

МЕХАНИКА

УДК 621.7
ГРНТИ 14.35.00
ВАК 1.1.1

Физические и технологические основы эволюции скрепки

София Олеговна Глазкова¹, Виктор Иванович Гладковский^{2*}

*Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь
vig4540@ya.ru*

Скрепка, будучи распространённым канцелярским инструментом, иллюстрирует, как технологические инновации могут изменить обыденные предметы. Её конструкция претерпела значительные изменения, начиная от булавок и лент до современных моделей, изготовленных из различных материалов. В данной работе проанализированы принципы этих изменений и факторы, способствующие технологическому прогрессу в этой области [1].

Исторический обзор и ранние прототипы. История скрепки начинается с различных методов соединения листов бумаги, каждый из которых имел свои недостатки. Ранние прототипы включали: Ленты и верёвки: ненадёжное соединение, подверженное разрывам [2]. Булавки и иглы: повреждают бумагу, оставляя следы [1]. Восковые печати: не подходят для повседневного использования из-за сложности применения и недостаточной надёжности [3]. Эти решения не удовлетворяли требованиям к эффективности документооборота, что стало стимулом для поиска более совершенных методов скрепления.

Физические концепты, лежащие в основе конструкции скрепки. Современная скрепка является результатом инженерной разработки, основанной на физических принципах: упругость материала - способность возвращаться к исходной форме после деформации. Пластичность материала: способность необратимо изменять форму под воздействием внешних сил [4]. Геометрия конструкции: влияет на распределение напряжений и удобство использования [5].

Материалы для изготовления скрепок. Выбор материала играет ключевую роль в характеристиках скрепки: Сталь: прочная и упругая, но подвержена коррозии [2]. Нержавеющая сталь: коррозионностойкая, но дороже по сравнению с обычной сталью [3]. Алюминий: лёгкий и коррозионностойкий, хотя и менее прочный [2]. Полимеры: обеспечивают разнообразие форм, но часто имеют меньшую прочность [3]. Выбор материала определяется требованиями к прочности, долговечности и экологичности.

Анализ конструкции скрепки. Овальная форма скрепки является результатом оптимизации, направленной на достижение баланса физических параметров:

1. Размер: определяет количество скрепляемых листов [4];
2. Диаметр проволоки: влияет на прочность и упругость [5];
3. Форма петель: определяет удобство захвата и разгибания [4].

Современные вариации, такие как треугольные и квадратные скрепки, представляют собой попытки улучшить отдельные характеристики.

Трибологические аспекты. Трение между скрепкой и бумагой играет важную роль в процессе скрепления. Оптимизация этих параметров может снизить повреждение бумаги и увеличить срок службы:

- Шероховатость поверхности: влияет на силу трения и, соответственно, на эффективность скрепления [4].
- Покрытие: снижает трение и защищает от коррозии [3].
- Смазка: облегчает процесс скрепления листов бумаги, уменьшая износ [2].

Экологические аспекты. Разработка экологически чистых скрепок направлена на снижение негативного воздействия на окружающую среду:

1. Биоразлагаемые материалы: использование экологически чистых полимеров [3].
2. Переработанные материалы: снижение потребности в новых ресурсах [3].
3. Минимизация отходов: оптимизация производственных процессов для уменьшения экологического следа [5].

Заключение. Эволюция скрепки демонстрирует, как применение физических принципов и технологических инноваций может улучшить даже самые простые предметы. Анализ упругости, пластичности, сопротивления материалов и трибологии позволяет глубже понять причины улучшений и направления для дальнейшего развития [1]. Скрепка является ярким примером использования научных знаний на практике, подчеркивающим значимость инноваций в повседневной жизни.

Список источников:

1. Амвросьева А.В., Блинов С.А., Гвоздев С.С. Эволюция упругих контактных зажимов в приборостроении //Конференция"Оптика и образование-2006", Санкт-Петербург 19-20 октября 2006г. – 2006.– С. 135-137.
2. Пшенко А.В., Доронина Л.А. Документационное обеспечение управления //учебное пособие для ССУЗ/А.В.Пшенко–4-е изд., стереотипное.–М.: Academia. – 2006.
3. Богатырев П.С., Скобова Н.В. Экологический дизайн как способ решения экологических проблем. – 2022.
4. Елтунова И.Б., Рабданова В.В. Автоматизация работы магазина канцелярских товаров //Современные проблемы телекоммуникаций. – 2018. – С. 59-65.
5. Карибжанов О.М., Карибжанов А.О., Омирова Г.Д. Технология будущего: инновационная технология RFID-системы (EXPO-17) //Современные тенденции развития науки и производства. – 2017. – С. 421-424.