

УДК 66.047.4 : 681.5**АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СУШКИ ПЭТ-ГРАНУЛЯТА В БУНКЕР-СУШИЛКЕ**

Владислав Игоревич Лутай

*Магистр 2 года,**кафедра «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»**Севастопольский государственный университет**Научный руководитель: М.М. Майстришин,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»*

Производство бутылок из полиэтилентерефталата (ПЭТ) – одно из самых значительных направлений использования этого полимера в России. Развитие технологии выдувки из преформ, стойкость к ударным нагрузкам, свобода в выборе дизайна и относительно низкая стоимость сделали ПЭТ упаковку самой популярной на рынке газированных напитков и минеральных вод, растительных масел и т.д. [1].

Исходный материал для ПЭТ бутылок – ПЭТ преформы, из которых после предварительного разогрева растягиваются и выдуваются бутылки. Преформы производятся методом литья под давлением на специальных машинах - термопластавтоматах (ТПА) [1]. Важнейшим этапом изготовления преформ является сушка. Сушка гранул полиэтилентерефталата с использованием бункеров-сушилок занимает от 5 до 8 часов. Прошедший через слой полимера воздушный поток очищается от пыли, выводится наружу и поступает во влагопоглотитель, где влага конденсируется. Затем охлажденный воздух снова поступает в калорифер для нагревания и возвращения на повторный цикл. Сухие гранулы перемещаются в термопластавтомат для дальнейшей переработки. Допустимая остаточная после сушки влага – 0,01% массы гранулы [1].

Порции гранулята, поступающие в бункер-сушилку, могут иметь разное содержание влаги, что сильно влияет на качество конечных изделий. Несоблюдение режимов сушки ПЭТ приводит к таким проблемам, как: резкое возрастание скорости процесса гидролитической деструкции; ускорение увеличения количества кристаллических участков в структуре ПЭТ, а также снижение температуры максимальной скорости кристаллизации, что значительно затрудняет процесс дальнейшей переработки; выделение ацетальдегида на дальнейших этапах пластификации ПЭТ; образование пыли вследствие перегрева.

Целью исследования является нахождение выражения для определения оптимальных параметров процесса сушки ПЭТ-гранулята в бункер-сушилке, позволяющих снизить объем брака готовой продукции без уменьшения производительности.

Производительность сушки прямо пропорциональна количеству влаги W , испаряемой в сушилке за единицу времени и расходу влажного материала G_1 [2].

Общее количество испаряемой влаги рассчитывается по формуле [2]:

$$W = G_2 \frac{U_1 - U_2}{1 - U_1}, \quad (1)$$

где U_1, U_2 – начальное и конечное влагосодержание полимера, G_2 – расход влажного материала.

Расход влажного материала находится из уравнения материального баланса [2]:

$$G_1 = G_2 + W \quad (2)$$

При сушке полимеров воздухом влагосодержание сушащего воздуха x_1 равно влагосодержанию воздуха окружающей среды x_0 , которое определяется выражением:

$$x_0 = 0,622 \cdot \frac{\varphi_0 - P_n}{P_1 - P_n}, \quad (3)$$

где φ_0 – влажность окружающей среды; P_n – давление насыщенного водяного пара; P_1 – давление влажного воздуха.

Расхода воздуха L определяется по формуле [2]:

$$L = \frac{W}{x_2 - x_1}. \quad (4)$$

где x_2 – влагосодержание агента сушки на выходе из бункера.

Подставив в (4) выражения (1), (3) и проведя алгебраические преобразования, получено:

$$x_2 = \frac{G_2 \frac{U_1 - U_2}{1 - U_1}}{L + 0,622 \cdot \frac{\varphi_0 - P_n}{P_1 - P_n}}. \quad (5)$$

В дальнейшем будут произведены исследования выражения (5) с целью определения оптимальных параметров процесса сушки, позволяющих снизить объем брака готовой продукции без уменьшения производительности.

Литература

1. Новые химические технологии. Аналитический портал химической промышленности. [Электронный ресурс] URL: <http://www.newchemistry.ru/material.php?id=40>./ (дата обращения: 26.01.2020).
2. Расчет и проектирование конвективных сушильных установок: учеб. пособие: /В.В. Губарева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 118 с.