

**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**

Научный руководитель – к.т.н. Василенко Ольга Николаевна

Специальность 01.04.11 – Физика магнитных явлений

Тема работы – Намагничивающие устройства для многоцелевых систем магнитной структуроскопии

Задача текущего года

В рамках договора о сотрудничестве №05с от 15.11.2022 г. (между ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт физики металлов им. М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук) моделирование распределений магнитных полей и потоков в контролируемых объектах (участках трубопровода).

Изучение программного моделирования для решения связанных задач - механического и магнитного анализа с применением растягивающих и сжимающих нагрузок на объектах из трубных сталей.

Оптимизация типоразмеров приставного преобразователя (формы магнитопровода) с целью достоверного измерения магнитных свойств, характеризующих напряженно-деформированное состояние участков трубопроводов.

**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**

Результаты, полученные в текущем году

Получены сведения распределения магнитных полей и потоков в участках трубопроводов, выполненных из различных марок стали 17Г1С и Х60.

Установлены условия и последовательность получения решения связанных задач механико-магнитного анализа.

Проведена верификация цифровой модели и оптимизация трехполюсного преобразователя путем усечения внутренних прямых углов между полюсами.

**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**

Апробация работы

Планируется доклад на XXIII Всероссийской научно-технической конференции по неразрушающему контролю и технической диагностике (23-25 октября 2023 г.)

1. Магнитные параметры, определяемые в составной замкнутой магнитной цепи, чувствительные к напряженно-деформированному состоянию трубопровода / В.Н. Костин, О.Н. Василенко, К.Е. Мызнов, Д.Г. Ксенофонтов, А.В. Батуева // Дефектоскопия (в работе).

2. Взаимосвязь между характеристиками петли магнитного гистерезиса и параметрами упругой и пластической деформации трубных сталей / В.Н. Костин, О.Н. Василенко, К.Е. Мызнов, Д.Г. Ксенофонтов, А.В. Батуева // Дефектоскопия (в работе).

3. Изменение магнитных характеристик объектов при проведении гидро- и пневмоиспытаний газопроводов / В.Н. Костин, О.Н. Василенко, К.Е. Мызнов, Д.Г. Ксенофонтов, А.В. Батуева // Дефектоскопия (в работе).

Экзамены и зачеты

Философия - оценка “Отлично”

Английский язык - оценка “Отлично”

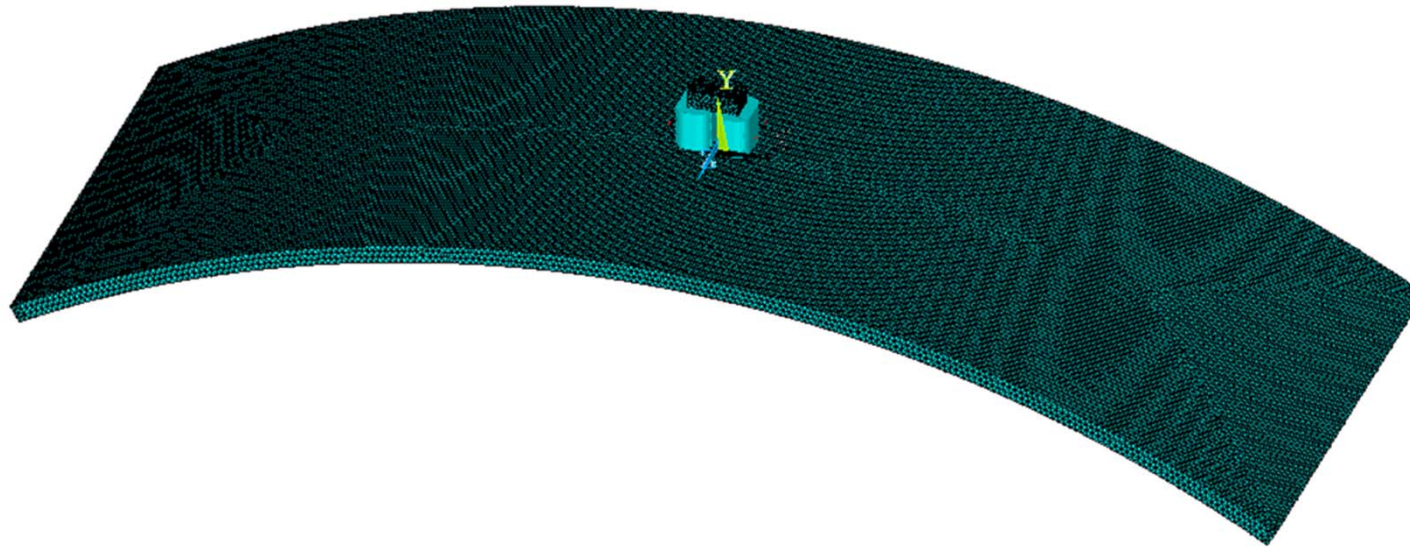
Педагогика - “Зачет”

