

УДК 685.34

DOI: 10.22213/2410-9304-2020-1-96-102

Информационная система «Обувщик» для улучшения качества подготовки обувного производства

Г. И. Шемерей, магистрант, Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

Е. О. Попов, Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

О. А. Голубева, кандидат технических наук, доцент, Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

В статье рассматривается описание разрабатываемой информационной системы, а именно веб- и мобильного приложения, и разработанной базы данных к этому программному обеспечению для внедрения на обувные предприятия с целью улучшения качества их работы и увеличения производственных мощностей.

Цель данной работы – описать алгоритмический и пользовательский функционал разрабатываемого программного обеспечения и разработанной базы данных, ее устройство и наполнение.

Проведен анализ существующих аналогов разрабатываемому программному обеспечению, причем как программ для мобильных устройств, так и десктопных и веб. Рассмотрены их преимущества и недостатки. Описана техническая составляющая программного обеспечения с представлением каждой отдельной части программ с ее предназначением под конкретные цели для выполнения определенных задач. Проведен анализ существующих типов систем управления базами данных, и на его основе выбрана наиболее актуальная система для разрабатываемого программного обеспечения. Осуществлен сбор необходимой исходной информации. Спроектирована и разработана база данных со всей необходимой информацией для производства обуви на предприятиях обуви различных конструкций и видов с применением различных технологий производства, доступными и необходимыми видами материалов и оборудования.

Описан принцип работы и предназначение разрабатываемого программного обеспечения, а именно веб- и мобильного приложения, внутренняя алгоритмическая структура практически всех модулей, из которых состоят программные средства, предполагаемый интерфейс веб-приложения, через который пользователи смогут взаимодействовать со всей системой. Разработаны новые сводные перечни структурированной информации для производства обуви различных марок и конструкций: технологического процесса изготовления низа и верха обуви, описание операций, необходимого оборудования и инструментов, необходимых материалов для производства верха и низа обуви на предприятиях, способов крепления подошв на обувных изделиях со всеми примечаниями, стандартами, дополнениями и пояснениями.

Полученные результаты могут быть использованы для разработки и доработки программного обеспечения, которое может быть внедрено практически на любое обувное предприятие с целью улучшения качества подготовки процесса производства и рабочих показателей. Всего этого можно будет достичь благодаря продуманному алгоритмическому функционалу программных средств для каждой производственной операции, разработанной на базе данных всего необходимого перечня данных для организации бесперебойного процесса производства и интуитивно понятного интерфейса программных средств.

Ключевые слова: базы данных, информационная система, обувь, программное обеспечение, производство, оборудование, технологический процесс, легкая промышленность.

Введение

Целью данной публикации является освещение актуальных проблем легкой промышленности, в частности обувной, России и мира, предложение и рассмотрение одного из методов их решения – внедрение на производство таких предприятий разрабатываемой информационной системы для автоматизации процесса изготовления обуви с целью улучшения качества подготовки их производства.

Современный мир быстрыми темпами идет к постиндустриальному строю, что повсеместно выражается в различных формах и видах: все

больше появляется роботов, например, терминалов самообслуживания в магазинах, вплоть до полностью самостоятельных покупок без участия обслуживающего персонала [1]. Все чаще можно увидеть беспилотные наземные транспортные средства и беспилотные летательные аппараты, которые самостоятельно разносят почту, не прибегая к помощи людей, например, как у «Amazon». И это лишь очень мизерная часть списка инноваций, которые в скором будущем будут повсеместным нормальным явлением. Все эти инновации, основанные на искусственном интеллекте, и призваны в будущем облегчить жизнь людей.

Легкую промышленность информационные технологии тоже не обошли стороной – многие обувные зарубежные предприятия имеют встроенные в производство информационные системы, скорее даже ERP-системы, которые полностью отвечают за процесс производства продукции, но которые, в свою очередь, не лишены недостатков, о них речь пойдет немного позже.

Именно с целью поддержания и выведения на новый уровень обувной промышленности России и разрабатывается информационная система для управления работой таких предприятий, которая будет призвана увеличить и улучшить процесс производства обуви [2–6].

