



UCH FAZALI UCH CHULG‘AMLI TRANSFORMATORNI “ELCUT” DASTURIDA LOYIHALASH

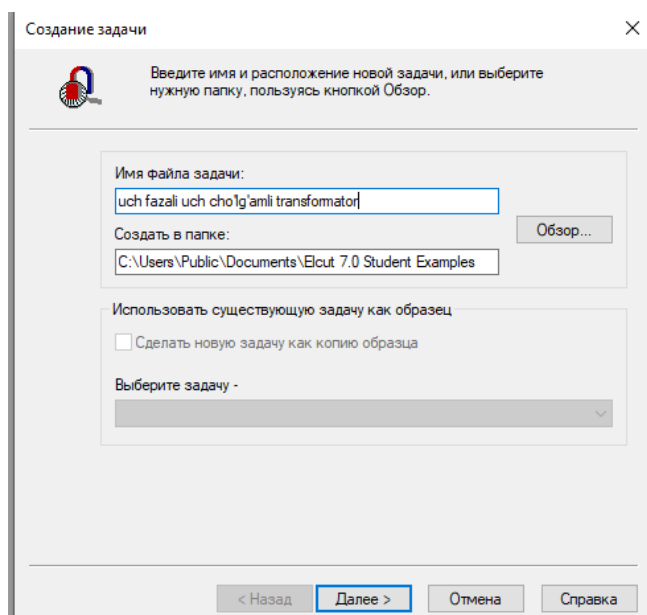
Uralova Feruza Tojiboy qizi

Olmalik davlat texnika instituti assistenti

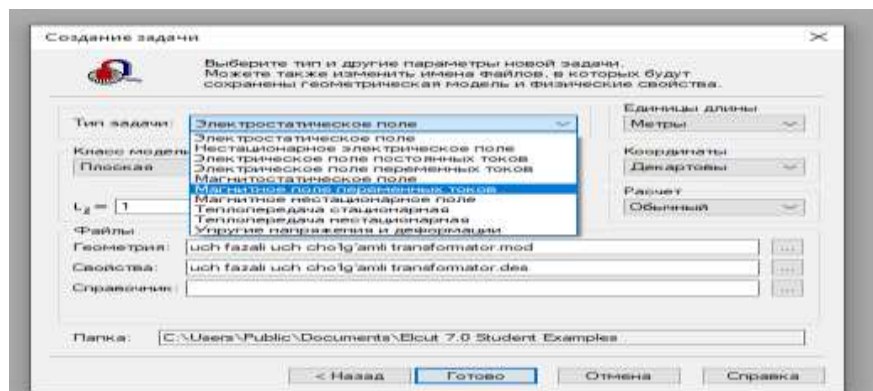
uralovaferuza80@gmail.com

1. Loyiha yaratish bosqichi

Elcut dasturini ishga tushiriladi va **New Project** tanlanadi.



Yangi model yaratish oynasi ochiladi, modelga nom berilib O‘zgaruvchan tokning magnet maydoni bo‘limi tanlanadi.