**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**

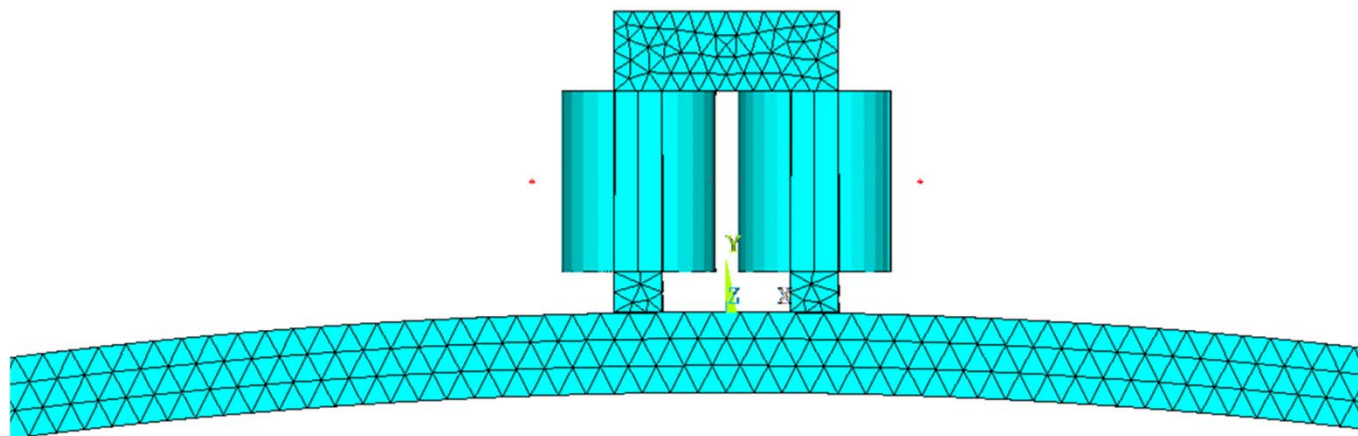
Таблица показателей

Показатель	Баллы	Кол-во за 1 год	Кол-во за 2 год	Сумма
публикации в изданиях ВАК (вышедшие из печати)	20	2	0	40
публикации в изданиях ВАК (принятые в печать)	5	0	0	0
свидетельство о программах для ЭВМ, зарегистрированных в установленном порядке	20	0	0	0
патент	20	0	0	0
соавторство в монографии	5	0	0	0
оформленное ноу-хау	5	0	0	0
публикации в других изданиях (не тезисы)	2	0	0	0
тезисы доклада на международной конференции	5	2	0	10
тезисы доклада на российской конференции	3	0	0	0
участие в конференции с устным докладом	2	0	0	0
участие в конференции со стендовым докладом	1	1	0	1
сданный на «отлично» кандидатский экзамен	20	0	2	40
сданный на «хорошо» кандидатский экзамен	15	0	0	0
сданный на «удовлетворительно» кандидатский экзамен	10	0	0	0
участие в грантах в качестве: исполнителя	5	0	0	0
участие в грантах в качестве: руководителя	10	0	0	0