Новизной предлагаемого подхода к организации процесса производства обуви является внедрение современных информационных технологий на обувные предприятия, разработка и обновление информационных баз материалов, технологических карт производства, материалов, оборудования и оргтехоснастки, в соответствии с которыми будет строиться работа обувных предприятий.

Материалы и методы

В основе всей разрабатываемой информационной системы лежат база данных и веб-приложение.

Веб-приложение – это, прежде всего, программа, наглядное представление данных с каким-либо встроенным программным функционалом для работы с ними: изменением, записью, удалением и добавлением новых. Это некая абстракция для взаимодействия клиента и сервера, на котором и располагается в свою очередь база данных, в которой и хранятся исходные данные.

Преимуществом такого подхода является гибкая настройка всего функционала подобных систем при минимальных затратах на рабочее оборудование и обслуживающий персонал.

Также будет разработано мобильное приложение под известные платформы «iOS» и «Android» для удобного отслеживания работы предприятия в режиме реального времени [7].

Результаты исследования

Все программное обеспечение будет работать в основном с исходной информацией, которая хранится в базе данных. А это означает, что преимущественно из операций для работы с базой данных будет преобладать «Чтение», которое должно быть на высоком уровне, дабы избежать сбоев в работе всей системы. Именно поэтому в качестве системы управления базой данных и была выбрана документоориентированная «NoSQL»-система под названием «MongoDB». В ней вся информация хранится в фай-

лах, именуемых коллекциями, данные в которых находятся в виде так называемых объектов, что делает работу с ними практичной и неприкосновенной (рис. 1) [8].

Вторым основным компонентом системы является веб-приложение, через которое и будет происходить основное взаимодействие с информационной системой.

Основой ее будет служить заложенный алгоритмический функционал для расчета всех необходимых совершаемых операций на производстве, с отслеживанием всего процесса, включая как работу с входными данными, так и промежуточные результаты с последующим их преобразованием в итоговые отчеты, что будут сформированы в процессе производства.

Станет возможным:

- отслеживание качества поставщиков сырья, необходимого для изготовления конечной продукции;

- расчет и загрузка лекал для производства заготовок, по которым в дальнейшем и будет строиться процесс изготовления обуви, как и у аналогов разрабатываемого программного обеспечения, самыми известными из которых являются «Nixus» и «Аско» (рис. 2);

- управление процессом производства обувной продукции с помощью статистических методов управления качеством, таких как контрольные карты, диаграммы «Исикавы», диаграммы «Паретто», контрольные листки, диаграммы разброса и гистограммы. Этот функционал является самым главным преимуществом разрабатываемого программного обеспечения перед его аналогами и конкурентами. Благодаря такому подходу контролировать и корректировать процесс производства на обувных предприятиях представится возможным в режиме реального времени, до формирования финальных отчетов по ходу производства, чего нет ни у одного аналога разрабатываемого программного средства [9];

- управление процессом производства на основе промежуточных и итоговых отчетов, которые будут создаваться автоматически в процессе работы на каждом этапе изготовления продукции (рис. 3);

