

УДК 628.86

DOI: 10.35211/1990-5297-2023-1-272-86-88

*А. В. Тищенко, Е. Г. Крылов, Н. В. Козловцева***МОДЕРНИЗАЦИЯ БЛОКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДАЧИ СЫРЬЯ  
В ЭКСТРУДЕР ЭКСТРУЗИОННОЙ УСТАНОВКИ****Волгоградский государственный технический университет**

E-mail: app@vstu.ru

В статье предложена методика модернизации блока автоматизированной подачи сырья в экструдер с целью повышения надежности и управляемости работы оборудования.

*Ключевые слова:* пищевая пленка, экструзия, вакуумный насос, датчики давления, фильтр.

*A. V. Tishchenko, E. G. Krylov, N. V. Kozlovtsava***MODERNIZATION OF AUTOMATED FEED BLOCK OF RAW MATERIALS  
TO THE EXTRUDER BY AN EXTRUSION PLANT****Volgograd State Technical University**

In the article, the method of modernization of the block of automated raw material supply in the extruder is proposed in order to increase the reliability and controllability of the equipment.

*Keywords:* food film, extrusion, vacuum pump, pressure sensors, filter.

Пищевая пленка применяется для первичной упаковки продуктов в пищевой промышленности, в быту и оптово-розничных сетях. Пленка позволяет сохранить качество продуктов, что необходимо при их транспортировке, а также повышает привлекательность товаров на полках в магазинах, а соответственно и их спрос.

Для производства пищевой пленки используется гранулированное сырье из синтетических полимеров (полиамид, полиэтилен, полипропилен). Рассматриваемая экструзионная установка состоит из пяти экструдеров различной мощности от 44 до 118 кВт [1].

Принцип работы блока автоматизированной подачи сырья в экструдер показан на рис. 1.

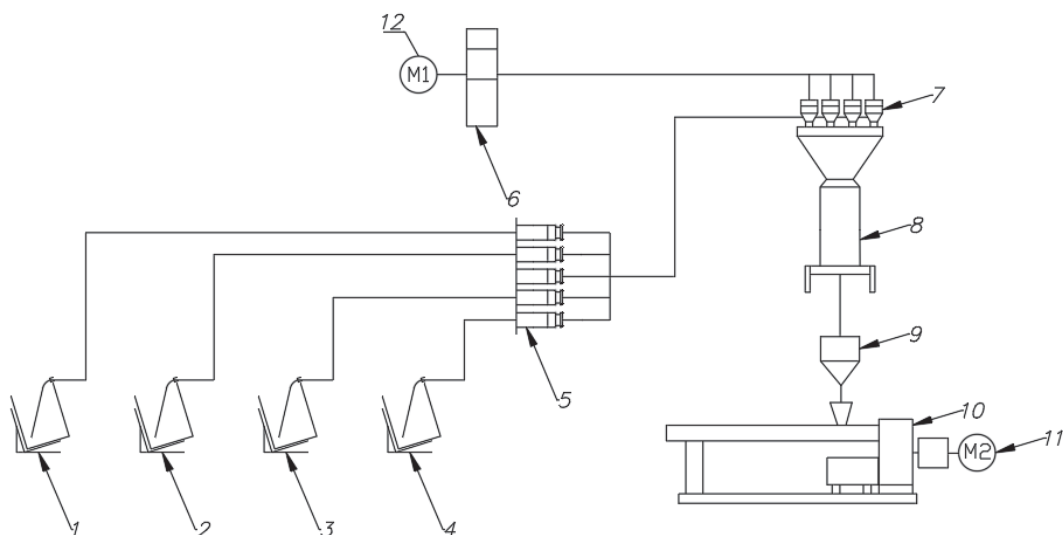


Рис. 1. Схема блока автоматизированной подачи сырья в экструдер:

1–4 – коробка с сырьем; 5 – щит распределения потоков загрузки сырья; 6 – фильтр; 7 – четыре отделения бункера; 8 – бункер; 9 – бункер экструдера; 10 – экструдер; 11 – электродвигатель экструдера; 12 – вакуумный насос

Изначально сырье находится в коробах, к которым подведены трубы. Все трубы соединены со щитом распределения потоков загрузки

сырья, с помощью которого можно выбрать нужный тип сырья, подключив к выходу трубу от бункера экструдера. Бункер состоит из че-

тырех отделений, в которые засыпается сырье разного типа. Для закачки сырья в бункер требуется наличие вакуума в системе, создаваемого вакуумным насосом, который также подключен к бункеру экструдера.

После включения насоса происходит всасывание сырья в бункеры. Во избежание попадания сырья в участок блока, где расположен насос, установлены фильтры, задерживающие гранулы. В каждом отделении имеется клапан для сброса сырья. По достижении требуемого значения вакуума этот клапан закрывается. По окончании работы вакуумного насоса клапан открывается, сырье под своим весом перемещается вниз, распределяется, перемешиваясь, в нужном объеме в экструдере, проходит через экструдер и формирует заготовку пищевой пленки.

Помимо вышеописанных фильтров (будем

называть их первыми фильтрами), находящихся в каждом отделении, есть еще один (второй) фильтр, который находится непосредственно перед вакуумным насосом. При длительной эксплуатации первых фильтров возникают отверстия малых диаметров, через которые происходит всасывание небольшого количества гранул. Со временем происходит накопление этого объема сырья у второго фильтра, что препятствует созданию требуемого вакуума, а следовательно, и закачки сырья в бункера экструдеров.

Для совершенствования блока автоматизированной системы подачи сырья предлагается дополнительно установить два датчика давления ОВЕН ПД-100И-ДВ0,1-111-0,5 (рис. 2, а) и пластинчато-роторный вакуумный насос 2НВР-250Д (рис. 2, б).



