

Научная статья
УДК 630.233

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОКОРКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ ЦЕХЕ

Алмаз Русланович Ибрагимов¹, Евгения Васильевна Анянова²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ ak-04-04@mail.ru

² anyanovagv@m.usfeu.ru

Аннотация. Автор рассматривает процесс создания имитационной модели технологического процесса окорки лесоматериалов в специализированном цехе. Он описывает основные этапы работы, используемые методы и инструменты, а также полученные результаты. Он рассматривает роль имитационного моделирования в оптимизации технологических процессов в целом и его применимость к другим отраслям промышленности. В заключении он формулирует выводы и предложения по дальнейшему развитию исследования в данной области.

Ключевые слова: имитационная модель, окорка, цех

Original article

SIMULATION MODEL OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF DEBARKING TIMBER IN A SPECIALIZED WORKSHOP

Almaz R. Ibragimov¹, Evgeniya V. Anyanova²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ ak-04-04@mail.ru

² anyanovagv@m.usfeu.ru

Abstract. Author examines the process of creating a simulation model of the technological process of debarking timber in a specialized workshop. He describes the main stages of the work, the methods and tools used, as well as the results obtained. He examines the role of simulation modeling in process optimization in general and its applicability to other industries. In conclusion, he formulates conclusions and suggestions for further development of research in this area.

Keywords: simulation model, debarking, timber

Окорка лесоматериалов является важным этапом в процессе их переработки. Этот процесс заключается в удалении коры с поверхности бревен, что позволяет улучшить качество конечного продукта и увеличить его стоимость. Однако существующие методы окорки лесоматериалов могут быть металлоемкими и энергоемкими, что приводит к повышению себестоимости конечного продукта и высокой степени зависимости от рынка энергообеспечения.

В связи с этим актуальной задачей является совершенствование технологического процесса окорки лесоматериалов. Один из способов достижения этой цели – создание имитационной модели технологического процесса окорки лесоматериалов в специализированном цехе. Такая модель позволит оптимизировать параметры процесса и улучшить его эффективность.

Будет проведен анализ текущего состояния технологического процесса окорки лесоматериалов, выявлены его проблемы и недостатки. На основе этого анализа будут предложены пути улучшения процесса с использованием имитационной модели. Также будет рассмотрена роль имитационного моделирования в оптимизации технологических процессов в целом и его применимость к другим отраслям промышленности. В заключении будут сформулированы выводы и предложения по дальнейшему развитию исследования в данной области.

Имитационное моделирование является мощным инструментом для анализа и оптимизации технологических процессов. Оно позволяет создавать компьютерные модели реальных систем и проводить эксперименты с ними, чтобы определить оптимальные параметры и условия работы.

Одним из наиболее популярных инструментов для имитационного моделирования является среда *Simulink* приложения *Matlab*. *Simulink* – это графическая среда для моделирования, имитации и анализа динамических систем. Она позволяет создавать модели в виде блок-схем, используя библиотеки стандартных блоков, и проводить симуляции в реальном времени [1].

Построим примерную схему процесса окорки бревна (рис. 1).



Рис. 1. Схема пути окорки бревна

Рассмотрена модель, построенная в данной среде на основе схемы, представленной на рис. 1. Имитационная модель представлена на рис. 2 и рис. 3.