- управление процессом производства за счет подготовленной базы: материалов, необходимого производственного оборудования, технологических карт изготовления продукции, сводного технологического перечня процесса производства как низа обуви, так и ее верха (рис. 4) и т. д., с возможностью быстрого и удобного расширения всего этого перечня. Богатый набор данных делает систему отличительной от конкурентов (рис. 5).

```

1 {
2   "_id" : 4,
3   "СГВ" : {
4     "1" : "Подбор заготовок и стелек по размерам и полнотам. Учет запуска в ростовочно-полнотном ассортименте. Запуск в
производство.",
5     "2" : "Увлажнение заготовок.",
6     "3" : "Вклеивание (вставка) задников.",
7     "4" : "Предварительное формирование пяточной части обуви.",
8     "5" : "Вклеивание (активация и вставка) подносков.",
9     "6" : "Обстрачивание заготовок по затяжной кромке.",
10    "7" : "Обрезка подкладки по затяжной кромке.",
11    "8" : "Припосаживание носочной части заготовок с одновременным пристрачиванием вискозно-капроновой тесьмы.",
12    "9" : "Увлажнение и формирование носочной части заготовок.",
13    "10" : "Нарезание ленты эластичной.",
14    "11" : "Пристрачивание ленты эластичной к втачной стельке.",
15    "12" : "Пристрачивание втачных стелек к заготовкам (с одновременной посадкой носочной части заготовок).",
16    "13" : "Надевание заготовок на формовочные колодки",
17    "14" : "Влажно-тепловая обработка обуви",
18    "15" : "Стабилизация обуви",
19    "16" : "Простилание следа обуви.",
20    "17" : "Прикрепление каблучных вкладшей ( и геленка к стельке-платформе)",
21    "18" : "Намазка клеем следа (затяжной кромки) обуви, сушка.",
22    "19" : "Намазка клеем стелек-платформ, сушка",
23    "20" : "Прикрепление стельки-платформ",
24    "21" : "Снятие обуви с затяжных (формовочных) колодок",
25    "22" : "Надевание заготовки на металлическую колодку литеввого агрегата (пресса ГВ), околачивание",
26    "23" : "Опыление прессформ антиадгезионной смазкой",
27    "24" : "Нарезание и наклеивание ленты липкой на втачной шов в пяточной и геленочной частях заготовки.",
28    "25" : "Подготовка сырья резиновой смеси: просеивание, развешивание, измельчение, пластикация",
29    "26" : "Смешение ингредиентов на вальцах или в резиносмесителях",
30    "27" : "Калибрование резиновой смеси на каландрах",
31    "28" : "Термообработка резиновой смеси",
32    "29" : "Вырубание заготовок подошв и каблучков из пластин сырой резиновой смеси",
33    "30" : "Закладка в пресс-форму (или накладка на след обуви) каблучка и подошвы из сырой резиновой смеси и вкладыша каблучка",
34    "31" : "Вулканизация резинового низа обуви",
35    "32" : "Охлаждение подошв, удаление литников, снятие обуви с колодок, выстой обуви",
36    "33" : "Чистка верха и низа обуви.",
37    "34" : "Вклеивание подпяточников, вкладных полустелек или стелек.",
38    "35" : "Влаживание вкладных стелек, дублированных с картоном (стенофоном)",
39    "36" : "Чистка подкладки.",
40    "37" : "Обрезка тесьмы (или кохподкладки) по переднему краю берца по линии пристрачивания ленты эластичной.",
41    "38" : "Утяжка кожаного верха обуви и подкладки.",
42    "39" : "Ручная отделка обуви.",
43    "40" : "Ретуширование верха обуви.",
44    "41" : "Аппретирование обуви, сушка.",
45    "42" : "Полирование кожаного верха обуви.",

```

Рис. 1. Фрагмент базы данных информационной системы

Программа "Name"

File Edit View Help

Q search

Use f for closed folders

- Технологические операции
 - Поставка материалов
 - Выгрузка материалов на склад
 - ТО1
 - ТО2
 - Сборка обуви
 - Сборка низа
 - Вырезка формы подошвы
 - Обработка подошвы
 - ТО3
 - Сборка верха
 - Вырезка формы верха
 - Вырезка шнурков
 - ТО4
 - Скрепление верха и низа
 - Выгрузка готовой продукции

Вырезка формы подошвы

Необходимое оборудование	Содержание (руб)	Надежность (%)	Количество
Станок 1	0.5	98	1
ЭВМ	0.1	99	1
Необходимый персонал	Расходы на з/п (руб)	Какая-то хар-ка	Количество
Оператор станка 1	4.5	-	1
Оператор ЭВМ	6	-	1
Дополнительные расходы	(руб)	Какая-то хар-ка	

