

Астафьев А.В., Орлов А.А., Шардин Т.О.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: tima.shardin@mail.ru*

### **Использование алгоритма прогнозирования и предотвращения нештатных ситуаций в системах контроля движения промышленной продукции**

На данный момент для идентификации изделий широко применяется маркировка штрих-кодом [1-2] или радиочастотные метки [3]. Использование данного метода действительно позволяет сократить весь процесс отслеживания того или иного изделия, вследствие чего системы контроля движения продукции внедрены практически во все отрасли промышленности. Однако зачастую контроль движения происходит только по заранее известному маршруту, а так же данные системы не способны прогнозировать возможные нештатные ситуации, возникающие в ходе перемещения изделий, что является одним из основных недостатков их применения.

Например, при транспортировке, маркировка изделия не попадает в поле зрения считывающего устройства или в ходе перемещения маркировка попадает на соседнее изделие, в результате чего идентификация происходит с ошибкой. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что для корректной идентификации следует маркировать изделия несколькими метками, количество которых зависит от геометрических параметров объекта. Для точного контроля изделий, следует использовать алгоритм поиска ошибок при возникновении нештатных ситуаций. Примером может служить тот факт, когда на нескольких участках идентифицируется одна метка из нескольких возможных. Применение этих методов и алгоритмов позволит оператору или системе оперативно принять решение и устранить нарушение.

На основе этого была разработана имитационная модель перемещения промышленной продукции, схема которой показана на рисунке 1:

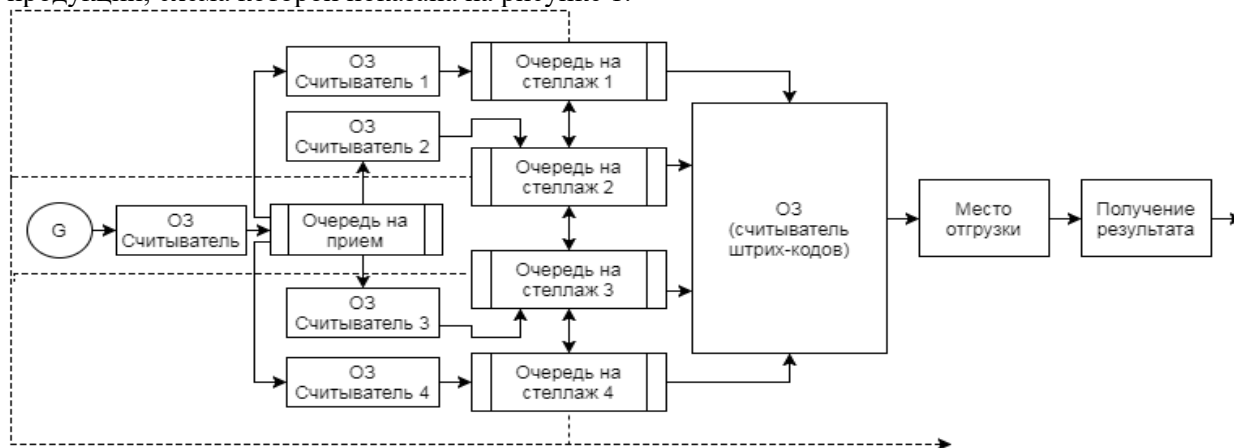


Рисунок 1 – Схема имитационной модели

Блок-схема алгоритма прогнозирования и предотвращения нештатных ситуаций, использующаяся в имитационной модели показана на рисунке 2:

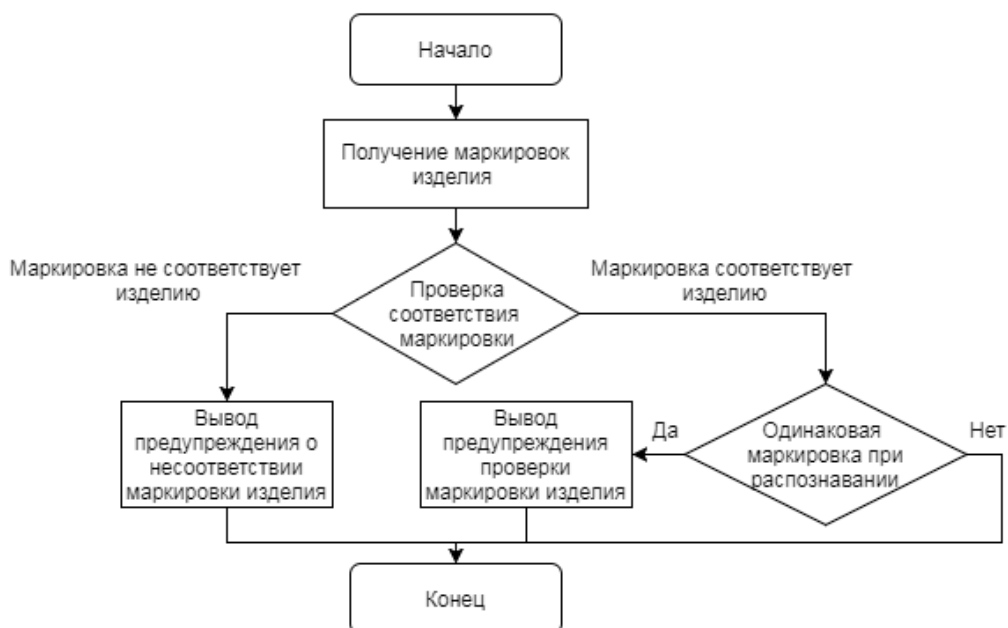


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма прогнозирования и предотвращения нештатных ситуаций

Результаты проведенного моделирования, представлены на рисунке 3:

Вывод системных сообщений:			Результаты моделирования:		
10:09:50	Изделие ID: 1	Проверка не требуется	Всего объектов: 100		
10:09:58	Изделие ID: 23	Проверка не требуется	Распознано объектов: 17		
10:10:01	Изделие ID: 4	Проверить маркировку	Распознан 1 штрих-код: 11		
10:10:05	Изделие ID: 35	Проверка не требуется	Распознано 2 штрих-кода: 6		
10:10:07	Изделие ID: 50	Проверка не требуется	Соответствие маркировок: 10		
10:10:11	Изделие ID: 66	Проверка не требуется	Несоответствие маркировок: 3		
10:10:12	Изделие ID: 21	Проверка не требуется			
10:10:14	Изделие ID: 18	Проверить маркировку			
10:10:14	Изделие ID: 36	Проверка не требуется			
10:10:19	Изделие ID: 28	Проверка не требуется			
10:10:20	Изделие ID: 95	Проверить маркировку			
10:10:20	Изделие ID: 86	Проверка не требуется			
10:10:20	Изделие ID: 24	Проверка не требуется			
10:10:23	Изделие ID: 48	Проверка не требуется			

Рисунок 3 – Результат работы имитационной модели

По результатам проведенного имитационного моделирования, можно сделать вывод о том, что использование алгоритма прогнозирования и предотвращения нештатных ситуаций позволило контролировать весь процесс перемещения изделий от начала их поступления, до ухода с территории предприятия. При возникновении нештатных ситуаций, происходит вывод информации для принятия решения и предотвращения возникшего нарушения.

### Литература

1. Орлов А.А. Разработка и внедрение алгоритма локализации символьной маркировки трубной продукции на основе последовательного двумерного поиска усредненного максимума / А. А. Орлов, А. В. Астафьев, Д. Г. Провоторов // Вестник ЧГУ. - 2015. - №6. - С. 34-37. ISSN 1994-0637.
2. Астафьев А.В. Разработка и внедрение алгоритма локализации маркировок промышленных изделий на основе двумерного усреднения данных рекуррентного поиска усредненного максимума // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
3. Алпатов, Б. А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов. Обработка изображений и управление [Текст] / Б. А. Алпатов, П. В. Бабаян, О. Е. Балашов, А. И. Степашкин. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.