

Линия развития «Эволюция внутренней структуры»

Линия описывает преобразования компонентов системы путем усложнения их внутренней структуры.

Это введение пустоты внутрь компонента, дробление пустоты до капилляров и пор, а в завершение – введение в пустоту внутри компонента полей и сил.

Линия «Эволюция внутренней структуры»



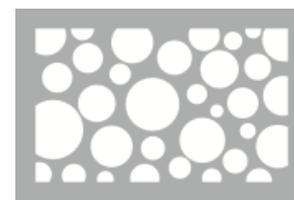
Сплошной
компонент



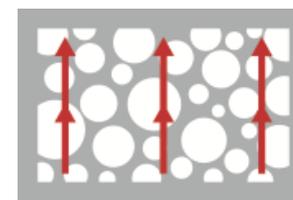
Введение
пустоты



Образование
нескольких
объёмов



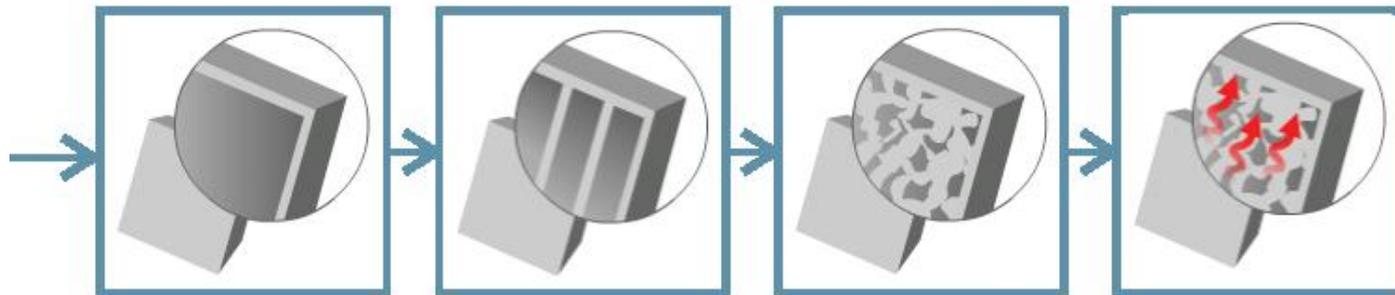
Разделение
пространства
на множество
объёмов



Введение
полей
и сил

Цель преобразований

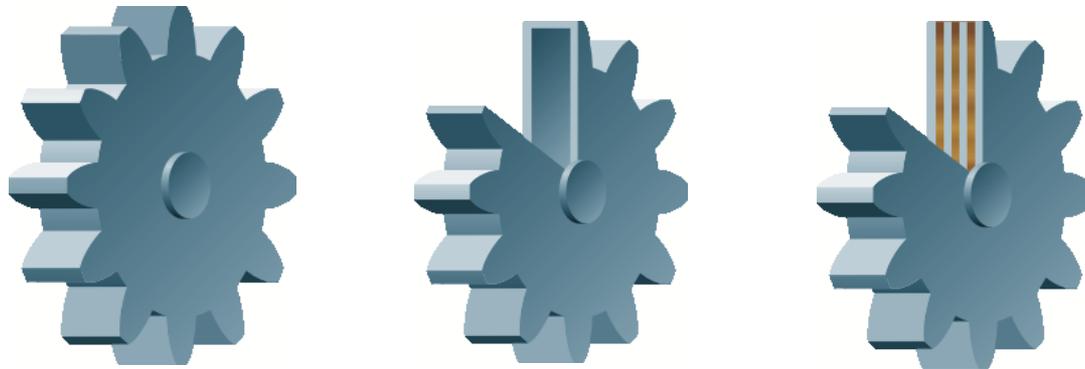
- Уменьшение **массы** системы
- Повышение **компактности** системы
- Повышение **устойчивости** к внешним воздействиям
- **Рационализация расположения** компонентов системы
- Улучшение **теплоизоляционных** свойств
- Упрощение **управления** системой



Цель преобразований

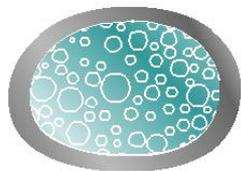
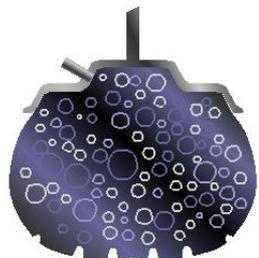
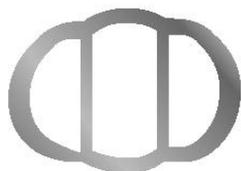
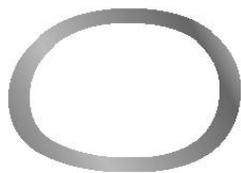
В целом преобразования по этой линии направлены на оптимизацию параметров компонента и системы в целом.

