

УДК 654.071.3

DOI: 10.35211/1990-5297-2024-1-284-40-42

*Е. А. Макарова, В. Г. Барабанов***МОДЕРНИЗАЦИЯ УПАКОВОЧНО-ФАСОВОЧНОГО СТАНКА
ДЛЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ****Волгоградский государственный технический университет**

E-mail: m.lipka2015@yandex.ru

Авторами проведена модернизация упаковочного автомата «СБМ» для сыпучих продуктов, и представлена структурная схема полученной автоматизированной системы.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, упаковка сыпучих продуктов, структурная схема, модернизация.

*Е. А. Makarova, V. G. Barabanov***MODERNIZATION OF THE PACKAGING
AND FILLING MACHINE FOR BULK PRODUCTS****Volgograd State Technical University**

The authors carried out the modernization of the packaging machine "SMB" for bulk products and presented a block diagram of the resulting automated system.

Keywords: automated control system, packaging of bulk products, block diagram, modernization.

В условиях современного пищевого производства в операциях фасовки и упаковки необходимо обеспечивать заданную точность дозирования продукта без его повреждения и требуемую герметичность запайки упаковочных пакетов и пленки. Использование автоматизированных систем для решения вышеперечисленных задач позволяет повысить производительность и быстродействие технологических линий [1, 2].



Рис. 1. Фасовочно-упаковочный автомат с весовым дозатором «СБМ»

Рассматриваемый станок предназначен для фасовки и упаковки сыпучих продуктов (крупы, замороженные фрукты и овощи, сахар и т. д.) в пленку и пакеты. Исследование проводилось во время прохождения производственной практики на предприятии ООО «КИП-Сервис». За основу взят фасовочно-упаковочный автомат с весовым дозатором «СБМ» компании ООО «ЮФО-ПАК» [3] для упаковки замороженных овощей (рис. 1).

На рис. 2 показано устройство рассматриваемого автомата. Станок состоит из приемного бункера с вертикальной трубой, вокруг которой оборачивается запаиваемая пленка. Приемный бункер оснащен тензодатчиками и закрывается задвижкой. Термоножи расположены в вертикальной и горизонтальной плоскостях соответственно и выполняют возвратно-поступательное движение к трубе. Под системой термоножей находится конвейерная линия.

Для работы станка продукт предварительно засыпается в приемный бункер большого объема. Принцип работы системы заключается в следующем: с помощью задвижки по показаниям тензодатчиков отмеряется необходимое на одну порцию количество продукта. Термоножи формируют пакет из рулона термосвариваемой пленки: первый термонож создает вертикальный шов пакета, второй термонож запаивает пленку и протягивает ее вниз по трубе. Продукт поступает из приемного бункера в открытый пакет, который затем запаивается, отрезается и поступает на конвейерную ленту.

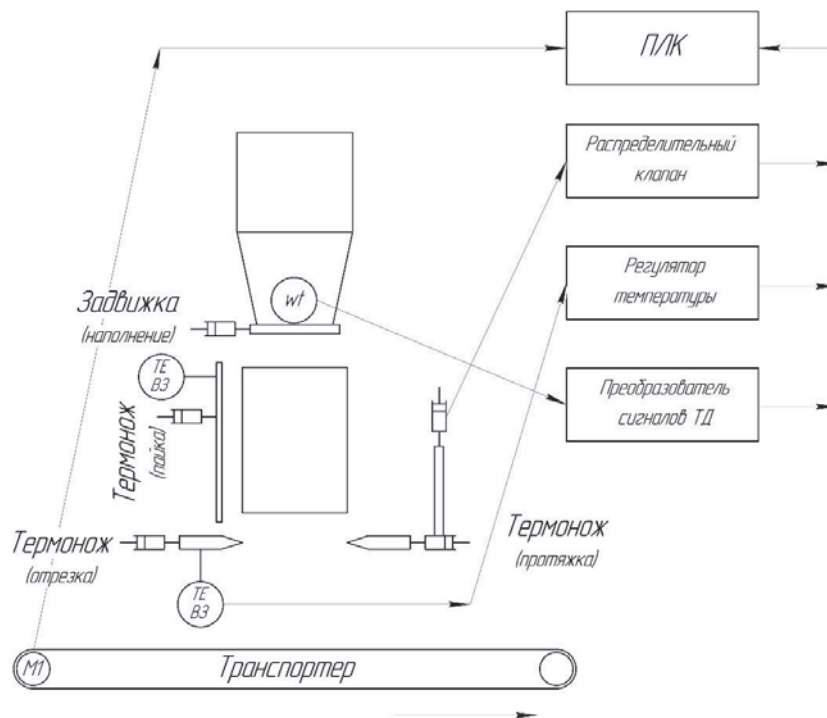


Рис. 2. Структурная схема фасовочного автомата

Рассматриваемая система обладает рядом недостатков, оказывающих негативное влияние на качество выполнения заданных операций. Одна из проблем – низкая точность дозирования из-за установки приемного бункера большого объема на тензодатчики. При применении тензодатчиков, соответствующих весу заполненного бункера, необходимые порции продукта для фасовки в пакеты отмеряются с значительной погрешностью.

Упаковка замороженного продукта ведет к периодическим изменениям температуры термосвариваемой пленки. Использование двухпозиционного закона регулирования не позволяет поддерживать заданную температуру нагревательного элемента термоножей, что приводит к некачественной запайке пакетов. В системе отсутствует контроль качества готовой продукции, что затрудняет своевременное выявление брака и повышает производственные затраты.

