



Разработка технологии получения неразъемных сборочных соединений деталей из разнородных материалов

Авторы проекта:

м.н.с., аспирант Лазарева А.А.

м.н.с. Черников Д.Г.

Научный руководитель:

к.т.н., профессор Глушченков В.А.



Области применения разработки





ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ СОЕДИНЕНИЯ «МЕТАЛЛ-НЕМЕТАЛЛ»

Промышленность, авиа- и ракетостроение

- Ракетно-космическая техника авиатехника (самолётостроение, вертолётостроение) – трубопроводные системы;
- Судостроение (корабли, спортивное судостроение);
- Автомобилестроение (спортивные автомобили, мотоциклы, их тюнинг и отделка);
- Наука и исследования;
- Медицинская техника.

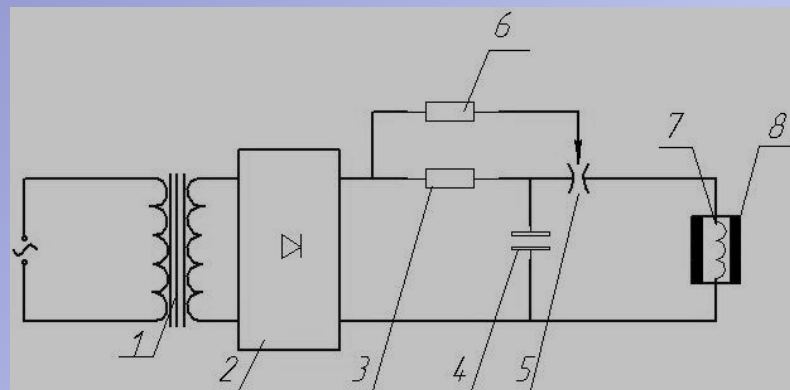
Жилищно-коммунальное хозяйство

- Подключение:
- Смесителей;
 - Водонагревателей;
 - Радиаторов отопления,
 - Душевых кабин;
 - Стиральных машин;
 - Газовых плит;
 - Духовых шкафов;
 - Газовых баллонов;
 - Подвод к вентиляциям;
 - соединение трубопроводов;
 - Подключение счетчиков расхода газа и воды.

Спортивный инвентарь, товары повседневного спроса

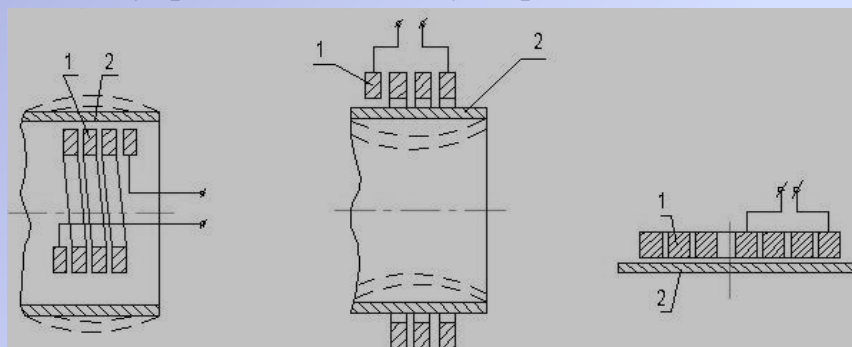
- Лыжные палки
- Доски для виндсерфинга
- Коньки для фигурного катания
- Спортивный инвентарь (велосипеды, удочки), рыболовные снасти (удилища)
- Палатки
- Шезлонги
- Складные кресла, столики,
- Мебель
- Светильники
- Устройства персонального компьютера
- Ювелирные изделия
- Посуда

Физика процесса магнитно-импульсной обработки



Принципиальная схема магнитно-импульсной установки:

- 1 – повышающий трансформатор; 2 – выпрямитель; 3 – зарядное сопротивление;
4 – батарея конденсаторов; 5 – коммутатор; 6 – блок управления; 7 – индуктор; 8 – деталь.