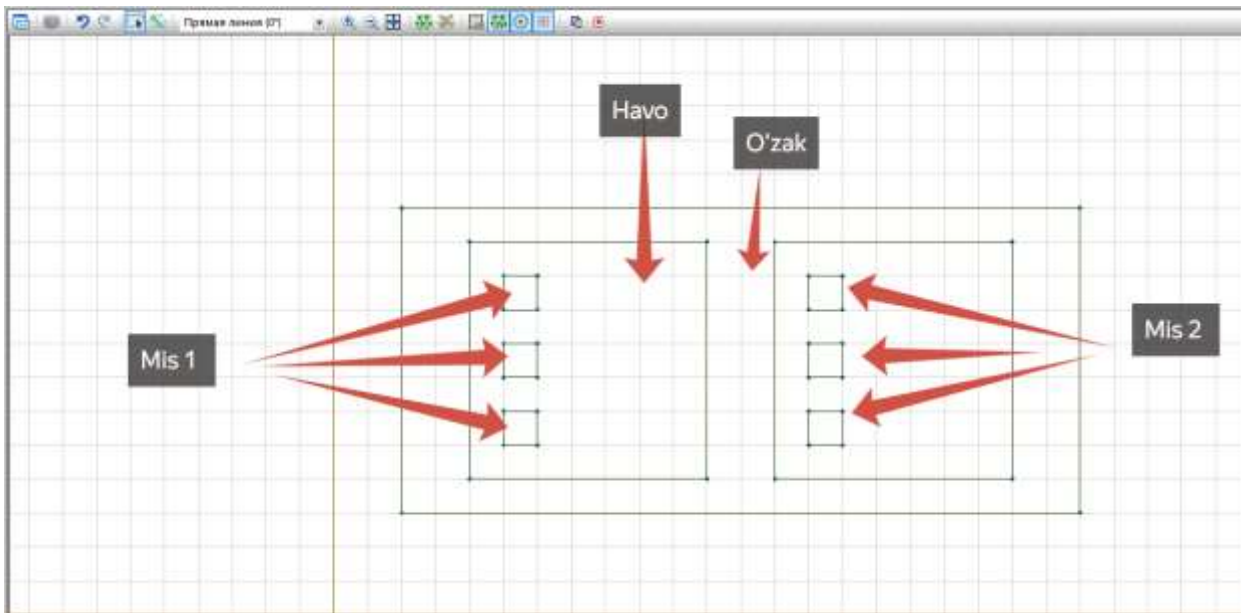




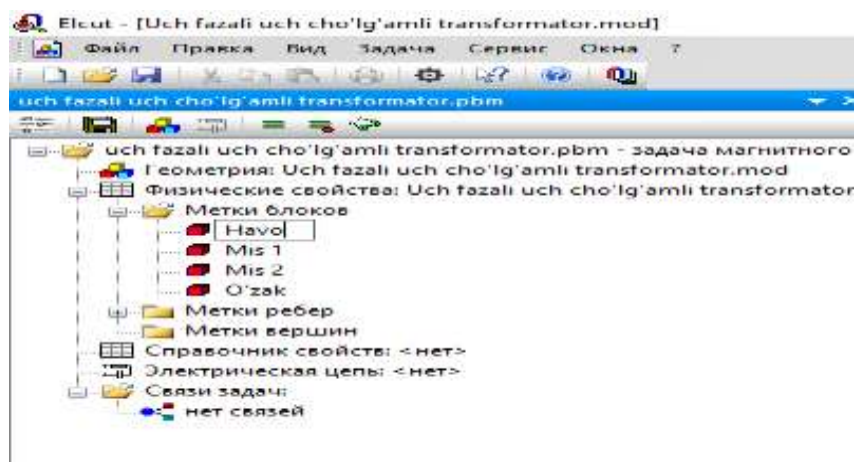
2. Geometriya qurilishi

O'zak (yadro) materialining shaklini chizish – toroidal yoki E-I tipdagi plastinalar asosida.

Birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarning joylashuvini belgilash.



Geometriya chizilgach har bir geometrik shakl uchun bloklarni yaratib olamiz olamiz:





Har blokka kerakli ma'lumotlarni kiritamiz:

Свойства метки блока - Neo

Общие Потери в стали

Магнитная проницаемость

$\mu_1 = 1$ Относительная Абсолютная Координаты Декартовы Полярные

$\mu_2 = 1$ Нелинейный материал Анизотропный

Электропроводность

$\gamma = 0$ (См/м) Зависит от температуры Температура 0 (°C)

Источники поля

$I_0 = 0$ (А/м²) $\varphi = 0$ (град) Плотность тока

Вид источника: Плотность тока Полный ток

Проводники соединены: Параллельно Последовательно

OK Отмена Справка

Свойства метки блока - O'zak

Общие Потери в стали

Магнитная проницаемость

$\mu_1 = 100$ Относительная Абсолютная Координаты Декартовы Полярные

$\mu_2 = 100$ Нелинейный материал Анизотропный

Электропроводность

$\gamma = 10000000$ (См/м) Зависит от температуры Температура 0 (°C)

Источники поля

$U = 0$ (В) $\varphi = 0$ (град) Напряжение

Вид источника: Напряжение Полный ток

Проводники соединены: Параллельно Последовательно

OK Отмена Справка

Свойства метки блока - Mis 1

Общие Потери в стали

Магнитная проницаемость

$\mu_1 = 1$ Относительная Абсолютная Координаты Декартовы Полярные

$\mu_2 = 1$ Нелинейный материал Анизотропный

Электропроводность

$\gamma = 56000000$ (См/м) Зависит от температуры Температура 0 (°C)

