

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛЕНОК

*Клименков С.С., д.т.н., проф., Голубев А.Н., ст. преп.,  
Максимчик М.М., м.т.н.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Статья посвящена разработке автоматизированной линии для экструзии пленочных изделий. Формование осуществляется с помощью плоскощелевой головки с автоматической корректировкой толщины пленки. Разработана принципиальная схема системы управления линией.

Ключевые слова: полимерная пленка, экструзия пленки, плоскощелевая формующая головка, автоматизированная линия.

Полимерные пленки получили широкое применение в качестве упаковочных, электро-, гидроизоляционных материалов, используются для ламинирования полиграфической продукции и т.д. К изделиям из пленки предъявляются жесткие требования по толщине, прочности, плоскостности, прозрачности, способности противостоять проколам, раздирам и др.

Плоские полимерные пленки и листы преимущественно изготавливают методом экструзии через широкую плоскую щель формообразующей головки с последующим охлаждением [1]. Процесс экструзии определяется рядом следующих ключевых факторов: температурой, текучестью, вязкостью, давлением расплава. Эти факторы оказывают существенное влияние на геометрические параметры и шероховатость пленки.

Получение качественных пленочных изделий возможно при полном контроле и управлении всеми перечисленными факторами. С этой целью разработан проект автоматизированной линии для экструзии пленочных изделий (рис. 1).

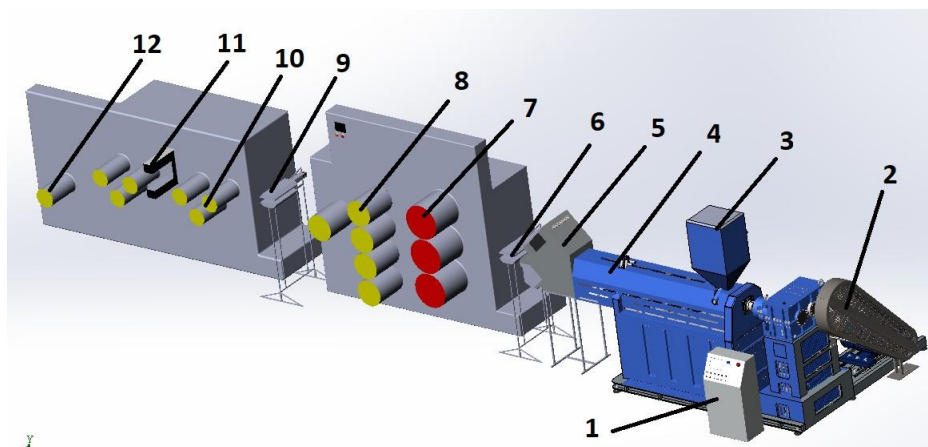


Рисунок 1 – Общий вид автоматизированной линии для экструзии пленочных изделий:

- 1 – пульт управления; 2 – привод; 3 – загрузочный пневмобункер; 4 – экструдер;
- 5 – формообразующая плоскощелевая головка; 6 – устройство для контроля толщины пленки; 7, 8 – система тянущих и охлаждающих валков; 9 – автоматизированное устройство для контроля толщины и ширины пленки; 10 – система направляющих роликов; 11 – оптический датчик контроля качества поверхности; 12 – приемный цилиндр

Загрузочный пневмобункер 3 предназначен для подачи гранулированного материала в канал шнека. Для предотвращения преждевременного нагрева материала и его прилипания к поверхности шнека пневмобункер снабжен системой термостабилизации.

По длине экструдера позонно расположены обогреватели и вентиляторы, управляемые термопарами. На пульте управления задается необходимая температура расплава в каждой зоне. Температура в последней зоне цилиндра экструдера задается достаточно близкой к требуемой температуре расплава на выходе.

В формообразующую плоскощелевую головку (рис. 2) поступает полностью расплавленный и гомогенизированный материал.