Print Save *.docx Save *.exel

Рис. 2. Примерный вид экрана с расчетом затрат на обувную заготовку

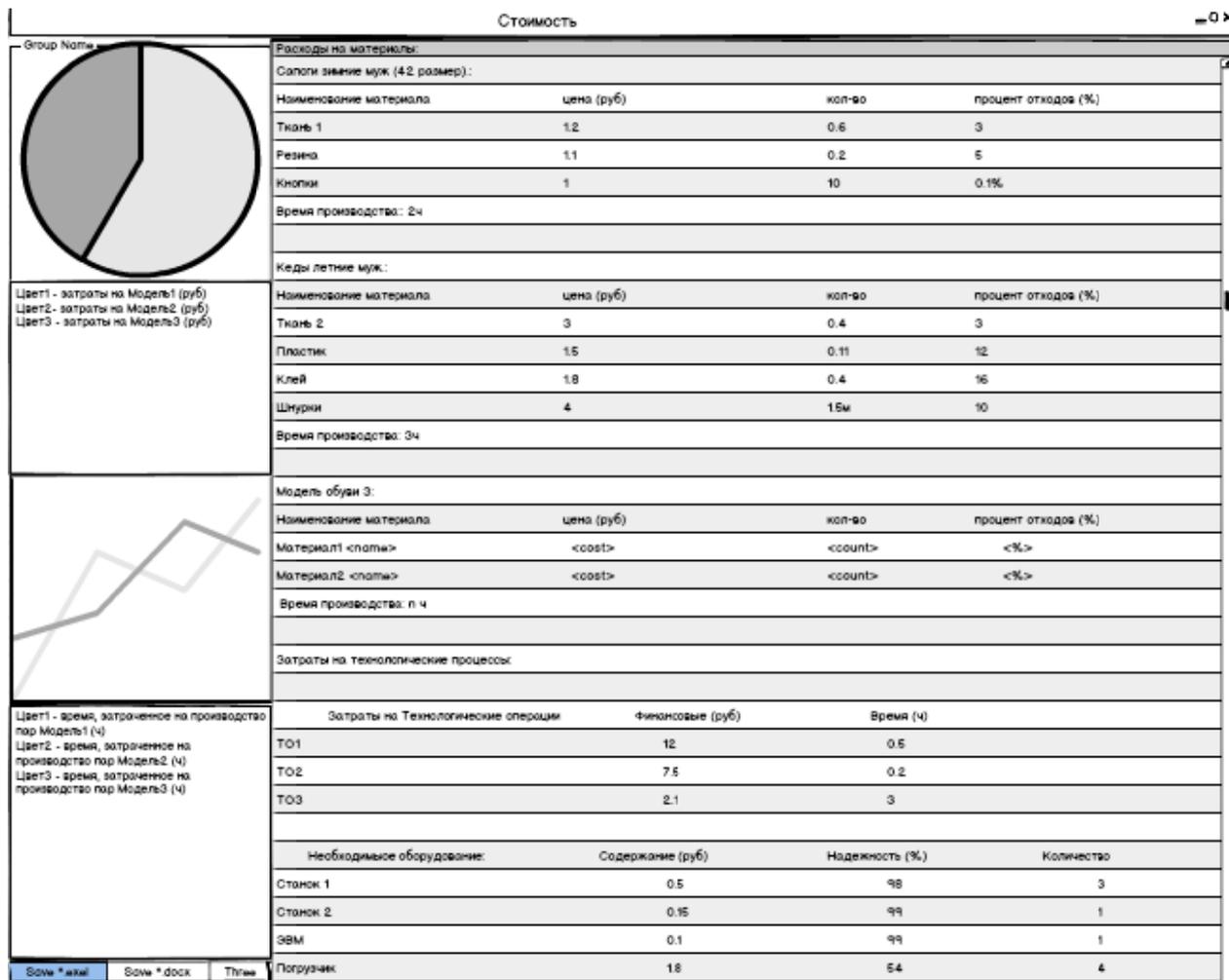


Рис. 3. Эскиз примерного вида отчетов, сформированных в процессе производства обуви

