для взъерашивания геленочной части обуви	Стол с опорной стойкой	Шаблоны	Стержень серебряный
		Взъерошивание затяжной кромки	BUARYHL, ф. USM	Взъерошивающая щетка	
		Первая намазка клеем затяжной кромки. Сушка	Стол с вытяжкой, сушка ф. Granucci	Кисть, сосуд	Клей полиуретановый 10 %
		Вторая намазка клеем затяжной кромки. Наклеивание простилки. Сушка	Стол с вытяжкой, сушка ф. Granucci	Кисть, сосуд	Клей полиуретановый 20 %
		Освежение клеевых пленок	Стол с вытяжкой	Кисть, сосуд	Клей полиуретановый 5 %
	Подготовка подошв	Галогенирование подошв	Сушило COB-1	Кисть, тара	Галогенирующий раствор
		Первая намазка клеем подошв. Сушка	Стол с вытяжкой, сушка ф. Granucci	Кисть, сосуд	Клей полиуретановый 10 %
		Вторая намазка клеем подошв. Сушка	Стол с вытяжкой, сушка ф. Granucci	Кисть, сосуд	Клей полиуретановый 20 %
		Освежение клеевых пленок	Стол с вытяжкой	Кисть, сосуд	Клей полиуретановый 5 %

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Блок подготовки следа обуви и подошв к креплению и крепление деталей низа	Крепление подошв	Активация клеевой пленки на подошве, затяжной кромки	RC ф. Electrotecnica		
		Точная накладка и приклеивание подошв	AS 1880K, ф. Iron Fox	Отвертка, обводка, манометр	
	Операции, завершающие крепление подошв	Обработка обуви струей горячего воздуха. Околачивание	T-2A-150/S ф. USM		Увлажнительная жидкость
		Стабилизация обуви	387 ф. Electrotecnica	Секундомер, термометр	
		Обрезка подошв в геленочной и крокульной частях	Стол СТ-Б	Спец. нож	
		Чистка верха и низа обуви	ХПП-2, стол с вытяжкой	Тупой нож, резинка, ветошь, губка	Бензин «Нефракс», смывочная жидкость
		Увлажнение обуви по канту перед снятием обуви с колодок	Стол СТ-Б	Кисть, сосуд	Увлажнительная жидкость
		Снятие обуви с колодок	148 S		
		Чистка гвоздей внутри обуви	Спец. приспособление	Шарошка	
	Прикрепление каблучков	Прикрепление набоек	Стол СТ-Б, спец. приспособление	Молоток, сосуд	Клей полиуретановый 20 %
		Прикрепление каблучков шурупом	Машина 947 ф. Sand	Молоток, кусачки	Шуруп № 24
		Прикрепление каблучков гвоздями	Машина 947 ф. Sand	Молоток, кусачки	Гвозди навинтованные № 16–18
	Завершающие операции	Вклеивание подпяточника	Стол СТ-Б		
		Вклеивание вкладных стелек	Стол с вытяжкой	Сосуд, кисть	Клей НТ

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Отделка обуви	Механическая отделка обуви	Формование канта готовой обуви	FSB-4 ф. Leibrock		
	Физико-химическая отделка обуви	Ручная отделка обуви	Стол с вытяжкой	Электроутюг, кисть, сосуд, нож, ветошь	Абразивное полотно № 10, паста для заделки дефектов, нитроцеллюлозный клей
		Ретуширование обуви	Стол с вытяжкой	Сосуд, кисть, ветошь	Краски для ретуширования, растворитель
		Нанесение крема. Сушка	Стол с вытяжкой	Сосуд, щетка, ветошь, губка	Отделочный крем
		Первое полирование верха обуви	Капо 1 ф. Leibrock	Полотняная щетка	Абразивный воск
		Второе полирование верха обуви	Капо 1 ф. Leibrock	Нитяная щетка	Полировочный воск
Упаковка обуви	Упаковка обуви	Вставка вкладышей в готовую обувь	Стол СТ-Б		Вкладыш, палочка каркас
		Упаковка обуви	Стол, стеллаж	Ножницы	Коробки, бумага, памятка-вкладыш

Учебное издание

САПР технологической подготовки производства

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Составители:

Фурашова Светлана Леонидовна
Максина Зоя Георгиевна

Редактор *Н.В. Медведева*
Корректор *Т.А. Осипова*
Компьютерная верстка *В.М. Чумак*

Подписано к печати 27.12.17. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. листов 2.1.
Уч.-изд. листов 2.0. Тираж 35 экз. Заказ № 425.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.