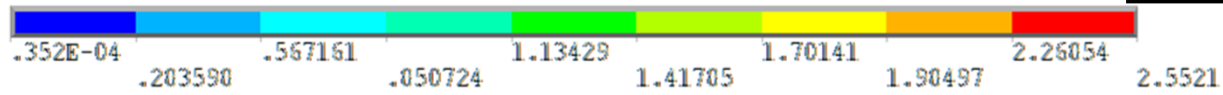
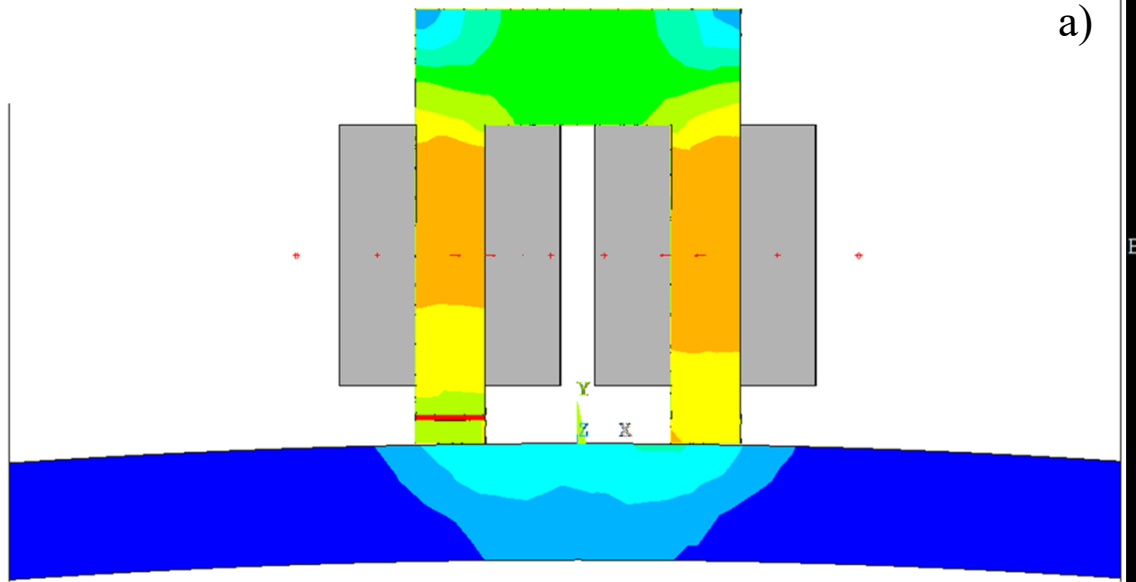
**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**



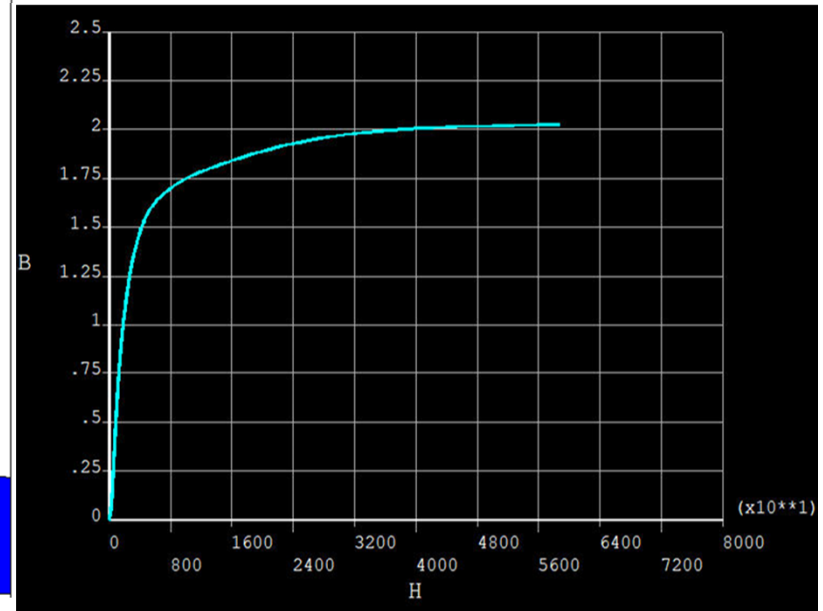
Общий вид модели
участка
трубопровода,
намагничиваемого
приставным
преобразователем



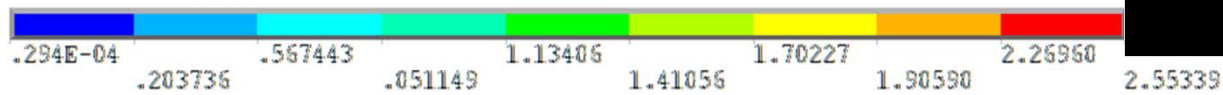
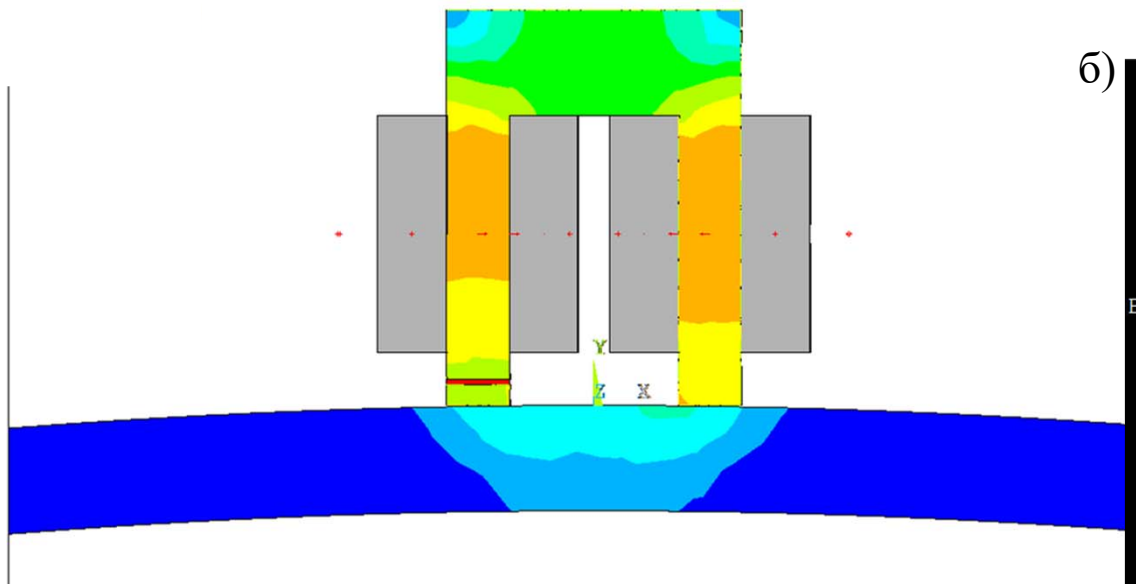
Фронтальный вид
модели