Источники поля

$I_0 = 1$ (А) $\varphi = 0$ (град) Плотность тока

Вид источника: Напряжение Плотность тока

Проводники соединены: Параллельно Последовательно

OK Отмена Справка

Свойства метки блока - Mis 2

Общие Потери в стали

Магнитная проницаемость

$\mu_1 = 1$ Относительная Абсолютная Координаты Декартовы Полярные

$\mu_2 = 1$ Нелинейный материал Анизотропный

Электропроводность

$\gamma = 56000000$ (См/м) Зависит от температуры Температура 0 (°C)

Источники поля

$I_0 = -1$ (А) $\varphi = 0$ (град) Плотность тока

Вид источника: Напряжение Плотность тока

Проводники соединены: Параллельно Последовательно

OK Отмена Справка

3. Materiallarni tayinlash

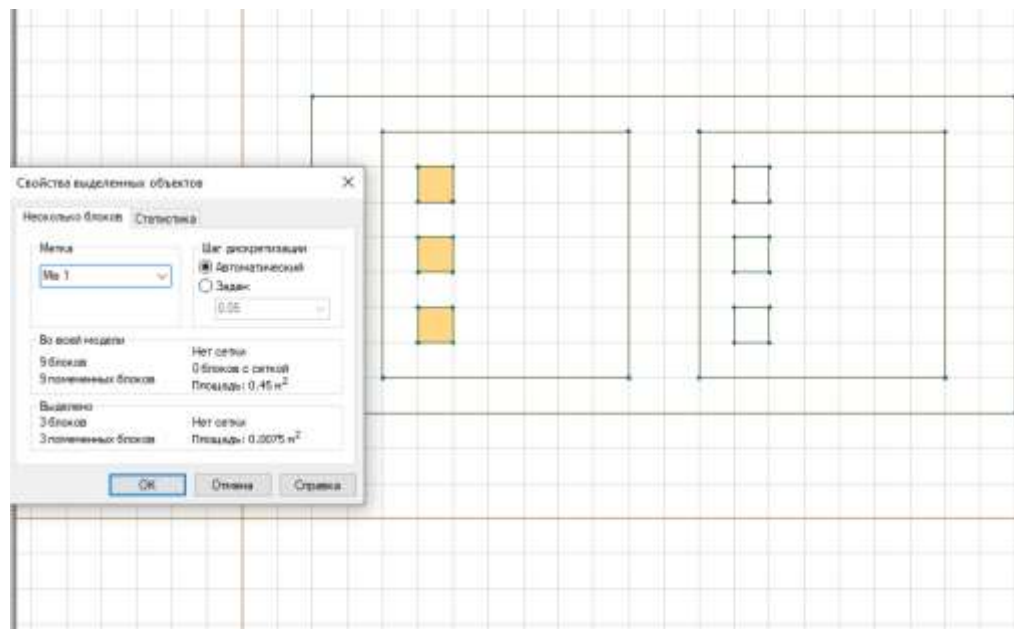
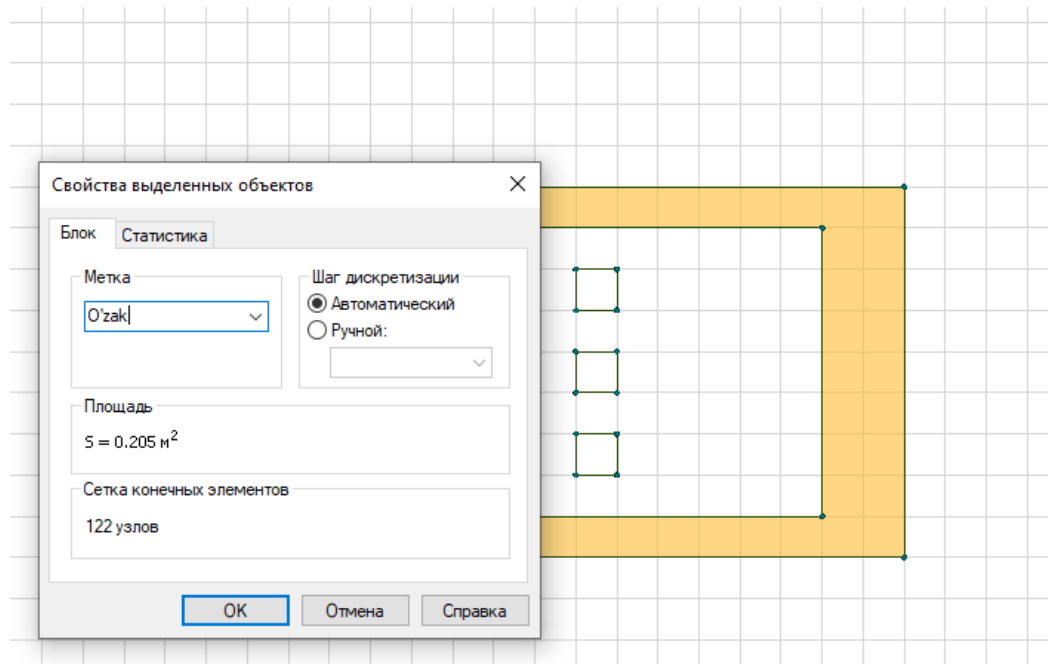
O'zak uchun: **Magnetik po'lat (Electrical Steel, $\mu \approx 1000-5000$, B–H xossalari).**