Раздача

Обжим

Деформация
плоской заготовки

При разряде батареи конденсаторов магнитно-импульсной установки по виткам индуктора за тысячные доли секунды протекает ток силой до нескольких сотен килоампер. Вокруг индуктора возникает переменное магнитное поле, которое наводит в обрабатываемой заготовке вихревые токи. При взаимодействии токов индуктора и заготовки возникают электродинамические силы отталкивания, деформирующие заготовку.

При этом электрическая энергия непосредственно преобразуется в механическую, и импульс давления магнитного поля действует непосредственно на заготовку без участия какой-либо передающей среды.



Оборудование - магнитно-импульсные установки



МИУ-50

МИУ-15

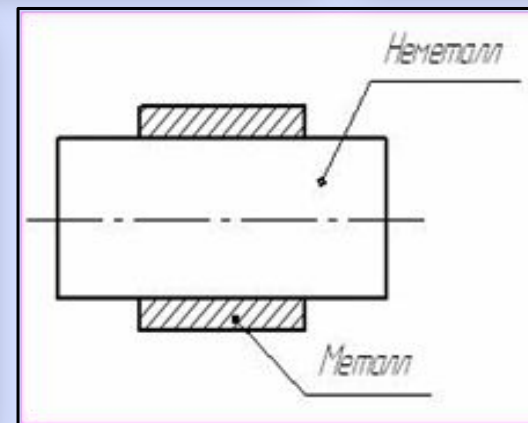
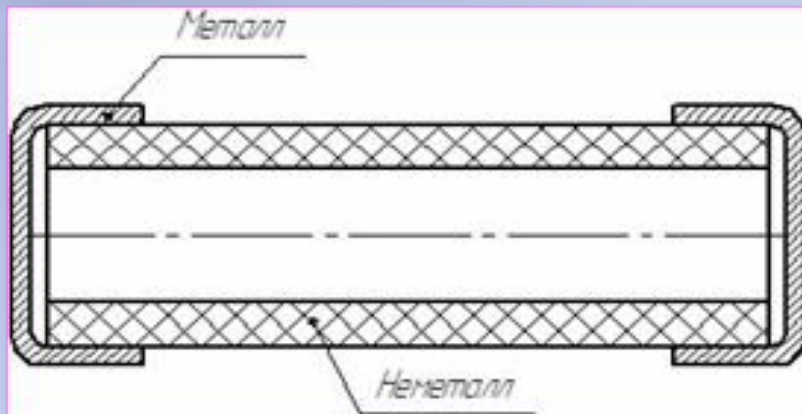
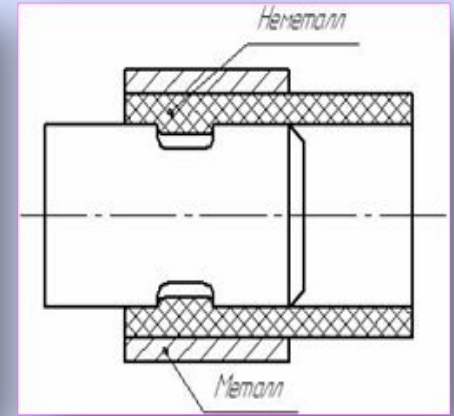
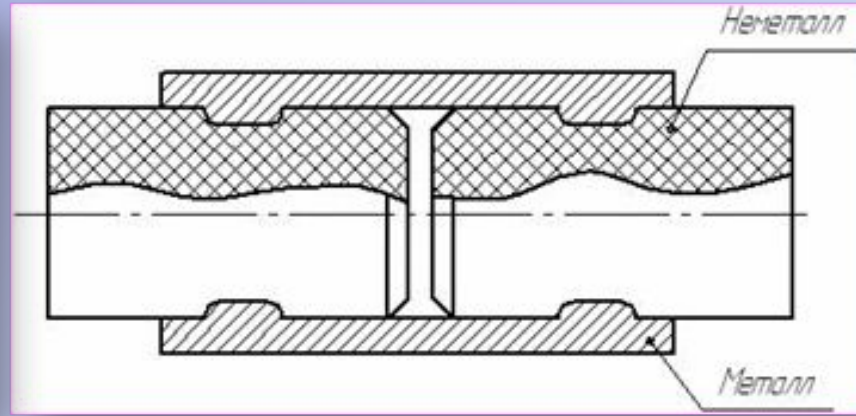
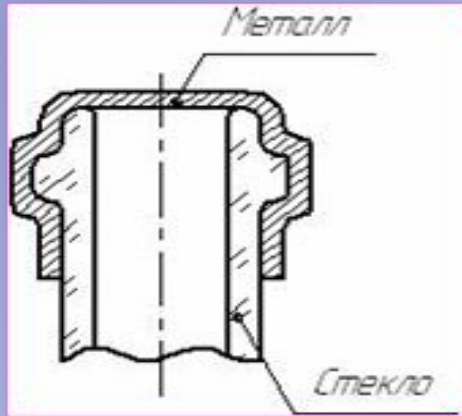