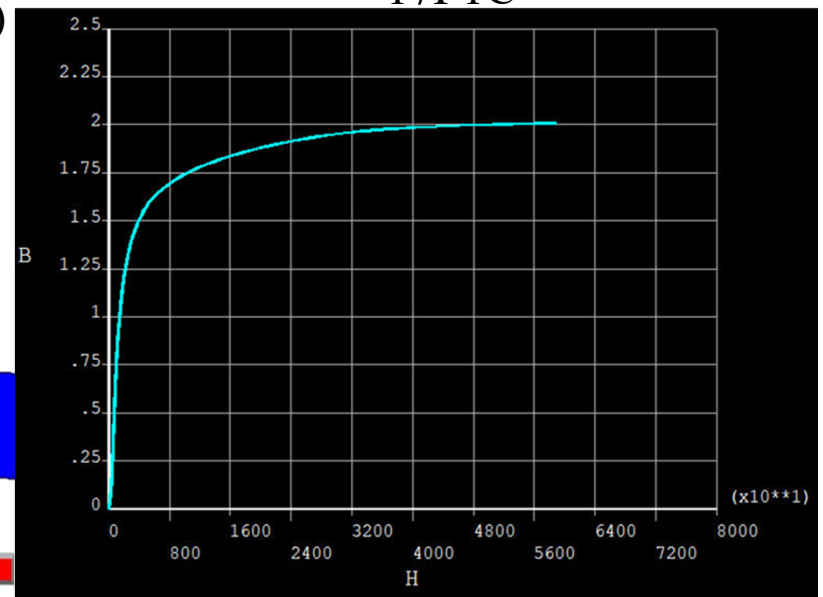
a)



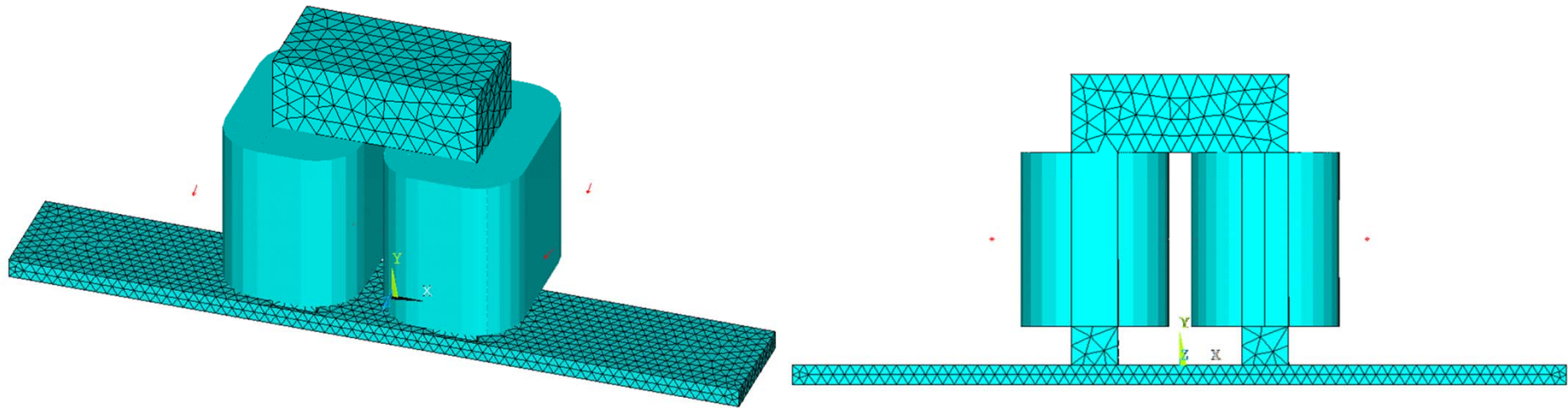
Распределение индукции магнитного поля в ОК: а) X60 б) 17Г1С