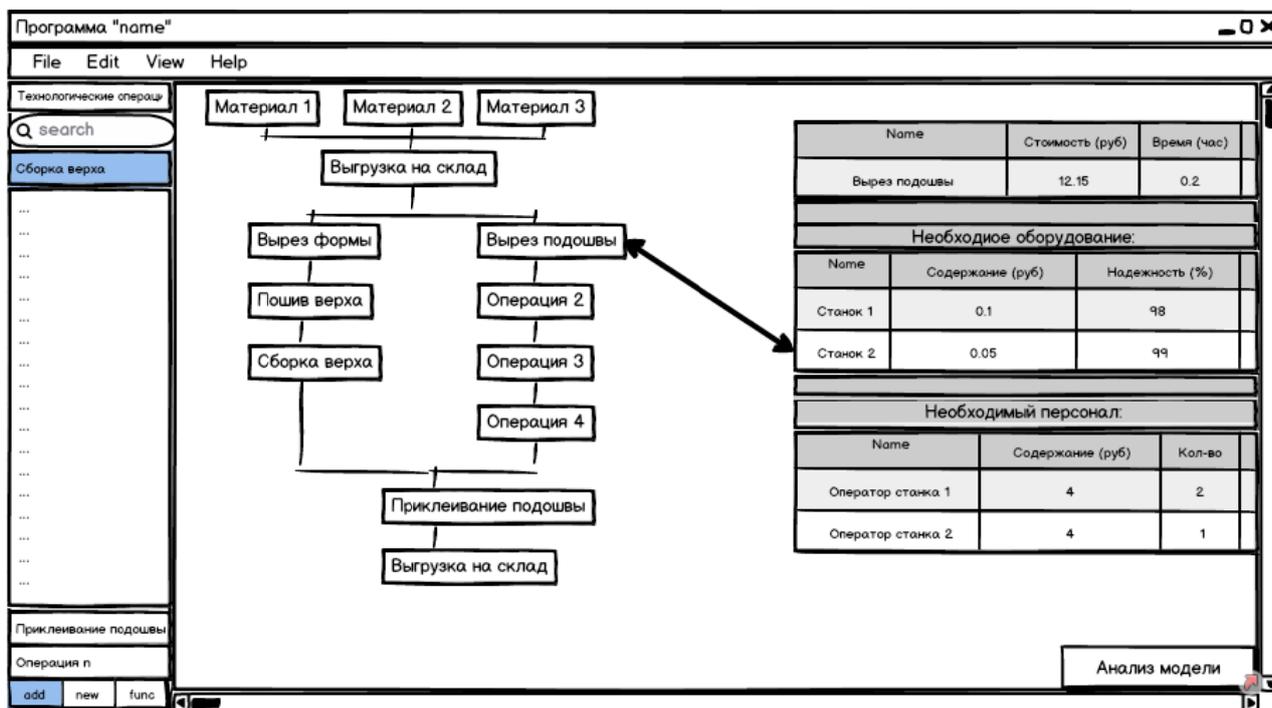


Рис. 4. Примерный вид процесса конструирования верха обуви

Key	Value
(1) 0	{ 2 fields }
(2) 1	{ 2 fields }
(3) 2	{ 2 fields }
(4) 3	{ 2 fields }
(5) 4	{ 2 fields }
(6) 5	{ 2 fields }
(7) 6	{ 2 fields }
(8) 7	{ 2 fields }
(9) 8	{ 2 fields }
(10) 9	{ 2 fields }
(11) 10	{ 2 fields }
(12) 11	{ 2 fields }
(13) 12	{ 2 fields }
(14) 13	{ 2 fields }
(15) 14	{ 2 fields }
(16) 15	{ 2 fields }
(17) 16	{ 2 fields }
(18) 17	{ 2 fields }
(19) 18	{ 2 fields }
(20) 19	{ 2 fields }
(21) 20	{ 2 fields }
(22) 21	{ 2 fields }
(23) 22	{ 2 fields }
(24) 23	{ 2 fields }
(25) 24	{ 2 fields }
(26) 25	{ 2 fields }
(27) 26	{ 2 fields }
(28) 27	{ 2 fields }
(29) 28	{ 2 fields }
(30) 29	{ 2 fields }
(31) 30	{ 2 fields }

Рис. 5. Эскиз примерного вида отчетов по процессу производства обуви

В помощь работе веб-приложения будет разработано мобильное приложение, которое со своим небольшим функционалом будет носить информационный характер: станет возможным просмотр промежуточных и итоговых отчетов, сформированных в течение производственного процесса. Сделано оно будет для увеличения удобства контроля процесса производства продукции, не прибегая к веб-приложению, например, на каком-либо совещании далеко от производственной линии, что будет реализовано за счет выделенного удаленного сервера, информация на который, а затем и непосредственно в само приложение, будет поступать посредством ее выгрузки из веб-приложения [10–12].