МИУ-10



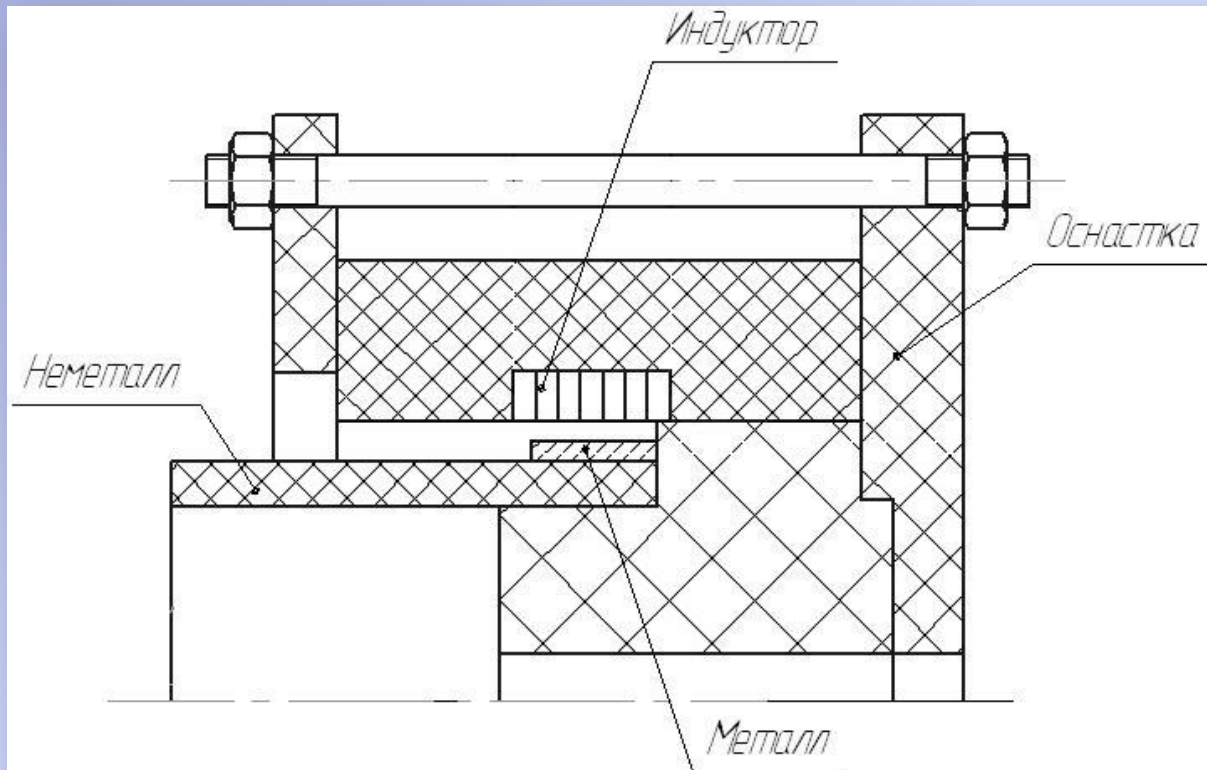


Примеры конструктивного оформления сборочных узлов „металл-неметалл“





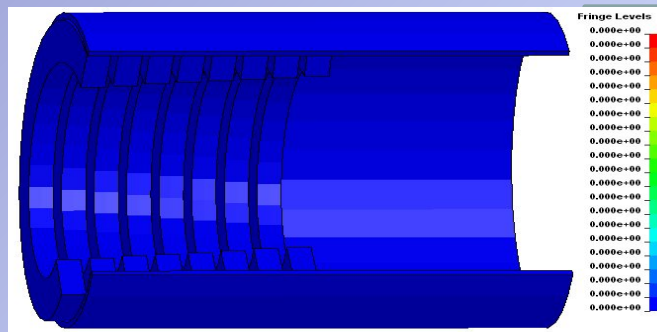
Технологическая схема магнитно-импульсной сборки при получении соединений типа „металл-неметалл“



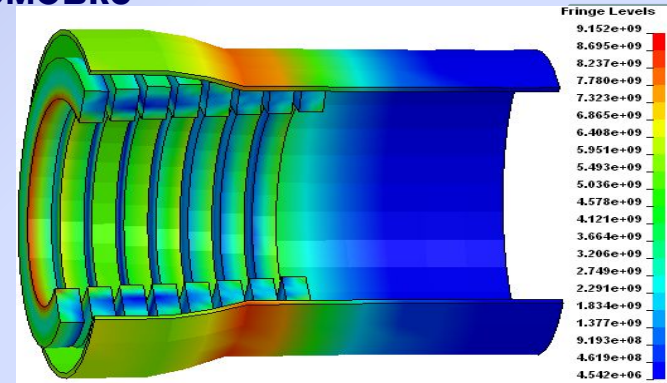


При разработке технологии используется передовое программное обеспечение - конечно-элементный