б)



**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**

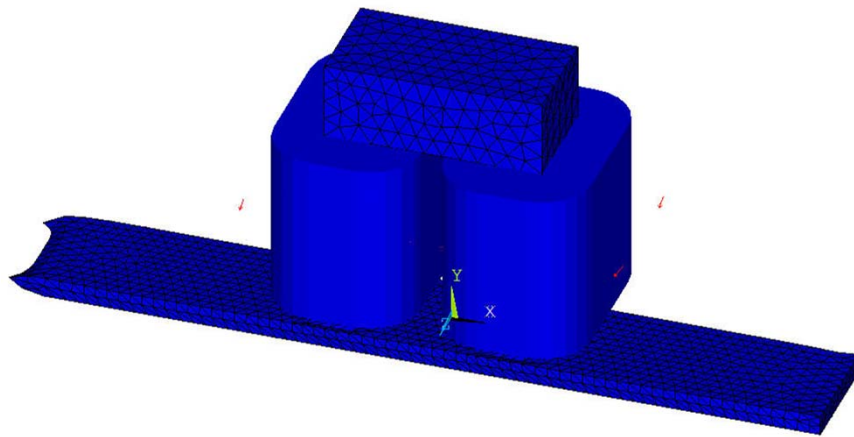


а)

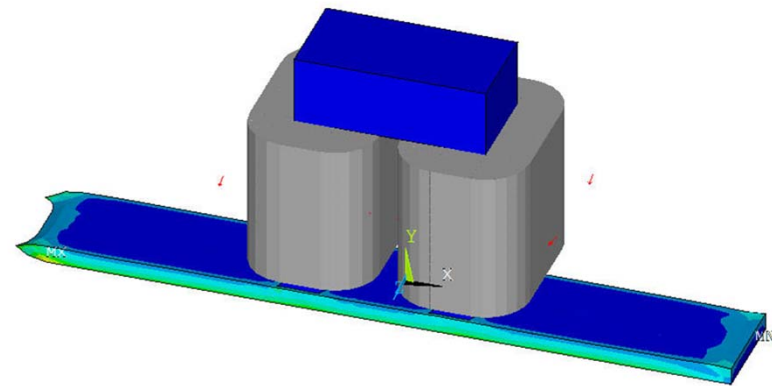
б)

Общий вид (а) и фронтальный вид (б) модели приставного преобразователя с тонкой пластиной для связанных задач

Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики



а)