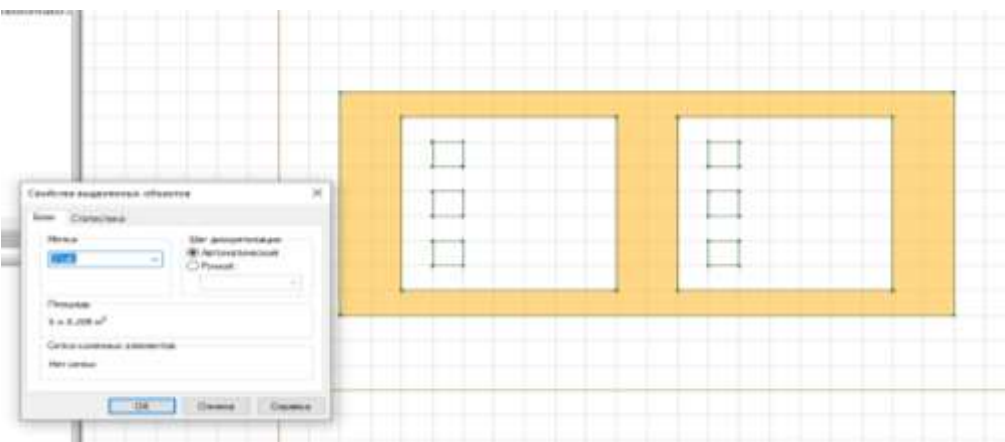
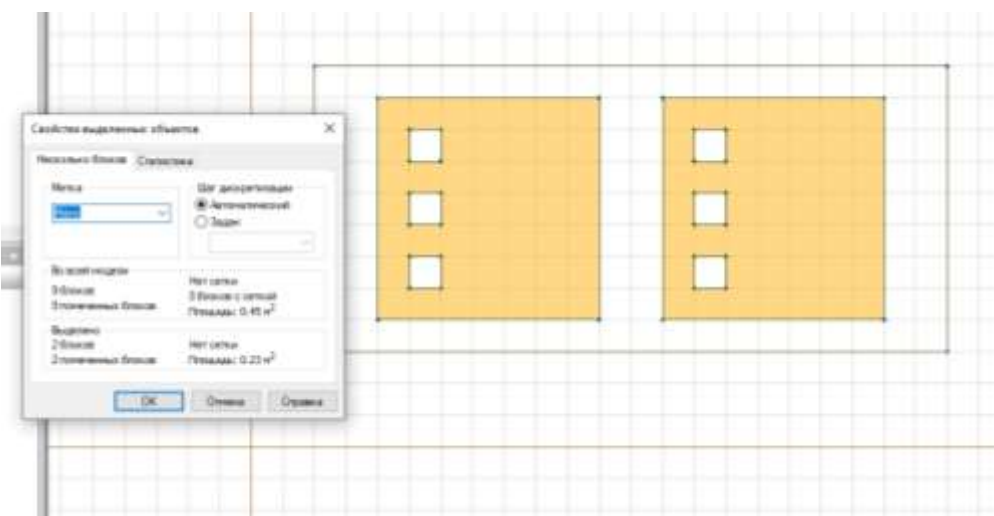
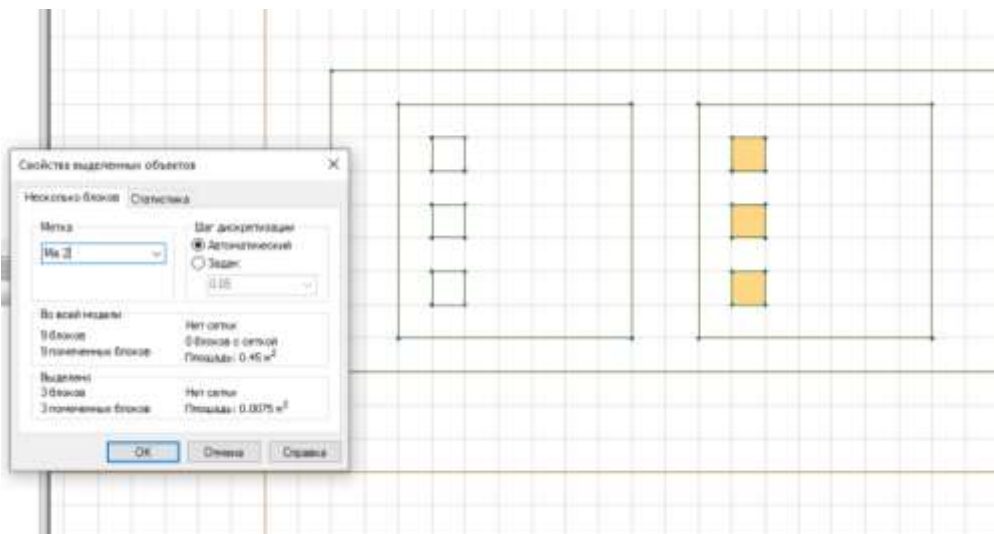
Chulg'amlar uchun: **Mis yoki alyuminiy ($\sigma \approx 5.8 \times 10^7$ S/m).**



