

УДК 621.83

## РАЗРАБОТКА ПРИВОДА ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО РУКАВА НА ОСНОВЕ ПЛАНЕТАРНЫХ ПРЕЦЕССИОННЫХ ПЕРЕДАЧ

Д. С. ГАЛЮЖИН, Е. И. ШИШКОВ, Е. Г. КРИВОНОГОВА, Д. Н. КАЛЕЕВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Отрасль упаковки – одна из наиболее молодых в нашей стране и, это понятно, т.к. еще 10-15 лет назад основной задачей было производство продукции, а упаковке отводилась второстепенная роль. Несколько десятилетий отрасль упаковки в странах бывшего СССР совершенно не развивалась, в то время как западные компании совершенствовали технологии и изобретали новые упаковочные материалы. В данный момент, производители осознали, что товар обязательно должен быть упакован, причем упаковка должна быть надежной, красивой, эстетичной, а главное, выделять товар из массы конкурентов на рынках товаров и услуг. Кроме того, актуальна для Республики Беларусь, на данный момент, проблема производства упаковки, которая сохраняла бы качественные показатели выпускаемой продукции на длительном промежутке времени, ввиду ориентации промышленности на экспорт производимой продукции.

Производство пленок из полиэтилена (термоусадочной, стретч, пленочных изделий) в настоящее время представляет большой практический интерес и имеет хорошие перспективы роста объемов производства. Полиэтиленовая пленка является прекрасным упаковочным материалом. Она допущена Минздравом Республики Беларусь к контакту с пищевыми продуктами, широко используется для групповой упаковки алкогольных и прохладительных напитков, молочных продуктов, замороженной птицы, колбас и сыров, а также целого ряда других промышленных товаров народного потребления. Налажено производство пленочных изделий, пакетов для строительных материалов и инструмента, групповой упаковки лекарственных препаратов и т.п.

Достоинство такой упаковки заключается в относительной простоте самого процесса упаковки, ее прочности, эстетичности, при относительно небольшой стоимости.

Технологический процесс изготовления полиэтиленового рукава включает операцию *ориентирования пленки*: при растяжении пленок происходит ориентация молекулярных цепей, вследствие чего повышается морозостойкость и механические свойства пленок, а также предел прочности при растяжении. Ориентация молекулы смеси пленки проводится в продольном, либо в продольно-поперечном направлениях.

Процесс ориентации пленки, из кристаллических полимеров, включает *нагрев* и *растяжение* полиэтиленового рукава. Причем, нагревать нужно до

температуры, при которой разрушается кристаллическое строение молекулы полиэтилена.

Ориентация пленок в продольном направлении осуществляется двумя группами валков: первая группа валков обогревается (тем самым осуществляется нагрев рукава), вторая охлаждается и создает необходимое натяжение. Каждая группа имеет индивидуальный привод. Окружная скорость валков второй группы выше, чем первой. В каждой группе имеются прижимные гуммированные ролики. Установка для поперечной ориентации состоит из камеры, механизма захвата пленки с индивидуальным приводом и системы обогрева.

Привод валков имеет независимый характер и имеет в своей конструкции источник движения, редуцирующий механизм (либо применяется частотный привод), исполнительный орган – приводной валик натягивающего механизма. Он должен обеспечивать углы поворота  $10^\circ$  –  $360^\circ$  и частоту вращения порядка  $2$ – $20 \text{ мин}^{-1}$ . Кроме того, чтобы обеспечить высокое качество пленки после выполнения операции, привод должен обладать высокой точностью угла поворота вала (высокими показателями кинематической точности), обеспечивать плавную работу натяжных валков. В зависимости от толщины пленочного рукава, силовые характеристики натяжения пленочного полотна должны обладать высокими свойствами, при небольших энергетических затратах.

Указанным выше требованиям в наибольшей степени удовлетворяют планетарные прецессионные передачи. Обеспечить высокие значения передаточного числа может прецессионная передача (ППП) типа К-Н-V, или планетарная прецессионная передача фрикционного типа.

Преимуществами механических передач фрикционного типа, перед другими видами механических передач, являются: возможность трансформировать вращение в широком диапазоне передаточных отношений на одной ступени ( $10 \dots 1000$ ), при пониженных массогабаритных показателях; простота конструкции. Небольшое количество деталей и комплектующих изделий обеспечивает разработанному редуктору пониженную себестоимость изготовления, работу с пониженными виброакустическими показателями. Ограничением в применении данного типа передачи в приводах механизмов является невысокие значения нагрузочной способности. ППП типа К-Н-V имеет возможность трансформировать вращение с большими передаточными отношениями и обладает достаточно простой конструкцией. Все детали редуктора можно изготавливать на стандартном оборудовании, что позволяет им конкурировать по себестоимости с аналогами.