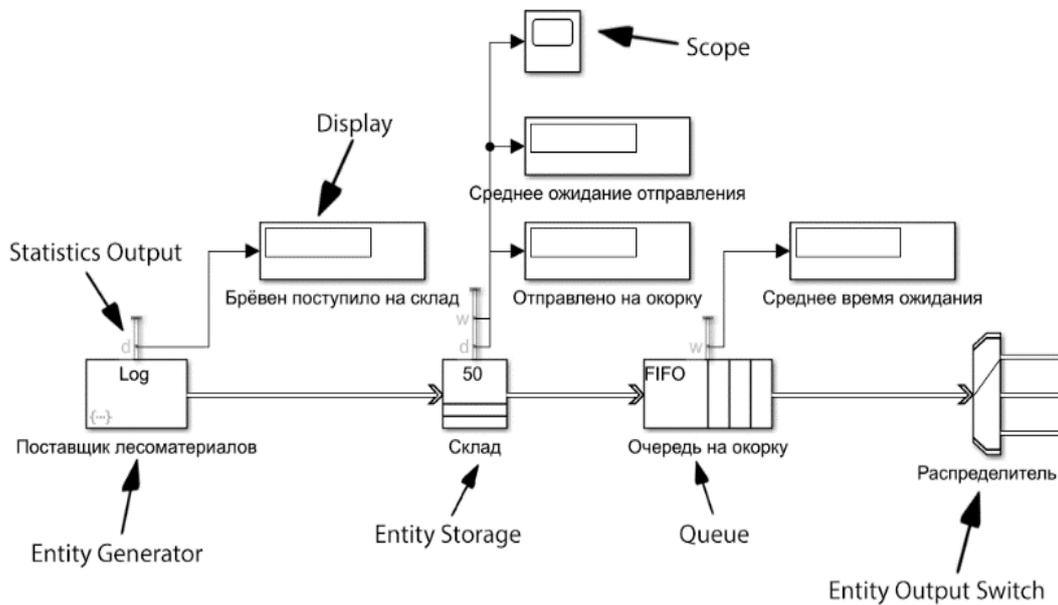


Рис. 2. Имитационная модель технологического процесса окорки лесоматериалов в специализированном цехе

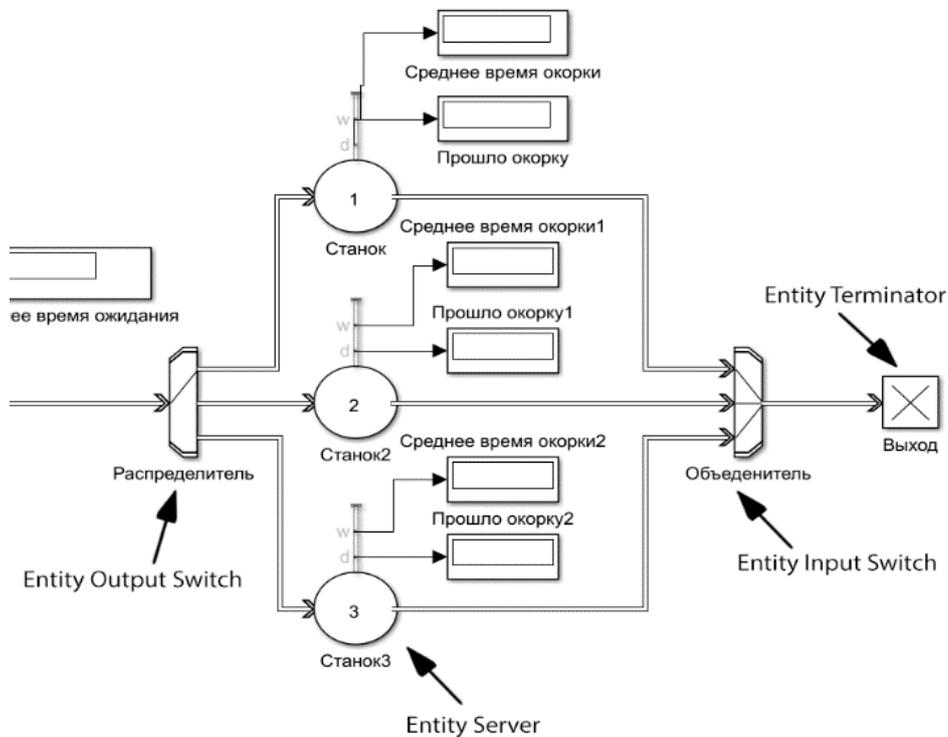


Рис. 3. Имитационная модель технологического процесса окорки лесоматериалов в специализированном цехе

Поставщиком лесоматериалов является блок *Entity Generator*, позволяющий создавать заявки по заданным параметрам на рис. 4.

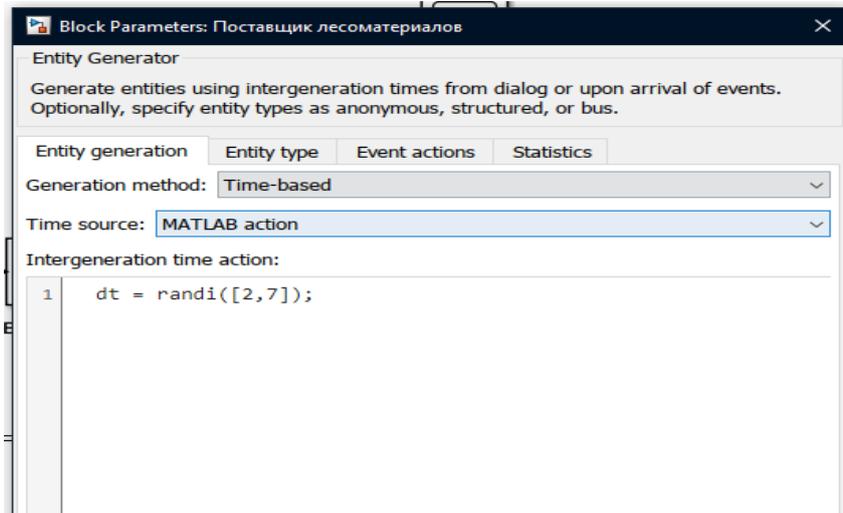


Рис. 4. Окно параметров вкладки *Entity generation* блока *Entity Generator*

В данном случае были выбраны следующие параметры:

- генерация *по времени*;
- источник времени – команда *MATLAB*;
- команда для генерации *случайного числа от 2 до 7*;

После генерации заявки или же «бревна» ей присваивается атрибут *ServiceTime*, отражающий время обслуживания, для нас это время окорки бревна. Все это выполняется с помощью вкладки *Event Actions* на рис. 5.

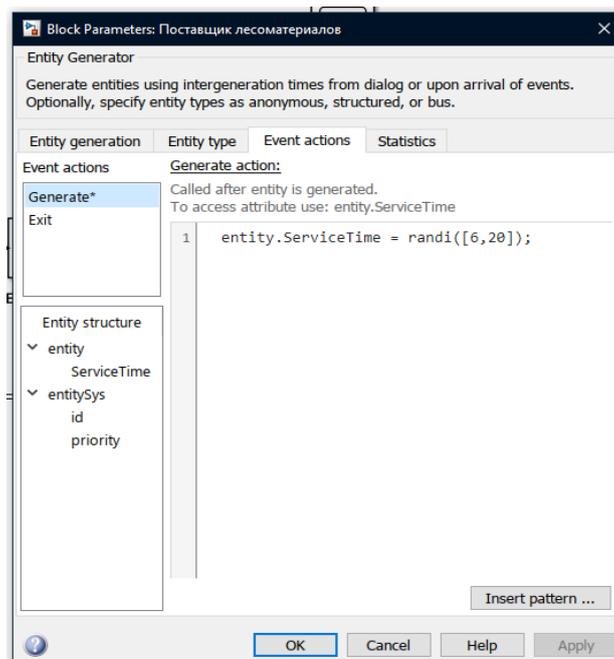


Рис. 5. Окно параметров вкладки *Event Actions* блока *Entity Generator*

В ней можно установить команды, которые будут выполняться после определенного действия блока. Нам нужно, чтобы после создания бревна ему давалось случайное значение атрибута *ServiceTime*. Это достигается при выборе действия *Generate* и вводе команды «*entity.ServiceTime = randi([6, 20])*».

Теперь у нас есть «бревно» с атрибутом времени обслуживания. Нам надо где-то хранить созданные бревна. С этим нам поможет блок *Entity Store* – это простой блок-хранилище с возможностью установки его размера.

После хранилища наши бревна идут в очередь в блоке *Queue*. В этом блоке бревна находятся в ожидании их очереди. Имеется возможность установки размера очереди и ее типа по параметрам на рис. 6. Очереди делятся на три: первый зашел – первый вышел, последний зашел – первый вышел и по приоритетности.

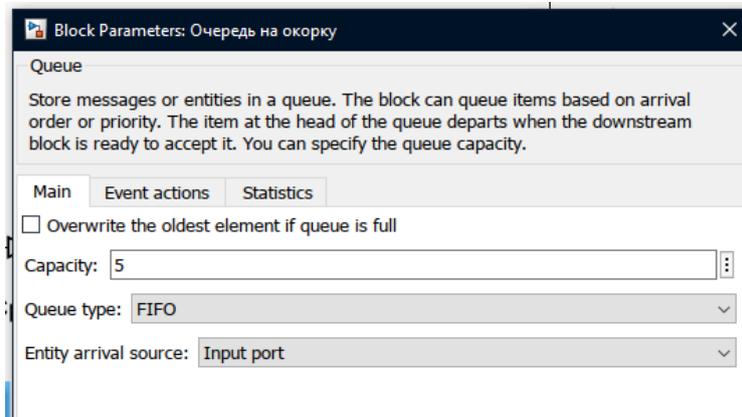


Рис. 6. Окно параметров блока *Queue*

После очереди они идут на распределение в блок *Output Switch*, где их распределяют по указанному количеству линии по выбранному параметру на рис. 7.