Izolyatsiya uchun: **Havo yoki dielektrik material.**

Geometrik blokni ustiga ikki martta bosilganda buyruq kiritish oynasi ochiladi, shu oynaga metka bo'limidan kerakli blok tanlanadi:



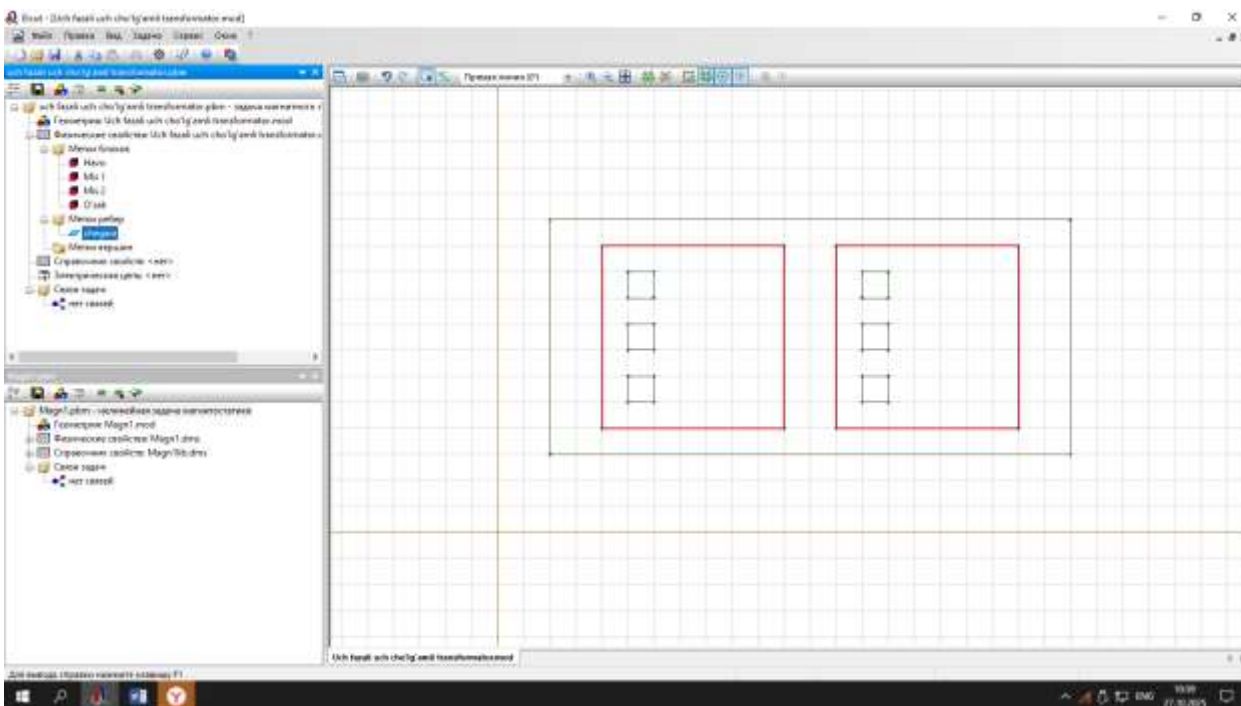




4. Chegara shartlari

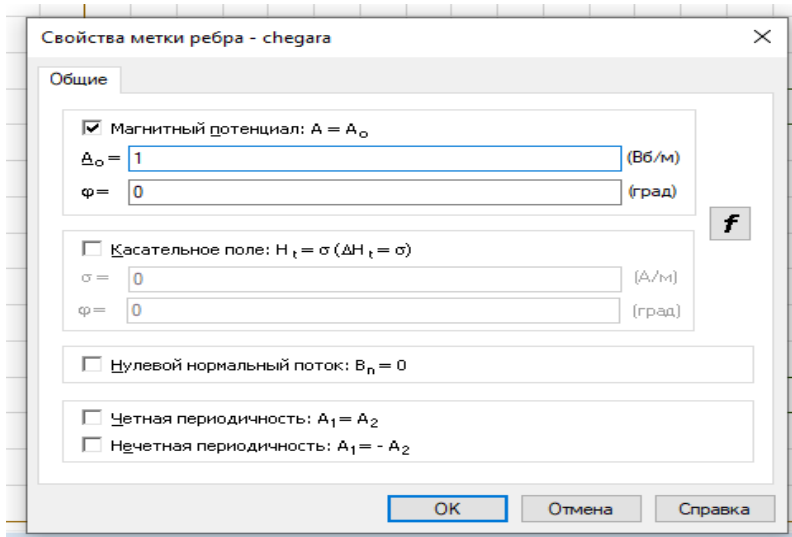
Transformator atrofidagi hudud uchun **infinity boundary condition** qo'yiladi, bu