

УДК 621.83
ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАНЕТАРНОЙ ПРЕЦЕССИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ В
ПРИВОДЕ АГЛОМЕРАТОРА

Д. С. ГАЛЮЖИН, Д. Н. КАЛЕЕВ, Е. И. ШИШКОВ, Е. Г. КРИВОНОГОВА
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

На сегодняшней день переработка отходов стала одним из самых актуальных вопросов в производстве, особенно в сфере выпуска продукции из полимерных материалов. Ведь гораздо проще разумно утилизировать отходы с помощью оборудования для переработки, чем производить продукцию с нуля. Одним из таких устройств, предназначенных для вторичной переработки, т.е. измельчения или агломерирования (получение гранулированных порошков) отходов пленочных материалов являются агломераторы.

Агломератор предназначен для измельчения, отмывки, агломерирования, предварительной подсушки вторичных пленочных отходов полимерных материалов, а также технологических отходов пленки.

Рассмотрим этапы переработки пленочных материалов.

Первым этапом в переработки отходов пленочных материалов является предварительное измельчение, т.к. в агломераторе нельзя использовать отходы пленки любого размера. Для большинства агломераторов, за исключением мощных моделей (производительности от 250 кг/час и выше), требуется предварительная подготовка пленки: либо измельчение на дробилке; либо разрезание вручную на куски до 500–1000 мм, которые в дальнейшем будут доизмельчены самим агломератором и превращены за счет повышения температуры в агломерат.

Вторым этапом в переработки отходов пленочных материалов является агломерация. Агломерация представляет собой процесс спекания дробленых кусков пленки в мелкие шарики неправильной формы (агломерат). В зависимости от умения оператора и самого агломератора размер получаемого агломерата варьируется от 0,5 до 5,0 мм в диаметре (в некоторых случаях до 25 мм). Как правило, крупный агломерат получается в агломераторах с большой производительностью (свыше 200 кг/час). В дальнейшем агломерат (зависит от чистоты) может быть использован в производстве пленки или идет на производство изделий, получаемых методом литья под давлением.

Принцип работы агломератора предельно прост и заключается в следующем: оператор загружает отходы плёнки в рабочую камеру, далее материал рубится, если надо отмывается (мойка плёнки сильно снижает производительность получения агломерата), после чего за счёт трения высушивается, разогревается (более 100° С) и превращается в однородную массу. В этот момент в рабочую камеру подается «шоковая» вода для

резкого охлаждения массы. Вода охлаждает полученную массу, а ножи рубят ее, в итоге получается агломерат. Затем открывается заслонка и агломерат высыпается на лист металла для быстрого остывания.

Одним из основных элементов в агломераторе является измельчающий механизм (обычно две или три направляющие пластины и соответственно четыре или шесть ножей, закрепленных на валу). Данный механизм соединяется с валом электродвигателя для дальнейшего измельчения отходов и получения агломерата.

Самым актуальным вопросом при проектировании агломератора становится выбор устройства соединения электродвигателя и измельчающего механизма. Такими устройствами соединения являются: муфты и зубчатые механизмы (в случае расположения на одной оси вала электродвигателя и вала измельчающего механизма), ременные передачи (с использованием плоских ремней, клиновых ремней, поликлиновых ремней, зубчатых ремней и т.п.) и цепные передачи (в случае расположения вала электродвигателя и вала измельчающего механизма на разных осях). Однако все эти соединительные устройства обладают рядом недостатков: большие размеры; малая несущая способность; скольжение; малый срок службы (для ременных передач); растяжение цепи; сравнительно высокая стоимость цепей; сложность подвода смазочного материала к шарнирам цепи; скорость движения цепи непостоянна, что вызывает колебания передаточного отношения (для цепных передач); невысокий КПД; сложность изготовления (для редукторов).

Также надо учитывать, что устройства соединения электродвигателя и измельчающего механизма в агломераторе должно обладать повышенной точностью, так как от этого напрямую зависит качество и размер получаемого агломерата.

Учитывая недостатки ременных передач, цепных передач, редукторов и необходимые качества соединительного устройства, наиболее оптимальным в качестве соединительного устройства будет использование разновидности эксцентриковой передачи – планетарной прецессионной передачи (ППП). Особенностью данной передачи является наклонное расположение эксцентрика на входном валу. Эта передача выгодно отличается малогабаритностью, компактностью, возможностью передачи крутящего момента с высоким коэффициентом редуцирования, высоким КПД, высокой нагрузочной способностью и низкой удельной материалоемкостью за счет многопарности зацепления. Также она обладает повышенной кинематической точностью, надёжностью и долговечностью за счет того, что каждый ролик центрального колеса выполнен бочкообразным с возрастающим радиусом бочкообразности при переходе от торца с меньшим диаметром к торцу с большим диаметром.