

УДК 681.5

DOI: 10.35211/1990-5297-2025-8-303-65-67

*М. С. Трубицына, Д. С. Давыдов, И. М. Шандыбина, М. П. Кухтик***ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ
КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПЭТ-БУТЫЛОК****Волгоградский государственный технический университет**E-mail: trubits2003@mail.ru, evpifg538@gmail.com, ishandybina@yandex.ru,
mpkuhtik@gmail.com

Создана 3D-модель автоматической линии поточного контроля герметичности ПЭТ-бутылок. Разработана имитационная модель и алгоритм работы линии, реализованный в виде программы. В результате проведенного исследования работы линии установлен характер влияния производительности линии на долю отбракованных бутылок.

Ключевые слова: автоматическая линия, контроль герметичности, алгоритм работы, имитационная модель, ПЭТ-бутылка, производительность

*M. S. Trubitsyna, D. S. Davydov, I. M. Shandybina, M. P. Kukhtik***STUDY OF THE OPERATION OF AN AUTOMATIC LINE FOR
CONTROL OF HERMETICITY OF PET BOTTLES****Volgograd State Technical University**

A 3D model of an automatic flow control line for the tightness of PET bottles has been created. A simulation model and an algorithm for the line's operation have been developed, implemented as a program. As a result of the conducted study of the line operation, the nature of the influence of the line productivity on the proportion of rejected bottles has been established.

Keywords: automatic line, leak test, operating algorithm, simulation model, PET bottle, productivity

Анализ существующих систем автоматического контроля герметичности бутылок показывает наличие ряда серьезных недостатков, которые необходимо учитывать при разработке новых устройств [1–3]. Устранение проблем с настройкой, повышение производительности, снижение вероятности ложных срабатываний и внедрение модульной структуры могут значительно повысить эффективность и конкурентоспособность нового решения на рынке.

Компанией «Таурас-Феникс» было выдано техническое задание на разработку системы автоматического поточного контроля герметичности ПЭТ-бутылок. В среде КОМПАС-3D создана 3D-модель автоматической линии (рис. 1), предназначенной для высокоскоростного контроля качества бутылок на конвейере. Каждый узел этой линии должен работать быстро, надежно и с минимальным вмешательством человека.

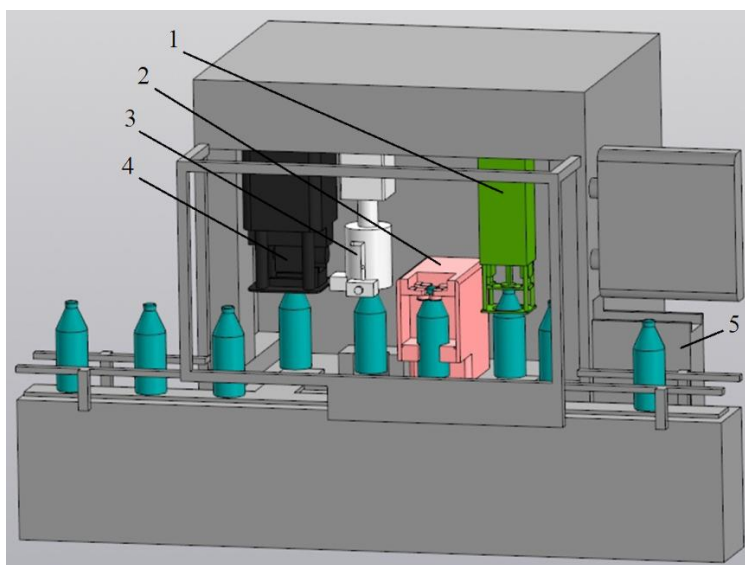


Рис. 1. Общий вид автоматической линии:

1 – узел контроля герметичности уплотнения; 2 – узел контроля внутреннего давления;
3 – узел контроля крутящего момента; 4 – узел контроля угла примыкания; 5 – отсек для брака

Результаты анализа работы программы

Производительность линии, бут./ч	Число отбракованных бутылок / всего бутылок			Доля отбракованных бутылок, %
	1-я симуляция	2-я симуляция	3-я симуляция	
450	7 / 8	8 / 8	7 / 8	92
430	6 / 8	7 / 8	7 / 8	83
410	6 / 7	6 / 7	5 / 7	81
390	6 / 7	5 / 7	5 / 7	76
370	5 / 7	5 / 7	5 / 7	71
350	4 / 6	5 / 6	3 / 6	67

В результате проведенного исследования работы автоматической линии контроля установлено, что с повышением производительности доля отбракованных бутылок увеличивается. Максимальное значение производительности, с которой можно эксплуатировать линию, может быть определено с помощью разработанной программы, если известно значение доли брака, допустимое на конкретном производстве.

Предложенный алгоритм является основой для внедрения линии на производстве, он позволит обеспечить высокую производительность линии и точность отбраковки. С помощью разработанной программы и имитацион-

ной модели можно визуализировать, тестировать и анализировать работу автоматической линии поточного контроля герметичности ПЭТ-бутылок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жежера, Н. И. Автоматизация испытаний изделий на герметичность : учеб. пособие / Н. И. Жежера. – 4-е изд. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 552 с.
2. Мартынов, В. В. Модель роботизированного комплекса по контролю параметров жидких фасованных продуктов / В. В. Мартынов // European Journal of Natural History. – 2023. – № 6. – С. 32–36. – EDN PUEDFV.
3. Процесс контроля герметичности укупоривания бутылок [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://i-cap.ru/useful_8 (дата обращения: 21.05.2025)