tashqi maydonlarning chegaralanishini hisobga olishga yordam beradi.

Shundan so'ng Memku peber bo'limida bitta reber hosil qilinib chegara belgilanadi va shartlar kiritiladi:



Qizil chiziq loyixalash chegarasini bildiradi, bunda cho'lg'amlarni magnit o'zakka ta'siri namoyon bo'ladi.

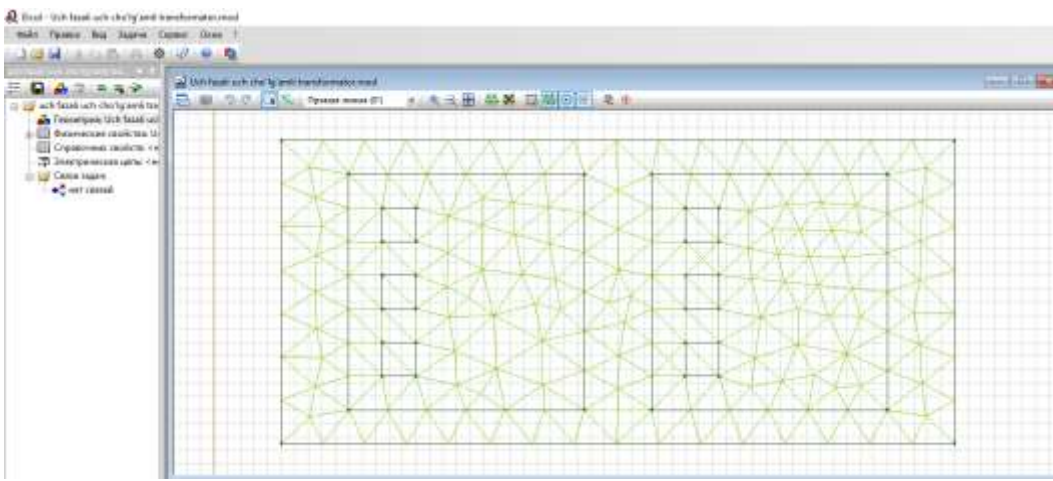
Chegaraga qiymat beriladi:



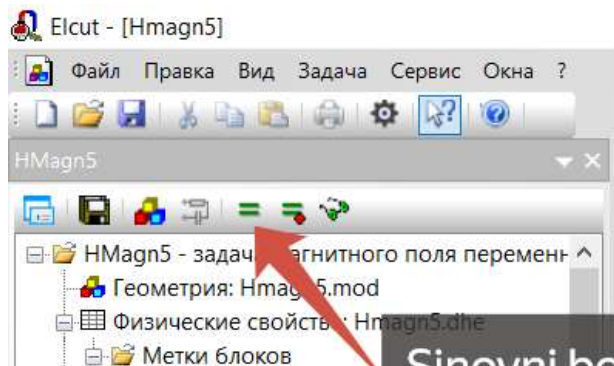
Chegaraga ham geometriyani biriktiramiz.

5. Loyihalashga tayyorlash

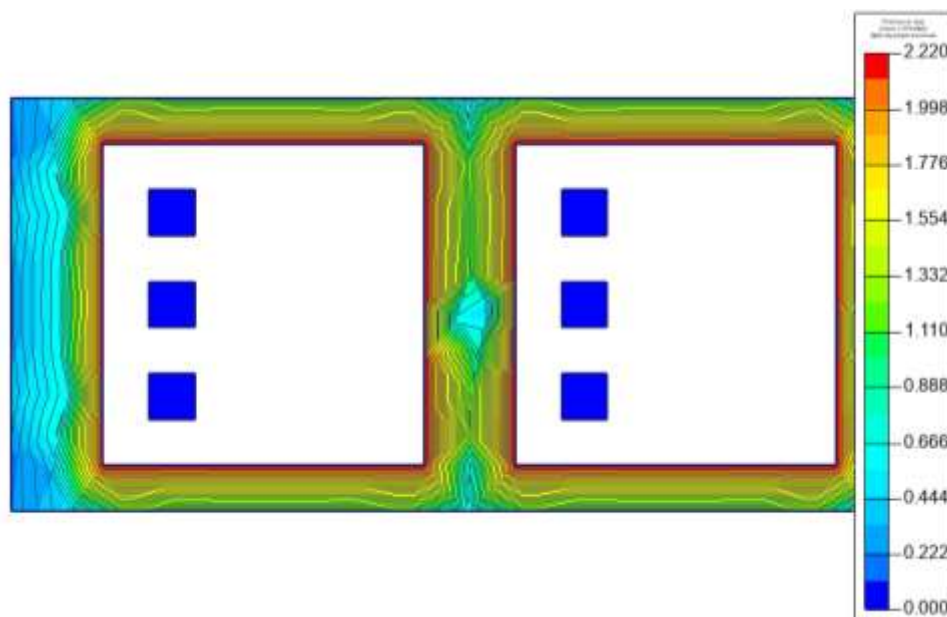
Chizilgan geometriyaga to'r o'rnatiladi:



Natijani olish uchun quyidagi tugma bosiladi:



Natija quyidagicha:



Loyihamizning ko'inishi quyidagicha bo'ladi. Bu yerda rang bilan o'zgrauvchi gradiyent Elektromagnit maydondagi materialarning tok zichligini bildiradi, chiziqdar esa magnit maydon tarqalishini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. **И.П. Копылова.** – Проектирование электрических машин. Москва-Юрайт-2011
2. **V. V. Dunaev, Yu. P. Kostyuk** – Проектирование электрических машин – Энергоатомиздат.



3. **Boldea, I., Nasar, S. A.** – *Electric Machine Design* – CRC Press.
4. **Guru, B. S., Hizioglu, H. R.** – *Electric Machinery and Transformers* – Oxford University Press.
5. **Chapman, S. J.** – *Electric Machinery Fundamentals* – McGraw-Hill.
6. **IEC 60034 Series** – *Rotating Electrical Machines* – IEC Standartlar to'plami.
7. **R. Krishnan** – *Electric Motor Drives: Modeling, Analysis, and Control* – Prentice Hall.
8. **J. Pyrhonen, T. Jokinen, V. Hrabovcová** – *Design of Rotating Electrical Machines* – Wiley.
9. **M. V. Deshpande** – *Design of Electrical Machines* – PHI Learning.
10. **Yulong Zhao** – *Modern Electromagnetic Design and FEM Analysis in Motors* – Springer.