Рис. 2. Средства контроля и управления:  
а – датчик давления ОВЕН; б – вакуумный насос 2НВР-250Д

Датчик ОВЕН ПД100И имеет увеличенный межповерочный интервал, обладает повышенной точностью измерения, степенью защиты корпуса и электроразъема преобразователя – IP65 и помехоустойчивостью, соответствующую оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522 [2].

Вакуумный насос 2НВР-250Д применяется для создания вакуума в системах объемом не более 25 м<sup>3</sup>. Соответствует требованиям технических условий ТУ 3648-006-00218526-2002. В качестве привода насоса используется асинхронный электродвигатель мощностью 5,5 кВт [3].

Модернизированная схема блока автоматизированной подачи сырья в экструдер показана на рис. 3.

Один датчик давления устанавливается меж-

ду вакуумным насосом и вторым фильтром, второй датчик устанавливается после второго фильтра. Алгоритм работы датчиков следующий. Если не будет происходить закачки сырья, по первому датчику можно будет определить, создается ли насосом вакуум. Если вакуум есть, значит насос работает исправно, если второй датчик показывает отсутствие вакуума, значит второй фильтр забился и нужно освободить емкость сброса сырья и возможно поменять фильтр, который пропускал это сырье в систему. Дополнительный пластинчато-роторный вакуумный насос устанавливается параллельно первому насосу. Второй насос будет использоваться как резервный в случаях, когда не хватает мощности первого насоса или в случае выхода его из строя.

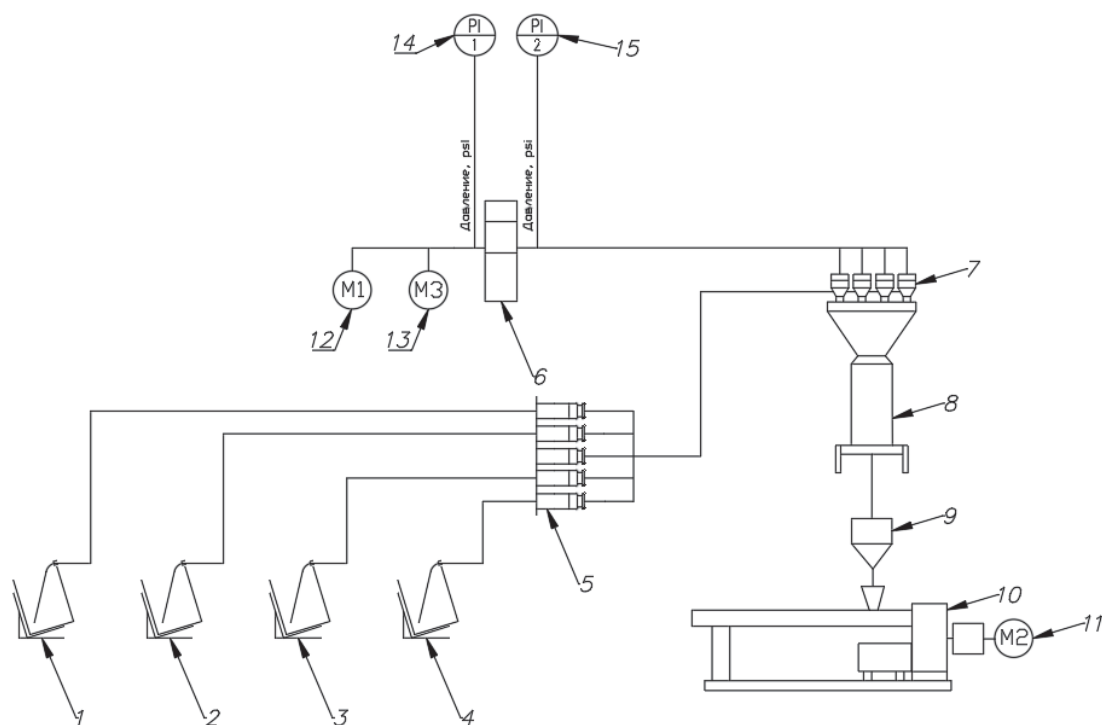


Рис. 3. Модернизированная схема блока автоматизированной подачи сырья в экструдер:

1–4 – коробка с сырьем; 5 – щит распределения потоков загрузки сырья; 6 – фильтр; 7 – четыре отделения бункера; 8 – бункер; 9 – бункер экструдера; 10 – экструдер; 11 – электродвигатель экструдера; 12, 13 – вакуумные насосы; 14, 15 – датчики давления

Применение указанных средств контроля и управления позволит оперативно выявить место и причину снижения производительности работы оборудования, положительно скажется на надежности работы установки, упростит ее обслуживание, а также уменьшит время простоев для технического обслуживания и ремонта.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуторов, А. А. Совершенствование автоматизированной системы управления плоскошелевой экструзион-

ной установкой / А. А. Гуторов, Е. Г. Крылов // Известия ВолгГТУ : научный журнал № 3 (262) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2022. – (Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении»). – С. 52–54.

2. Датчик давления общепромышленный с увеличенным межповерочным интервалом ОВЕН ПД100И-ДВ0,1-111-0,5. URL: <https://www.owenkomplekt.ru/datchik-davleniya-obshhepromyshlennyj-s-uvelichennym-mezhpoverochnym-intervalom-oven-pd100i-dv0-1-111-0-5.html> (дата обращения: 01.11.2022)

3. Вакуумное оборудование : каталог. – Казань : АО «Вакууммаш», 2016. – 205 с.