комплекс для компьютерного моделирования быстропротекающих процессов (LS-DYNA).

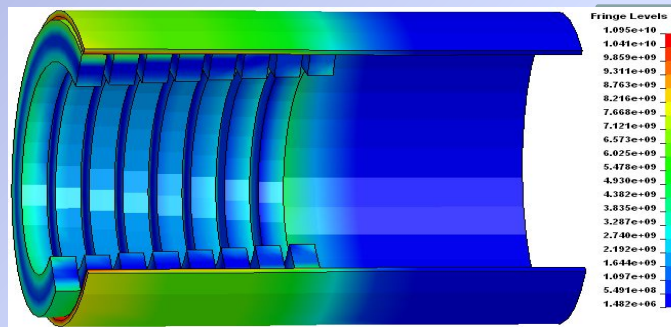
Пример 1: Распределение плотности тока при магнитно-импульсной формовке



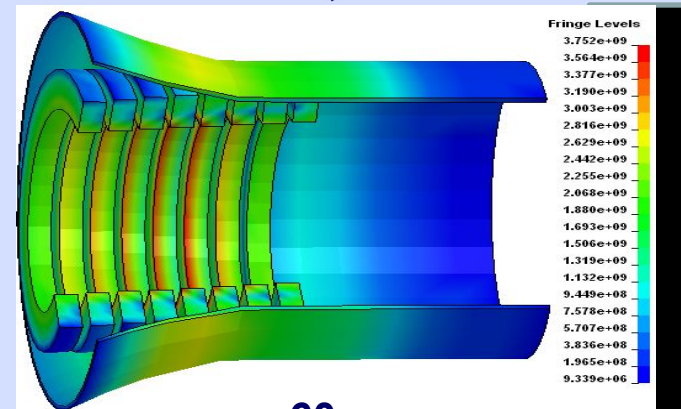
0
 μ s



37,5



18,7
 μ s

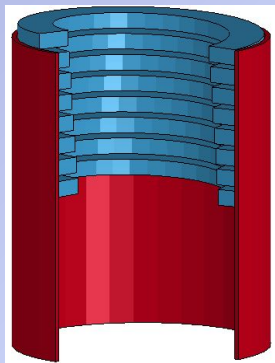
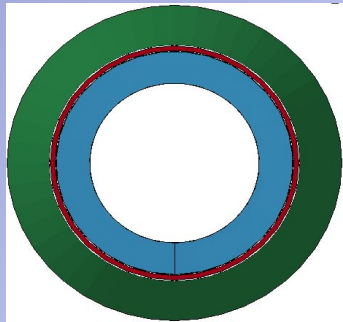
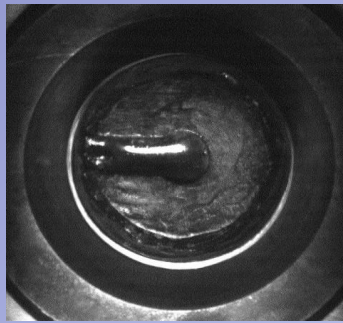