Обсуждение и заключение

Разрабатываемая информационная система и разработанная база данных могут быть использованы и внедрены практически на любое обувное предприятие, благодаря богатому набору исходных данных и гибкому функционалу, с целью улучшения качества подготовки его производства, дабы качественно и количественно улучшить производственные показатели предприятия, что позволит снизить проявляющиеся издержки при изготовлении обувной продукции [13, 14].

Библиографические ссылки

1. Линц К., Мюллер-Стивенс Г., Циммерман А. Радикальное изменение бизнес-модели: Адаптация и

выживание в конкурентной среде // Альпина Паблишер, 2019. 311 с.

2. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. Старый Оскол: ТНТ. 2016. 524 с.

3. Высоцкая А. В., Тернавская Т. В. Формализация технологического процесса сборки обуви ниточных методов крепления с целью автоматизации его проектирования // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2011. № 5. С. 8–10.

4. Старых О. И., Тернавская Т. В. Информационная поддержка технологической подготовки производства обуви. Сообщение1 // Кожевенно-обувная промышленность. 2009. № 1. С. 16–18.

5. Тернавская Т. В., Суrowцева О. А. Автоматизация проектирования технологического процесса сборки обуви литьевого метода крепления // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. 2012. Т. 6. № 2. С. 32–33.

6. ТехноПро – технологическая платформа модернизации производства. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tehnopro.com/> (дата обращения 10.02.2020).

7. Мол Д. Создание облачных, мобильных и веб-приложений на F# / пер. с англ. А. Н. Киселева. М. : ДМК Пресс, 2013. 218 с.

8. Бэнкер К. MongoDB в действии / пер. с англ. А. А. Слинкина. М. : ДМК Пресс, 2012. 394с.

9. Гинис Л. А. Статистические методы контроля и управления качеством. Прикладные программные средства. Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2019. 110 с.

10. Голощанов А. Л. Google Android: программирование для мобильных устройств. 2-е изд., перераб. и доп. СПб. : БХВ-Петербург, 2012. 448 с.

11. Харди Б. Android. Программирование для профессионалов. СПб. : Питер, 2012. 640 с.

12. Бейдер Д. Чистый Python. Тонкости программирования для профи. СПб. : Питер, 2018. 286 с.

13. Luximon A. *Hand book of Footwear Designand Manufacture* [Hand book of Footwear Designand Manufacture] / A. Luximon - 2013. Vol. 64, no. 5. P. 416.

14. La Rocca G, Krakkers L, Van Tooren MJL. *Development of an ICAD generative model for blended wing body aircraft design* [Development of an ICAD generative model for blended wing body aircraft design] / G. La Rocca, L. Krakkers, Van MJL. Tooren // In proceedings 9th symposium on multidisciplinary analysis and optimization – 2001. AIAA/ISSMO, Atlanta, USA. Pp. 2-13.

References

1. Linc K., Muller-Stevens G., Zimmerman A. *Radikalnoe izmenenie biznes-modeli: Adaptaciya i vyzhivanie v konkurentnoj srede* [Radical change in the business model: Adaptation and survival in a competitive environment]. Alpina Publisher, 2019. P. 311 (in Russ.).

2. Schirtladze A. G. [et al.] *Avtomatizaciya tehnologicheskikh processov* [Automation of technological processes: a training manual]. Stary Oskol, TNT. 2016. P. 524 (in Russ.).

3. Vysotskaya A.V., Ternavskaya T.V. [Formalization of the technological process of assembling shoes with thread-fastening methods for the automation of its design]. News of higher educational institutions. North Caucasus region. Technical science. 2011. No. 5. Pp.8-10 (in Russ.).

4. Starykh O.I., Ternavskaya T.V. [Information support for the technological training of shoe production. Message1]. Кожевенно-обувная промышленность. 2009. No. 1. Pp. 16-18 (in Russ.).

5. Ternavskaya T. V., Surovtseva O.A. *Avtomatizaciya proektirovaniya tehnologicheskogo processa sborki obuvi litevogo metoda krepleniya* [Automation of designing the technological process of shoe assembly of

injection molding method of fastening]. Proc. Collection of scientific papers Sworld based on materials of the international scientific-practical conference. 2012. Vol. 6. No. 2. Pp. 32-33 (in Russ.).