Эти преобразования дают ресурсы для дальнейшего повышения согласования компонентов в системе.



Объект преобразований

Объектом преобразований может быть любой компонент системы, обладающий пространственными параметрами.



Очень часто преобразуются объекты, контактирующие с внешней средой. Например, **корпуса, кожухи, оболочки** и т.п. Именно эволюция внутренней структуры позволяет обеспечить достаточную прочность таких компонентов и их устойчивость к разнообразным внешним воздействиям.

Объектом преобразований может быть и **инструмент**. Эволюция его внутренней структуры придает ему особые свойства.

Полезно применять преобразования внутренней структуры для компонентов, которые имеют **неоправданно большие размеры**. Это позволяет рациональнее использовать пространство системы.



Исходный вариант: Сплошной компонент

На начальных этапах развития системы многие ее компоненты выполнены цельными (сплошными).

Такие компоненты не имеют внутренней структуры. Они могут иметь большой вес и высокую стоимость.

Сплошные компоненты могут занимать нерационально большое пространство.



Введение пустоты

Выполнение полости внутри компонента улучшает эксплуатационные параметры системы.

Улучшаются изоляционные свойства.

Воздух, заполняющий полость – хороший диэлектрик.

Также повышаются теплоизоляционные свойства.

Снижается масса системы и ее стоимость.

Система может приобрести упругость и повышенную устойчивость к внешним воздействиям.



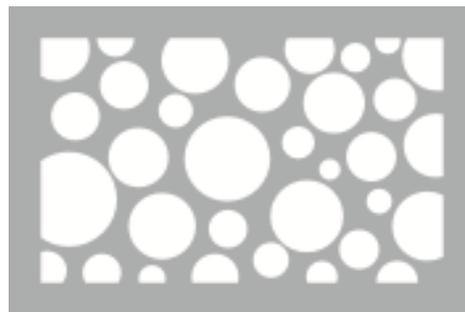
Образование нескольких объемов

Образование внутри компонента нескольких полостей (внутренних объемов) позволяет улучшить его эксплуатационные параметры.

Можно значительно уменьшить массу компонента, сохранив прочность.

Можно улучшить теплоизоляционные свойства.

Структуризация внутреннего объема (то есть деление полости на более мелкие объемы) увеличивает устойчивость к внешним воздействиям. При повреждении одного из объемов система не разрушается, поскольку остальные могут обеспечивать ее функционирование.



Разделение пространства на множество объемов

Разделение пространства на множество объемов – это выполнение его структуры пористой, капиллярной или капиллярно-пористой.

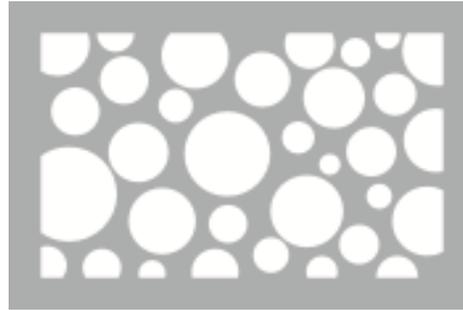
Поры могут быть открытыми или закрытыми.

Капилляры – прямолинейными или сложной формы.

Также возможно получение особых вариантов преобразования полостей, например, выполнение в полости структур, состоящих из струнн или колонн, и т.п.

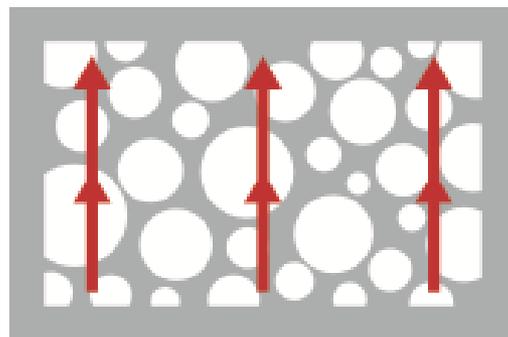
То есть, вариативность структуры раздробленной полости имеет очень широкий диапазон.

