

Научная статья  
УДК УДК 004.942

## РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Татьяна Сергеевна Новоселова<sup>1</sup>, Галина Львовна Нохрина<sup>2</sup>, Евгения Васильевна Анянова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Уралский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> novoselovats@m.usfeu.ru

<sup>2</sup> nohrinagl@m.usfeu.ru

<sup>3</sup> nyanovagv@m.usfeu.ru

**Аннотация.** Рассмотрено моделирование процесса кузовного ремонта автомобилей. Данное моделирование состоит в оптимизации процесса кузовного ремонта для улучшения эффективности ремонта, сокращения времени выполнения и повышения качества работы.

**Ключевые слова:** моделирование процесса, оптимизация процесса, AnyLogic

Original article

## DEVELOPMENT OF A SIMULATION MODEL FOR MAKING OPTIMAL DECISIONS

Tatiana S. Novoselova<sup>1</sup>, Galina L. Nokhrina<sup>2</sup>, Evgeniya V. Anyanova<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> novoselovats@m.usfeu.ru

<sup>2</sup> nohrinagl@m.usfeu.ru

<sup>3</sup> anyanovagv@m.usfeu.ru

**Abstract.** The modeling of the process of car body repair has been reviewed. This simulation consists in optimizing the body repair process to improve repair efficiency, reduce lead time and improve the quality of work.

**Keywords:** process modeling, process optimization, AnyLogic

Моделирование процесса кузовного ремонта автомобилей состоит в оптимизации процесса кузовного ремонта, чтобы улучшить его эффективность, сократить время выполнения и повысить качество работ.

Для этого необходимо разработать модель, которая будет учитывать все этапы ремонта, ресурсы и персонал.

Моделирование требуемой задачи будет происходить в программном обеспечении для имитационного моделирования *Anylogic*.

*AnyLogic* – программное обеспечение для имитационного моделирования, разработанное российской компанией *The AnyLogic Company*. Инструмент обладает современным, интуитивно-понятным графическим интерфейсом и позволяет использовать язык *Java* для разработки моделей [1].

*Microsoft Visio* – программа для создания всевозможных видов схем. К их числу относятся блок-схемы, органограммы, планы зданий и этажей, диаграммы *DFD*, функциональные схемы технологических процессов, модели бизнес-процессов, декомпозиции диаграмм, диаграммы плавательных дорожек, трехмерные карты и т. д. [2]. Представим с помощью программы *Microsoft Visio* схему технологического процесса кузовного ремонта (рис. 1). Данная технологическая схема составлена на основании переработанного материала о кузовном ремонте, определены исходные данные.