В корпусе 1 (рис. 2) расплавленный материал распределяется по ширине щелевых каналов 2, 3, образуемых нижними неподвижными 4 и верхними локально изгибающимися губками 7. Локальные изгибы осуществляются температурными стержнями в процессе удлинения или сокращения длины стержней при нагреве или охлаждении. Автоматическая корректировка толщины пленки происходит на основе данных, поступающих с автоматизированного устройства 9 (рис. 1) для контроля толщины и ширины пленки.

Система тянущих валков 7 (рис. 1) создает натяжение пленки в продольном направлении. Изменением скорости вращения валков устанавливается требуемая толщина. В системе охлаждающих валков полученная пленка приобретает завершённый вид.

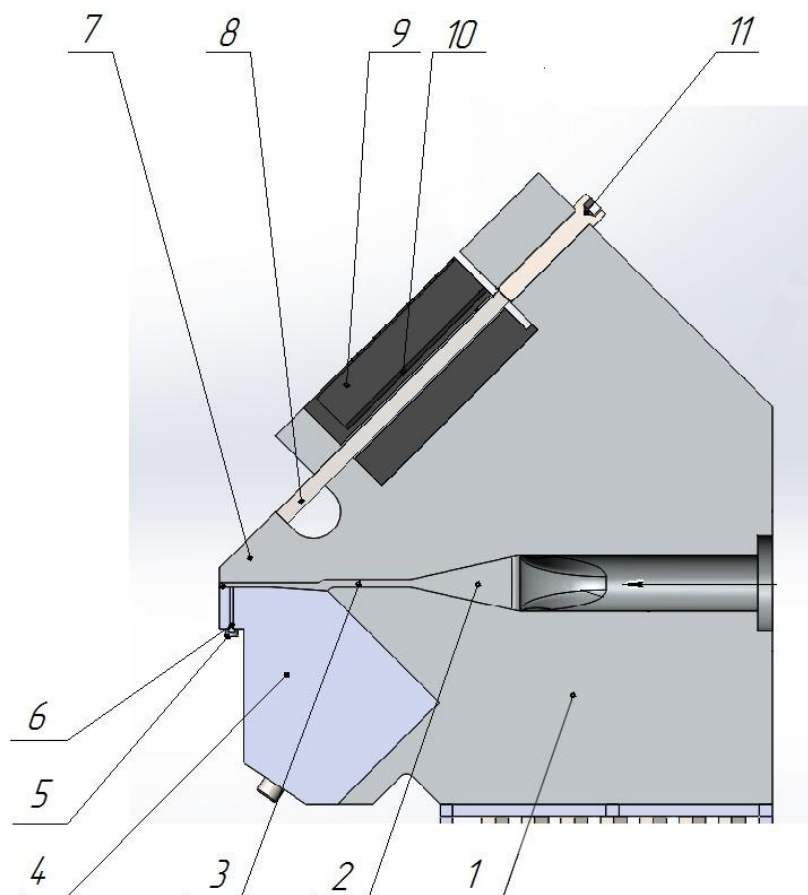


Рисунок 2 – Формообразующая щелевая головка:

- 1 – корпус, 2, 3 – щелевые каналы; 4, 7 – соответственно нижние и верхние губки; 5, 6 – соответственно датчики давления и температуры; 8 – температурный стержень; 9 – теплоизоляционный кожух; 10 – нагреватели; 11 – прижимные винты

Система управления линией состоит из исполнительных устройств, датчиков, контроллеров (рис. 3). Исполнительные устройства и датчики разбиты на три группы: устройства управления экструдером; устройства управления системой тянущих валков; устройства управления приемными механизмами. Все три контроллера подчинены интегрированной панели, которая осуществляет управление всеми процессами формообразования пленки.

