

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ УПАКОВОЧНОГО АВТОМАТА

Гуров И.А.  
НИ ТПУ, ИШНПТ гр. 4А32

Первый упаковочный автомат был произведен в 1952 году на молочном заводе в Лунде (Швеция), именно туда поставили первый упаковочный автомат. Он был предназначен для фасовки сливок в пакеты ёмкостью 100 мл.

Упаковочные автоматы играют ключевую роль в современных производственных процессах, обеспечивая быструю и эффективную упаковку продукции. Они используются в различных отраслях, включая пищевую, фармацевтическую, косметическую и другие.

Сам механизм упаковочного автомата устроен так что:

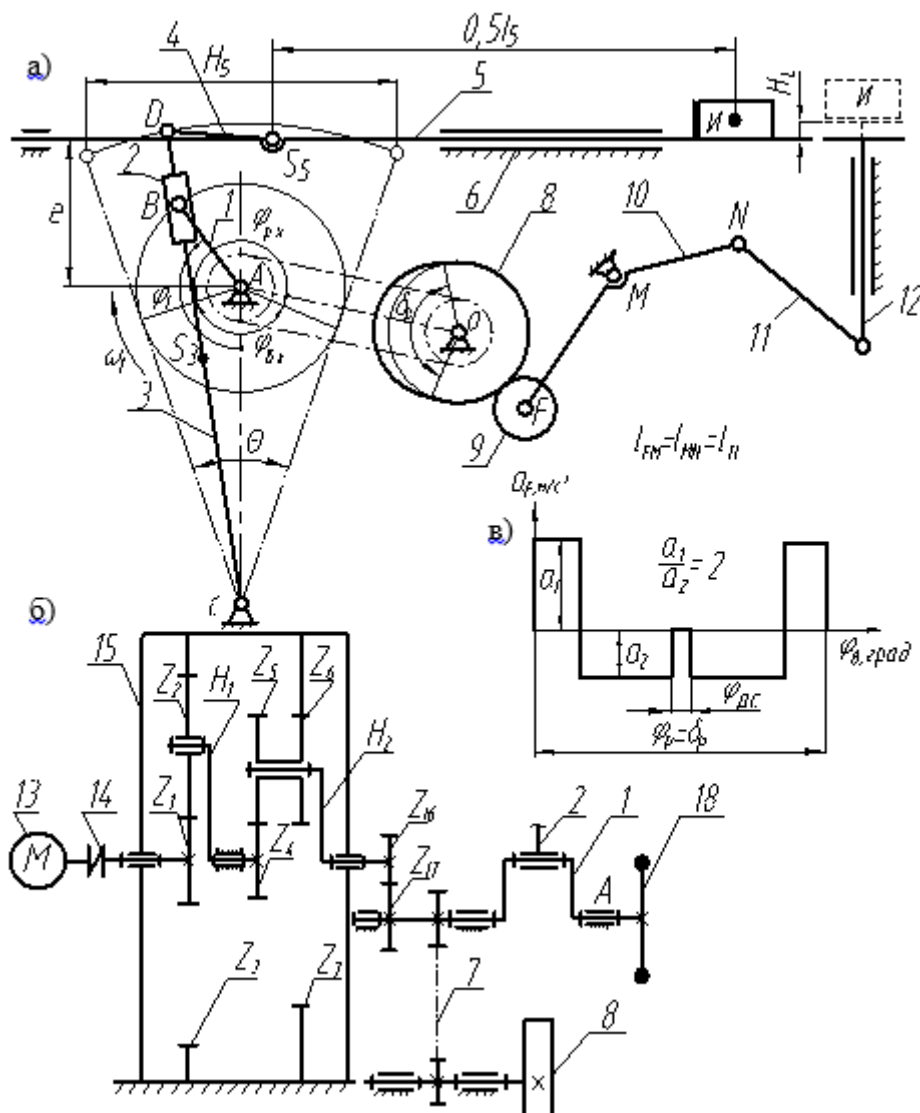


Рис. 1. Механизм упаковочного автомата

Автомат предназначен для горизонтального и вертикального перемещений упакованных изделий в автоматизированном технологическом комплексе. Коленчатый вал 1 (рис. 1, а, б) приводится в движение от электродвигателя 13 через муфту 14, планетарный редуктор 15, прямозубую зубчатую передачу  $Z_{16}$ ,  $Z_{17}$  и цепную передачу 7, передаточное число которой равно

единице. На коленчатом валу 1 установлен маховик 18. Рычажный шестизвенный кулисный механизм, предназначенный для горизонтального перемещения изделия *И*, состоит из кривошипа (коленчатого вала) 1, шатуна (кулисного камня) 2, кулисы 3, шатуна 4 и ползуна 5. При рабочем ходе механизма преодолевается сила трения  $F_{5т}$  между ползуном 5, перемещаемым изделием *И*, и направляющими стойки 6. Во время вспомогательного хода (в.х.) ползуна 5 происходит вертикальное перемещение изделия *И* при помощи ползуна 12 на величину  $H_L$ . Ползун 12 через шатун 11 связан с коромыслом 10 кулачкового механизма, состоящего из кулачка 8, ролика 9 и коромысла 10. Допустимый угол давления в кулачковом механизме  $[\theta] = 30^\circ$ . Закон изменения ускорения толкателя в зависимости от угла поворота кулачка показан на рис. 1, в.

#### **Из чего же состоит упаковочный автомат**

- **Подача материалов:** Система, которая обеспечивает подачу упаковочных материалов к рабочей зоне машины.
- **Формирование упаковки:** Механизм, который формирует упаковку из поданных материалов. Это может быть сгибание, склеивание или сварка.
- **Наполнение:** Система, которая отвечает за заполнение упаковки продуктом. В зависимости от типа упаковки это может быть автоматическая или полуавтоматическая система.
- **Запечатывание:** Механизм, который закрывает упаковку, используя различные методы (сварка, наклейка и т. д.).
- **Выход готовой продукции:** Система, которая перемещает упакованную продукцию на следующий этап производства или на склад.

#### **Какие же преимущества использования упаковочного автомата**

- **Скорость:** Автоматы способны упаковывать продукцию значительно быстрее, чем ручной труд.
- **Точность:** Высокая степень автоматизации снижает вероятность ошибок при упаковке.
- **Экономия труда:** Снижение необходимости в большом количестве рабочих рук позволяет сократить затраты на труд.
- **Универсальность:** Многие современные автоматы могут работать с различными типами упаковки и продуктов. Средняя производительность у упаковочного автомата 30–80 упаковок в минуту, в среднем 15 минут простоя, уровень брака – 5 %.

**Ознакомившись с механизмом более подробно, можно и подумать о его улучшении, вот пара идей:**

1. **Улучшение материалов:** Использование более прочных и легких материалов может снизить вес конструкции и увеличить ее долговечность.
2. **Программная автоматизация натяжения плёнки.** Для этого можно использовать программный модуль «Электронный редуктор». Он позволяет соединить две независимые оси любых приводов в виртуальный редуктор с входным и выходным валами с нужными частотами вращения и с необходимым передаточным числом, значение которого можно менять программно в любой момент времени.
3. **Применение смазочных материалов.** Они обеспечивают хороший разделительный эффект между упаковочным материалом и поверхностями оборудования, предотвращают налипание плёнки на термоэлементы и обеспечивают их длительную защиту.
4. **Модернизация электрической части.** Это позволяет увеличить производительность и срок службы оборудования, повысить ремонтпригодность и снизить эксплуатационные затраты.