Преобразования



Образование внутри компонента множества объемов обеспечивает уменьшение его массы.

Такое преобразование позволяет придать системе новые свойства. Например, получить необходимый уровень теплопроводности или теплоизоляции.



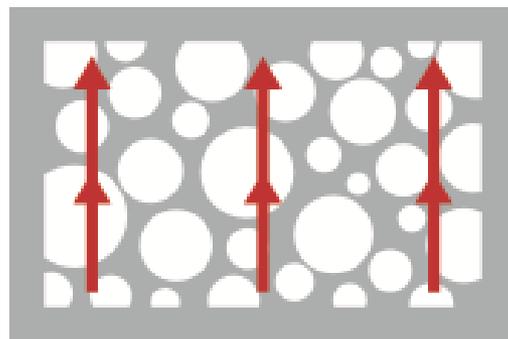
Введение полей и сил

Образование внутри компонента активной структуры дает системе новые возможности.

В основном это происходит за счет использования полей: магнитного, теплового и т.п.

В этом случае части системы взаимодействуют не столько за счет их механического контакта, сколько за счет воздействия поля на объект или другое поле.

Преобразования



Получение активных свойств может происходить не только за счет полей.

В полость можно добавлять всевозможные активные вещества.

Для их выбора можно пользоваться справочниками ресурсов и преобразованиями по линии «Дробление».

Внутри компонента можно ввести пасты, гели, жидкости, пену, разнообразные газы и т.п.

Также можно комбинировать разные вещества и вещества и поля.

Пример. Автомобильный бампер



Сплошной
компонент



Бамперы первых автомобилей выполнялись сплошными. Они формовались из толстой металлической полосы.

Такие бамперы были довольно жесткими.

Линия «Эволюция внутренней структуры»

Пример. Автомобильный бампер



Введение
пустоты



Затем появились бамперы с полостью внутри. Полость могла быть открытой или закрытой.

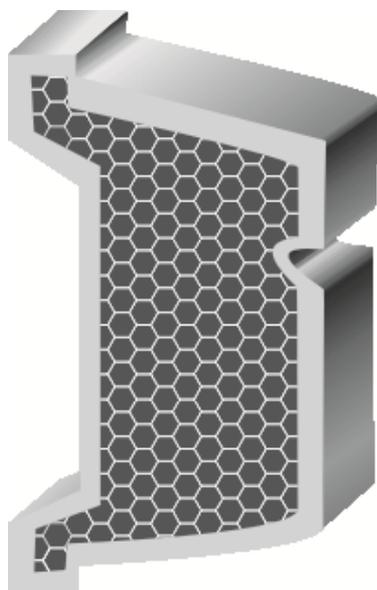
Такой бампер деформировался при ударе, поглощая энергию столкновения.

Кроме того, бампер с полостью имел меньший вес.

Пример. Автомобильный бампер



Образование
нескольких
объёмов

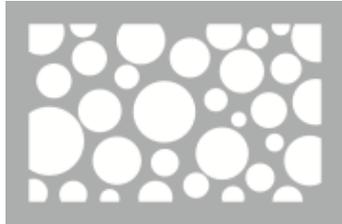


Следующий вариант бампера имел в полости сотовый наполнитель.

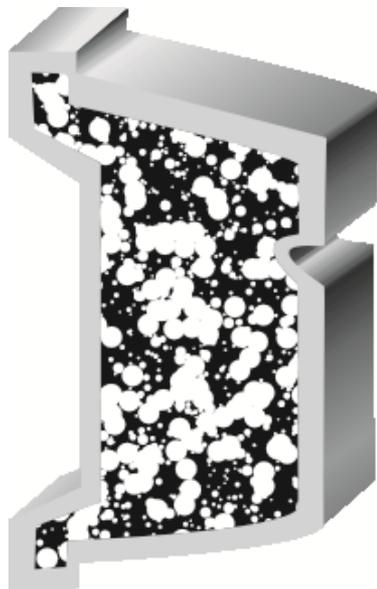
То есть, произошло дробление пространства на отдельные объемы.