6. *TehnoPro – tehnologicheskaya platforma modernizacii proizvodstva* [TechnoPro - technological platform for the modernization of production] (in Russ.) Available at: <http://www.tehno.pro/> (accessed 02.10.2020).

7. Mol D. *Sozdanie oblachnyh, mobilnyh i veb-prilozhenij na F#* [Creating cloud, mobile and web applications in F#]. Moscow, Per. from English Kiseleva A.N. DMK Press, 2013. P. 218 (in Russ.).

8. Banker K. *MongoDB v dejstvii* [MongoDB in action]. Per. from English Slinkina A.A. Moscow DMK Press, 2012. P. 394 (in Russ.).

9. Ginis L. A. *Statisticheskie metody kontrolya i upravleniya kachestvom. Prikladnye programmnye sredstva* [Statistical methods of control and quality management. Applied software]. Rostov on Don, Izd-vo YuFU, 2019. P. 110 (in Russ.).

10. Goloshchapov A. L. *Google Android: programirovanie dlya mobilnyh ustrojstv* [Google Android: programming for mobile devices]. 2nd ed., Rev. and add. SPb., BHV-Petersburg, 2012. P. 448 (in Russ.).

11. Hardy B. *Android. Programirovanie dlya professionalov* [Android. Programming for professionals] St. Petersburg: Peter Publ., 2012. P. 640 (in Russ.).

12. Bader D. *Chistyj Python. Tonkosti programirovaniya dlya profi* [Pure Python. The subtleties of programming for pros]. St. Petersburg.: Peter Publ., 2018. P. 286 (in Russ.).

13. Luximon A. *Hand book of Footwear Designand Manufacture* [Hand book of Footwear Designand Manufacture]. 2013. Vol. 64, no. 5. P.416.

14. La Rocca G, Krakkers L, Van Tooren MJL. *Development of an ICAD generative model for blended wing body aircraft design* [Development of an ICAD generative model for blended wing body aircraft design] / G. La Rocca, L. Krakkers, Van MJL. Tooren. In proceedings 9th symposium on multidisciplinary analysis and optimization – 2001. AIAA/ISSMO, Atlanta, USA. Pp.2-13.

Information System "Shoemaker" to Improve the Quality of Preparation of Shoe Production

G. I. Shemerey, Master's Degree Student, Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

E. O. Popov, Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

O. A. Golubeva, PhD in Engineering, Associate Professor, Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Introduction. The paper describes the developed information system, namely the web and mobile applications, and the developed database for this software for implementation at shoe enterprises in order to improve the quality of their work and increase production capacities.

The purpose of this work is to describe the algorithmic and user functionality of the developed software and the developed database, its structure and content.

Materials and Methods. The analysis of existing analogues of the developed software is carried out, moreover, both programs for mobile devices, desktop and web. Their advantages and disadvantages are described. The technical component of the software is described with the presentation of each individual part of the programs with their pur-

pose for specific purposes to perform certain tasks. The analysis of existing types of database management systems is carried out and on its basis the most relevant system for the developed software has been selected. The necessary background information was collected. A database with all the necessary information for the production of shoes at shoe enterprises of various designs and types using various production technologies, accessible and necessary types of materials and equipment was designed and developed.

Results. The principle of operation and the purpose of the software being developed, namely, the web and mobile applications, the internal algorithmic structure of almost all the modules that make up the software, the proposed web application interface through which users can interact with the entire system, are described. New summary lists of structured information for the production of shoes of various brands and designs have been developed: the technological process for manufacturing the bottom and top of shoes, a description of operations, the necessary equipment and tools, the necessary materials for the production of top and bottom of shoes at enterprises, methods of attaching soles to shoe products, with all notes, standards, additions and explanations.

Discussion and Conclusions. The results can be used to develop and refine software that can be implemented at almost any shoe company in order to improve the quality of preparation of the production process and improve performance. All this can be achieved thanks to: a well-thought-out algorithmic software functionality for each production operation, a database of the entire necessary list of data for organizing an uninterrupted production process and an intuitive software interface.

Keywords: databases, info system, shoes, software, production, equipment, technological process, light industry.

Получено: 13.02.2020