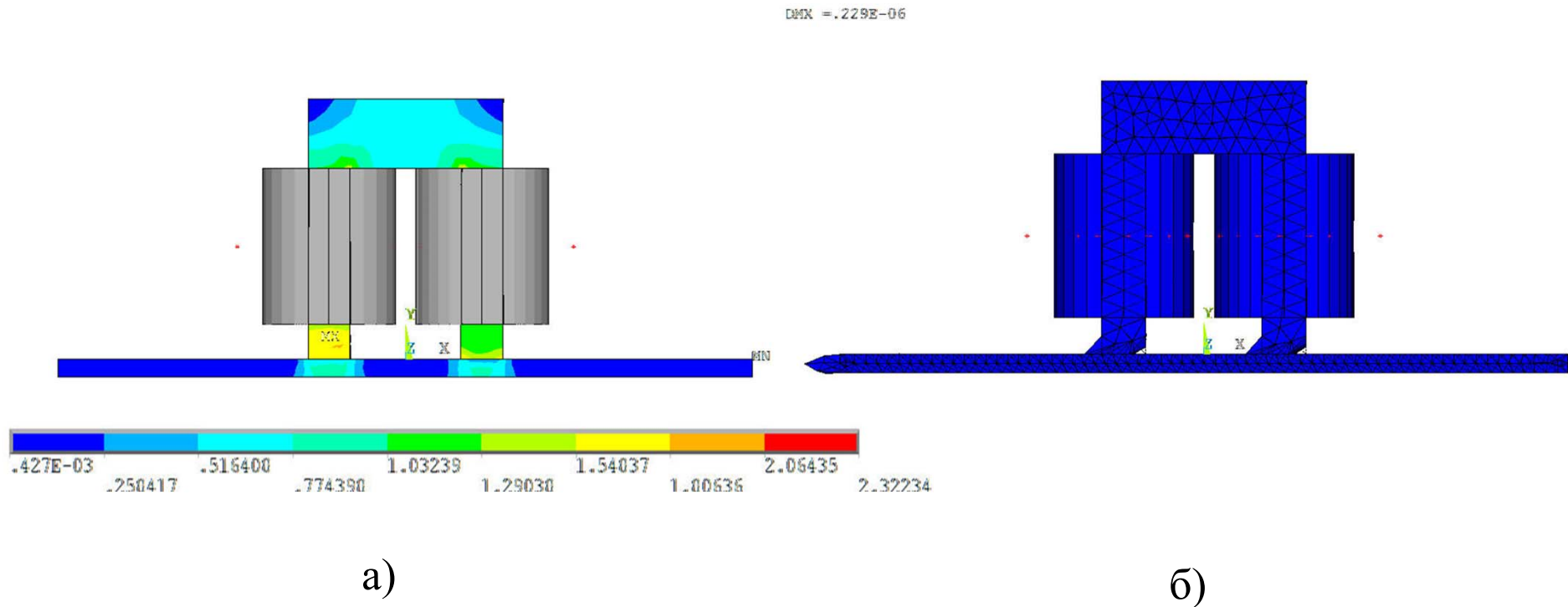


б)

Смещение ОК при прикладываемой растягивающей нагрузке 12 кПа (а)
распределение напряжения фон Мизеса (б)

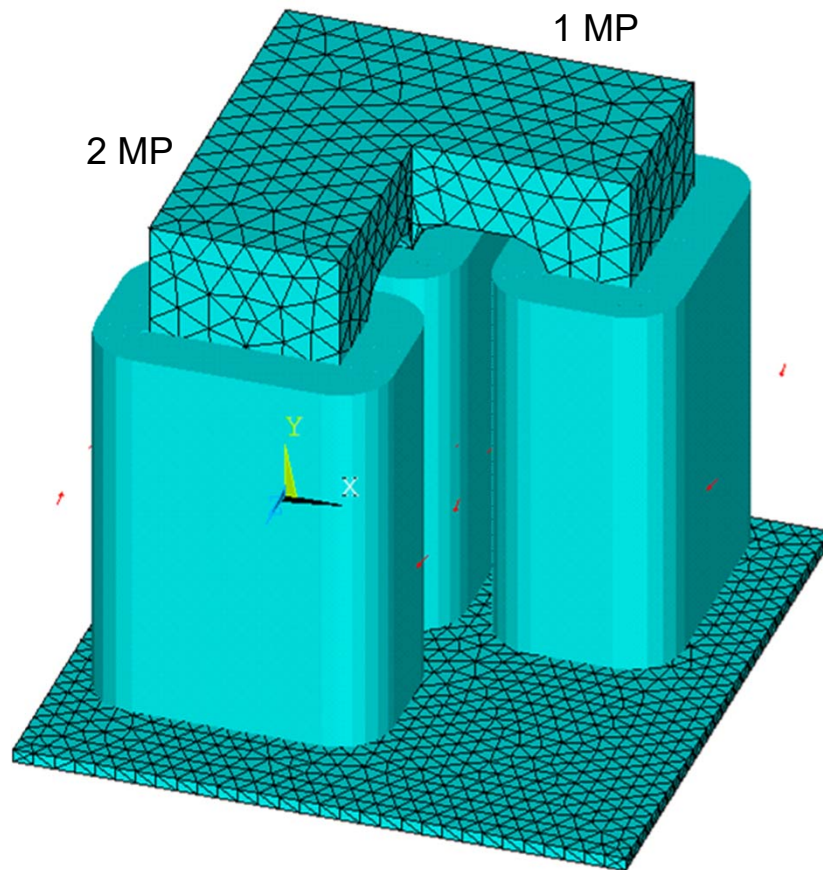
Напряжение фон Мизеса — это оценка всех напряжений, действующих на механическую конструкцию, с учетом нормальных напряжений в обоих направлениях (x и y) и напряжения сдвига.

Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики



Распределение индукции магнитного поля при решение связанной задачи (а)
и фронтальный вид смещения ОК при растягивающей нагрузке (б)

**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**



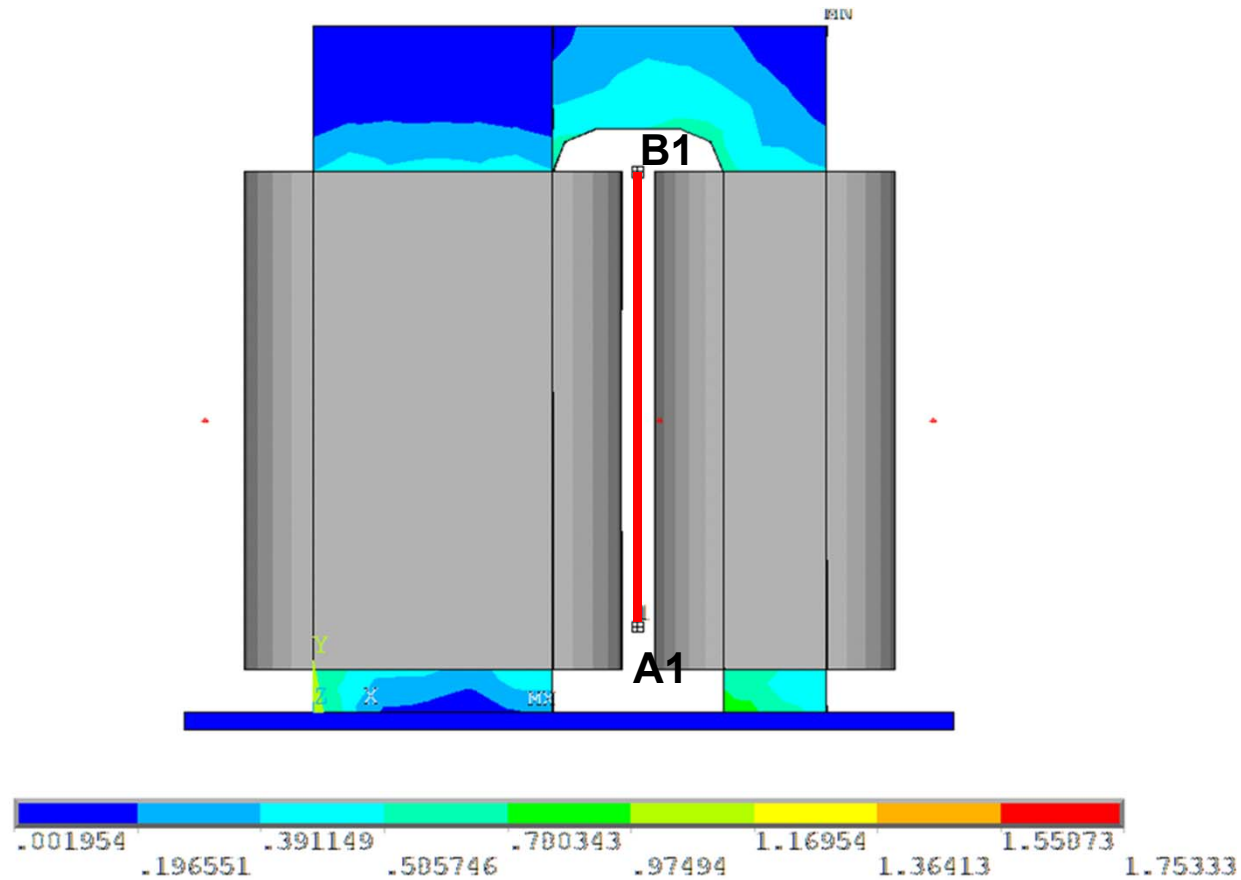
Общий вид модели трехполюсного
электромагнита на пластине из Ст3СП

**Характеристики
преобразователя:**

Высота 80 мм, расстояние между центральным и боковыми полюсами 20 мм, сечение центрального полюса 28x28 мм, сечение боковых полюсов 12x28 мм, количество витков в катушке для центрального полюса 410 шт, для боковых полюсов – 545 шт, материал магнитопровода армко-железо.