Авторами проведен анализ существующих решений и выполнена модернизация исследуемого упаковочно-фасовочного станка.

Повышение точности дозирования продукта осуществляется путем перехода к использованию приемного бункера малого объема. В рассматриваемую систему добавлен вибрлоток, отмеряющий по показаниям тензодатчиков необходимое на одну порцию количество продукта в приемный бункер. Автозаполнение вибро-

лотка с помощью шнекового питателя повышает производительность и быстродействие автомата.

Для обеспечения требуемого качества запайки швов пакетов необходимо поддерживать постоянную температуру нагревательного элемента термоножей. Применение ПИД-закона позволит обеспечить регулирование температуры с необходимым быстродействием с учетом температурных колебаний, возникающих при упаковке замороженного продукта.

Отбраковка некачественной продукции осуществляется в зоне контроля качества, оснащенной тензодатчиками, ультразвуковым датчиком положения и пневмотолкателем. На данном участке конвейера по показаниям тензодатчиков выполняется проверка соответствия веса пакета требуемому значению. В случае выявления брака пакет удаляется пневмотолкателем на запасную конвейерную линию.

В результате исследования проведена модернизация рассматриваемой системы. Авторами добавлены новые конструктивные элементы (шнековый питатель, вибрлоток и зона контроля качества) и выполнен переход на ПИД-закон регулирования, что позволило обеспечить требуемые параметры работы. Разработанная схема модернизированной версии упаковочно-фасовочного станка представлена на рис. 3.

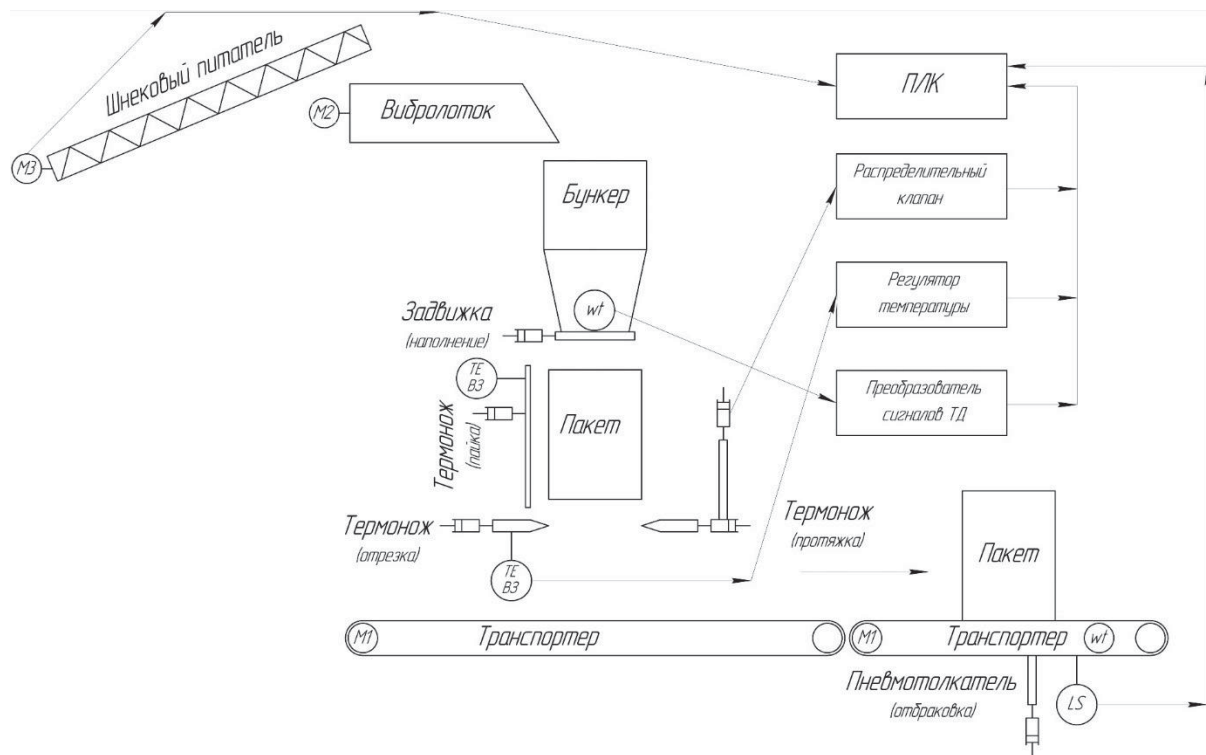


Рис. 3. Структурная схема модернизированного упаковочно-фасовочного станка

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматическая машина для упаковки сыпучей продукции в пакеты [Электронный ресурс]. URL: <https://auro-ra-pack.ru/catalog/sku/avtomaticheskaya-mashina-dlya-upakovki-sypuchey-produktsii-v-pakety/> (дата обращения: 10.11.2023)
2. Автоматизация упаковочных линий [Электронный ресурс]. URL: <https://rusautomation.ru/articles/avtomatizatsiya-upakovochnykh-liniy/> (дата обращения: 10.11.2023)
3. Фасовочно-упаковочный автомат с весовым дозатором «СБМ» [Электронный ресурс]. URL: <https://ufopack.ru/> (дата обращения: 10.11.2023).