Такой бампер еще лучше поглощал энергию при столкновении.

Пример. Автомобильный бампер



Разделение
пространства
на множество
объёмов

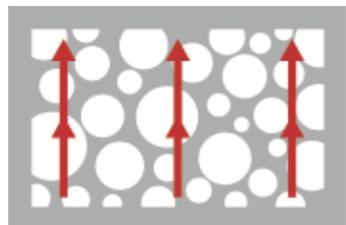


Современные бамперы состоят из пластиковой оболочки и пористого наполнителя. Это специальный ударопоглощающий пористый материал.

При слабом ударе оболочка только пружинит.

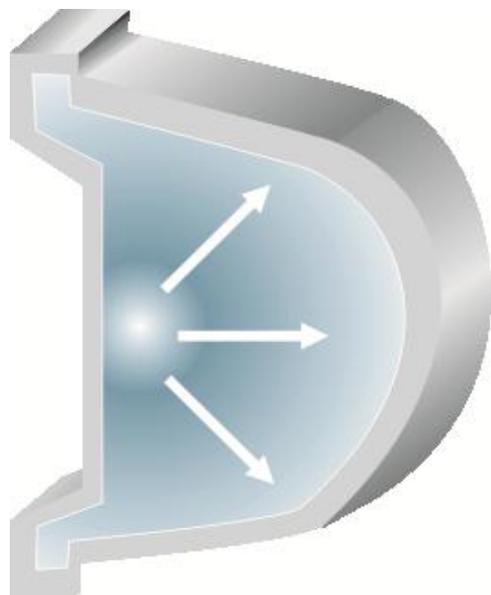
При сильном ударе оболочка разрушается, а ее наполнитель поглощает энергию удара.

Пример. Автомобильный бампер



Введение
полей
и сил

Как придать внутренней структуре бампера активные свойства?



Существуют разработки, предлагающие превратить бампер в своеобразную подушку безопасности. Система датчиков учитывает скорость автомобиля и расстояние до препятствия. Если скорость высока, а расстояние мало, дается команда на включение защиты. Гибкая оболочка бампера наполняется сжатым воздухом и хорошо поглощает энергию удара.

Линия «Эволюция внутренней структуры»

Пример. Автомобильный бампер

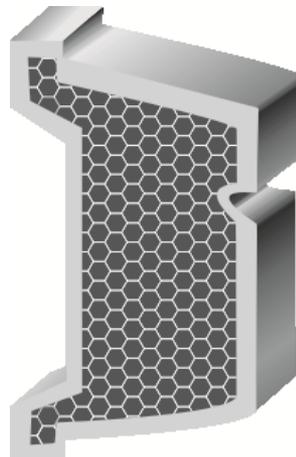
Сплошной компонент



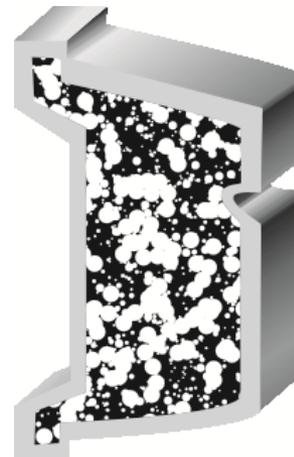
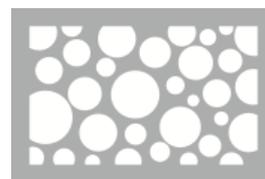
Введение пустоты



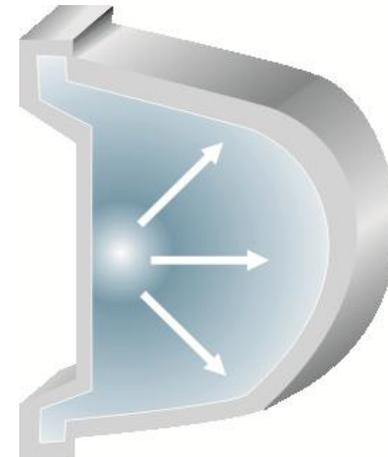
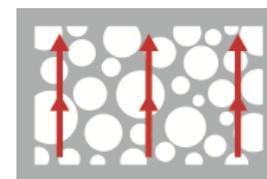
Образование нескольких объёмов



Разделение пространства на множество объёмов



Введение полей и сил



**Спасибо
за внимание!**