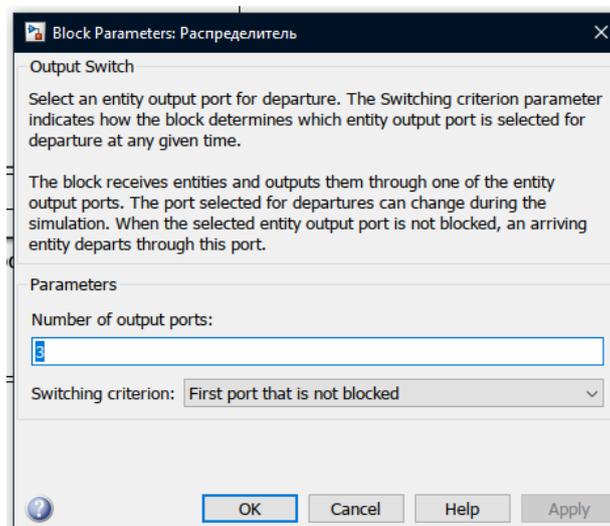


Рис. 7. Окно параметров блока *Output Switch*

Затем они направляются в блоки *Entity Server*, которые отвечают за их обслуживание. Здесь они обслуживаются в количестве, установленном в параметре *Capacity* на рис. 8, и времени, которое в нашем случае получается из атрибута *ServiceTime*.

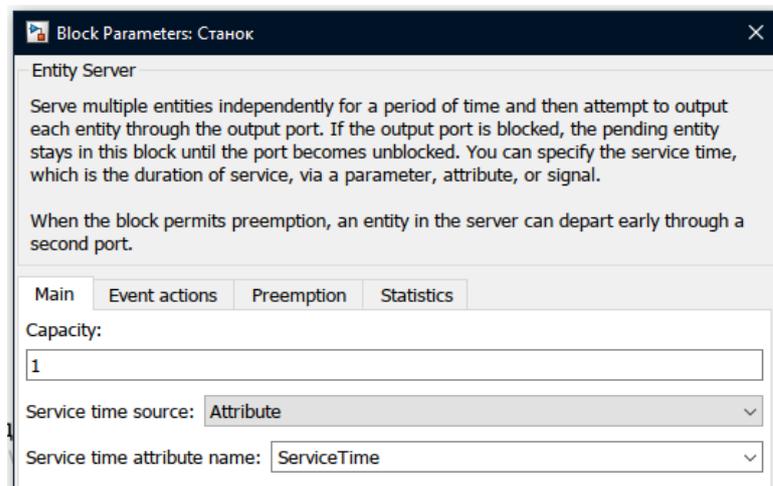


Рис. 8. Окно параметров блока *Entity Server*

После обслуживания они собираются в блоке-объединителе и входят в блок процесса *Entity Terminator*.

Для визуализации статистик используются блоки *Display* на рис. 9, соединенные с источниками статистик из вкладки *Statistics*.

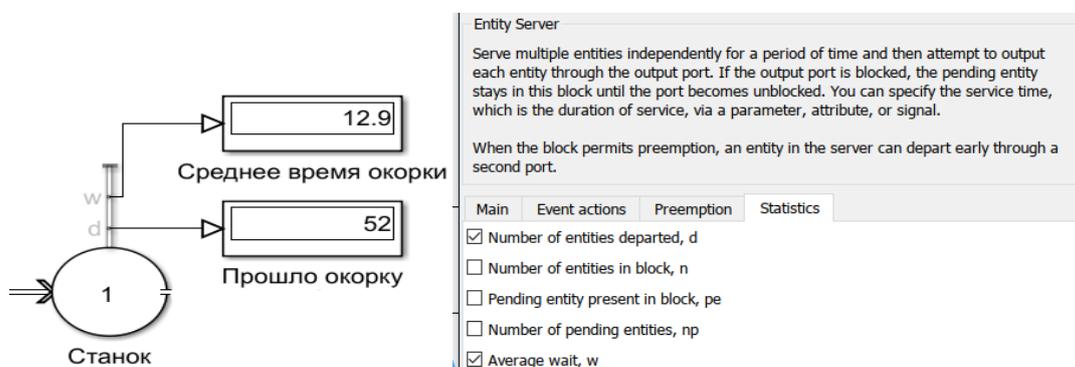


Рис. 9. Блоки *Display* и вкладка *Statistics*

Таким образом, предлагаемый способ создания имитационных моделей технологического процесса окорки лесоматериалов поможет в проектировании технической документации.

Список источников

1. Documentation // MathWorks : [сайт]. URL: <https://www.mathworks.com/help/index.html> (дата обращения: 10.12.2023).