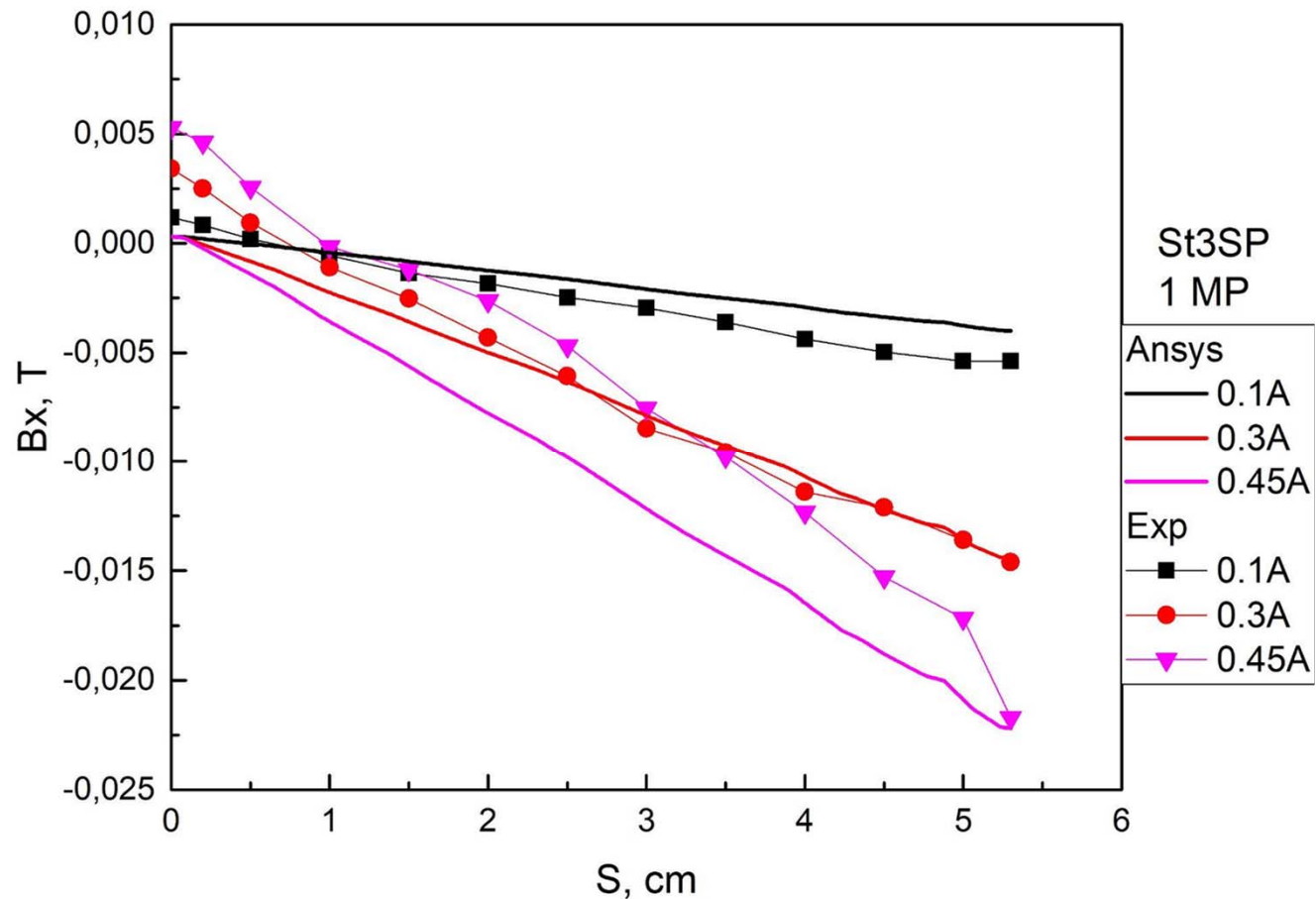
Пластина – листовая сталь Ст3СП (категория 5), размеры 90x90x2мм.

Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики



Контур A1B1 - 1MP для трехполюсного электромагнита со СтЗСП

Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики



Теоретические и экспериментальные зависимости нормальной составляющей индукции магнитного поля в межполюсном пространстве 1MP преобразователя

**Аспирант 2 года обучения Батуева Анастасия Владимировна
лаборатории интеллектуальных технологий диагностики**

Список изученной литературы

1. Корзунин, Г. С. Методы и средства неразрушающего контроля анизотропии магнитных свойств листовых ферромагнитных материалов (обзор) / Г. С. Корзунин, Г. Ю. Ваулина // Дефектоскопия – 1994. – № 8. – С. 3-30.
2. Корзунин, Г. С. Первичные преобразователи для неразрушающего контроля анизотропии магнитных свойств листовых ферромагнитных материалов / Г. С. Корзунин // Дефектоскопия – 1999. – № 5. – С. 31-38.
3. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов: учебное пособие/ О.Б. Буль. Москва «АКАДЕМА». 2005. – 337 с.
4. Мушников, А. Н. Влияние объемного напряженного состояния на магнитные характеристики конструкционных сталей : дис. ... кандидата технических наук : 2.2.8. ; 05.11.13 / Мушников Александр Николаевич. - Екатеринбург, 2021. - 163 с.
5. Горкунов, Э. С. Магнитные методы оценки упругих напряжений в ферромагнитных сталях (обзор) [текст] / Э. С. Горкунов, А. Н. Мушников // Контроль. Диагностика. – 2020. – Т. 23. – № 12(270). – С. 4-23.

Спасибо за внимание!