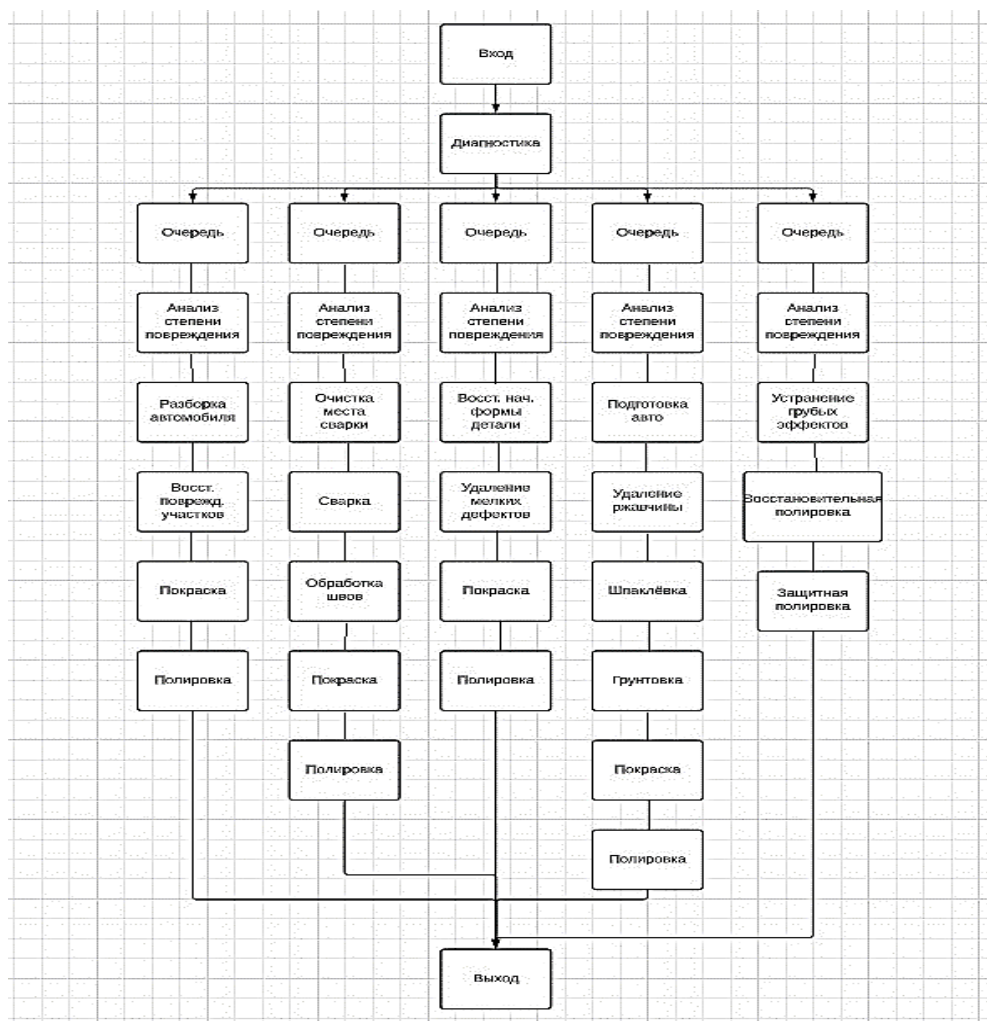


Рис. 1. Схема технологического процесса

Алгоритм, или инструкцию, последовательности действий создания имитационной модели процесса кузовного ремонта автомобилей в *AnyLogic*, представим следующим образом:

1. Определение целей моделирования. Например, оценить производительность процесса ремонта, оптимизировать распределение ресурсов или исследовать влияние изменений в процессе на результаты.

2. Сбор данных о процессе кузовного ремонта автомобилей, таких как время выполнения операций, количество доступных рабочих мест, статистика по поступлению автомобилей и т. д.

3. Создание модели с использованием блоков моделирования и элементов симуляции для разработки структуры модели. Создание блоков для механиков, рабочих мест, операций ремонта и т. д.

4. Определение параметров модели, таких как время выполнения операций, количество рабочих мест, скорость движения автомобилей и т. д. Установление начальных значений и распределение для этих параметров.

5. Создание агентов, таких как автомобили и механики. Определение их характеристик и поведения в соответствии с данными, собранными на предыдущем этапе.

6. Определение логики модели и последовательность операций, необходимых для ремонта автомобилей.

7. Визуализация. Добавление графиков, диаграмм.

8. Запуск и анализ модели для получения результатов моделирования с использованием встроенных средств *AnyLogic*.

После добавления исходных данных в модель происходит ее запуск.

После запуска модель выведет данные об эффективности ремонта в зависимости от повреждений, а также данные о загруженности рабочих на протяжении недели.

Реализация алгоритма в модели *Anylogic* представлена на рис. 2.

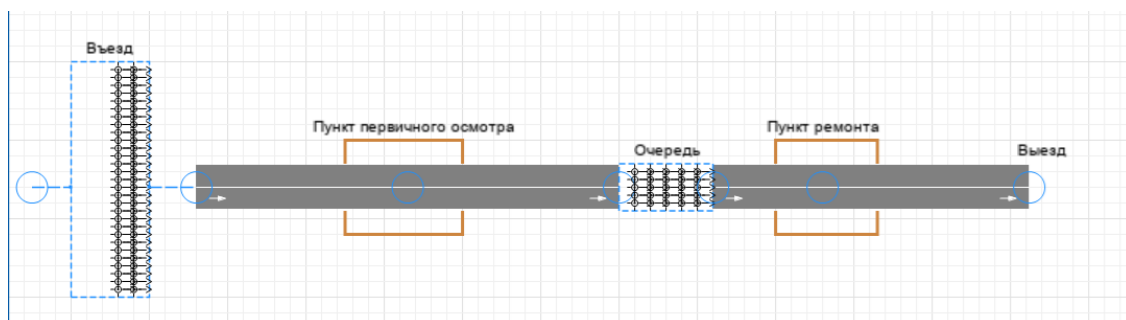


Рис. 2. Визуализация работы модели

Таким образом, моделирование процесса кузовного ремонта может быть адаптировано для решения различных задач и оптимизации процессов, что во много раз увеличит эффективность труда, поскольку имитационная модель визуализирует результаты кузовного ремонта.

## *Список источников*

1. Зубарев А. А. Имитационное моделирование динамических систем в среде AnyLogic : учебное пособие. Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. 82 с.

2. Сергеева А. С., Синявская А. С. Базовые навыки работы с программным обеспечением в техническом вузе. Пакет MS Office (Word, Excel, PowerPoint, Visio), Electronic Workbench, MATLAB : учебное пособие. Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. 263 с.

3. AnyLogic: имитационное моделирование для бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <https://www.anylogic.ru/> (дата обращения: 13.09.2023).