60 μ s

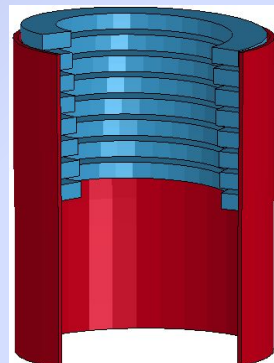
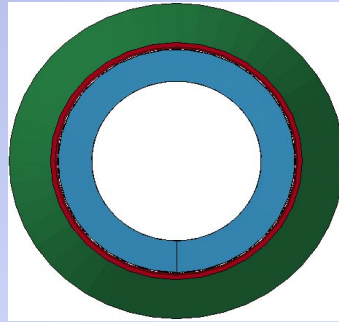
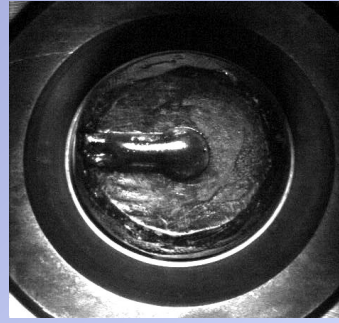


Пример 2: Процесс деформирования заготовки

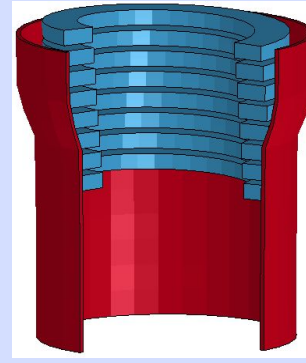
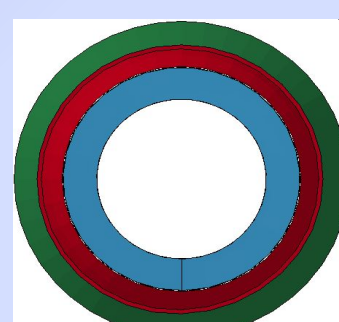
0 мкс



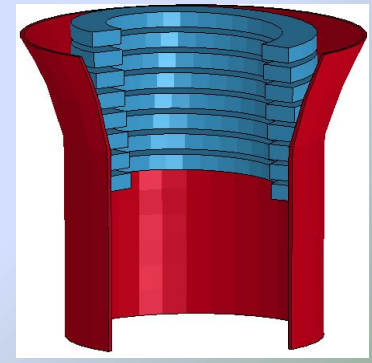
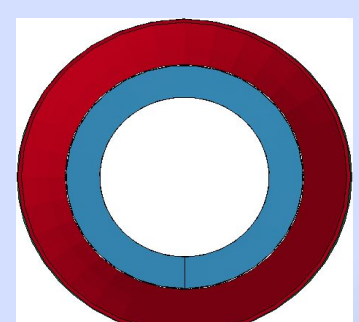
18,5 мкс



37,5 мкс



60 мкс





Результаты поисковых экспериментов: образцы сборочных соединений «металл-неметалл»



а)



б)



в)



г)



д)



е)

Полученные образцы соединений:

- а) алюминиевой втулки с капролоном; б) со стеклотекстолитом; в) с текстолитом; г) с полипропиленом; д) с керамической втулкой; е) с углепластиком.



Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)

Научно-исследовательская лаборатория «Прогрессивные технологические процессы пластического деформирования»

Спасибо за внимание!

Контактные данные:

**РФ, 443086, Самара,
Московское шоссе, 34,
СГАУ, НИЛ-41**

Тел. +7(846)267-46-07;

Тел./ FAX +7(846)335-18-45

e-mail:

anastasia-lazareva@yandex.ru

4ernikov82@mail.ru