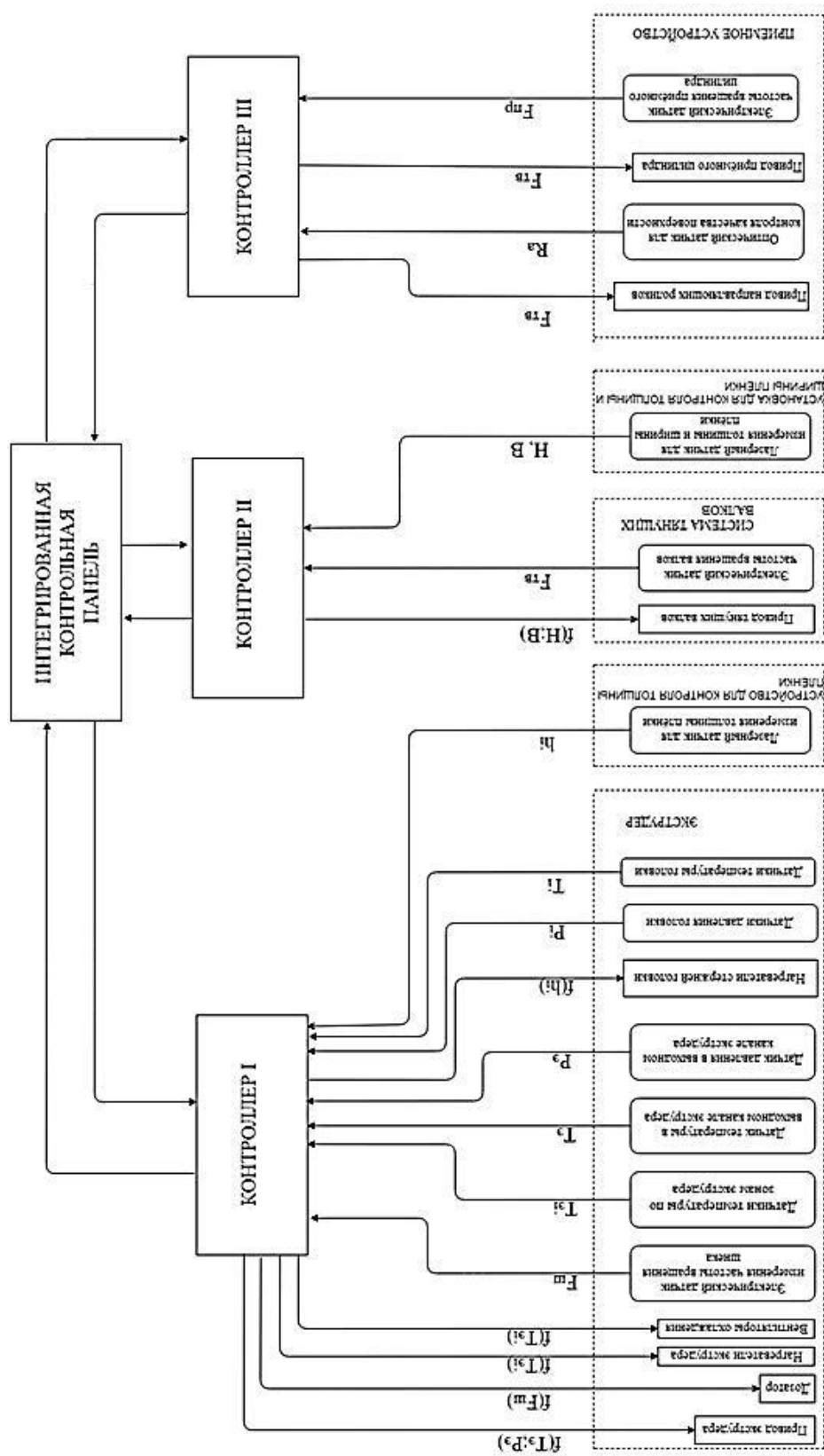


Рисунок 3 – Архитектура управления линией для производства пленочных изделий

Список использованных источников

1. Лебедева, Т. М. Экструзия полимерных пленок и листов / Т. М. Лебедева. – Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2009. – 216 с.