



ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Минак Максим Сергеевич

**Исследование методов штамповки листов  
магнитопровода статора асинхронного двигателя**

Научный руководитель: Тимина Наталья Владимировна, доцент

Киров 2022



## Задачи ВКР:

- Проектирование АД мощностью 22 кВт
- Разработка технологического процесса изготовления магнитопровода статора асинхронного двигателя
- Сравнительный анализ современных методов штамповки с точки зрения снижения трудоёмкости





# Обзор литературы

- Способы повышения энергетических показателей АД
- Новые перспективные конструкции магнитных систем
- Способы снижения массогабаритных показателей
- Способы снижения потерь мощности



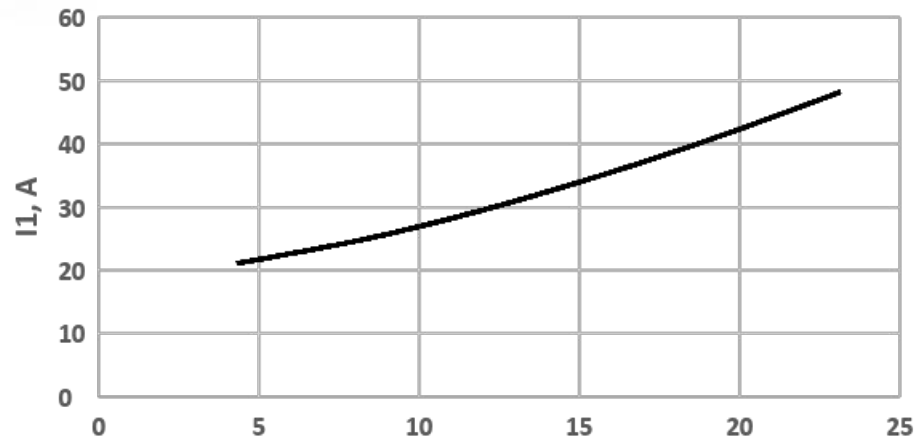
# Электромагнитный расчет

Параметр	Единица измерения	Значение	Значение АИР200L8
КПД	%	89,2	90
$\cos\varphi$	о.е.	0,81	0,77
$I_p^*$	о.е.	5,894	6,2
$M_p^*$	о.е.	1,65	2,0
$M_{max}^*$	о.е.	2,71	2,6
$I_\mu$	о.е.	0,41	-

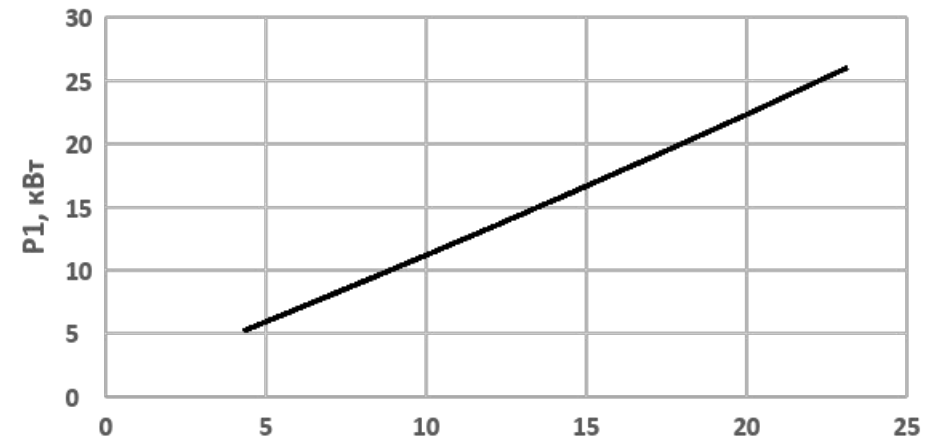


# Рабочие характеристики

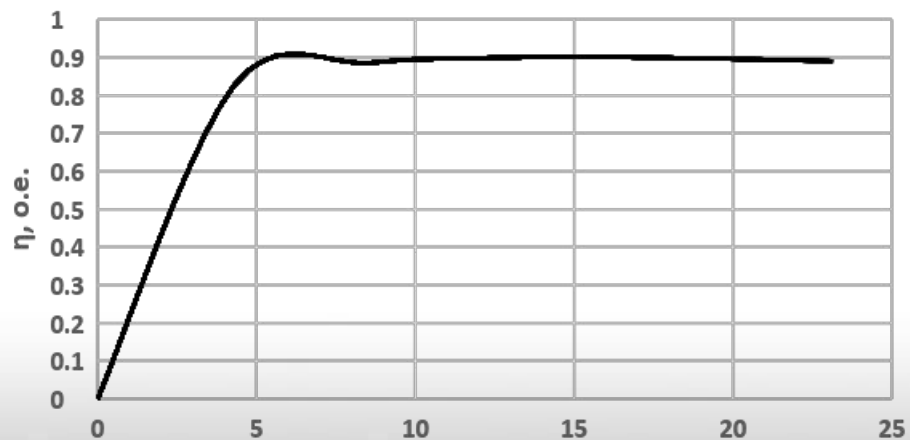
Зависимость  $I_1 = f(P_2)$



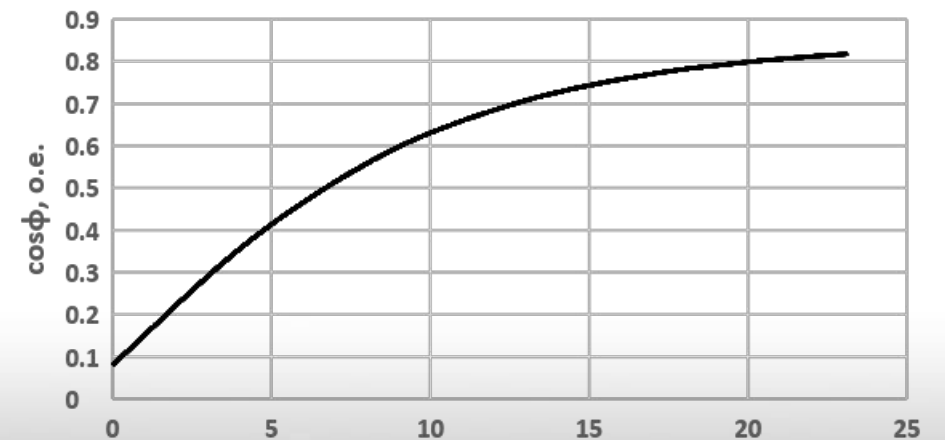
Зависимость  $P_1 = f(P_2)$



Зависимость  $\eta = f(P_2)$



Зависимость  $\cos\phi = f(P_2)$



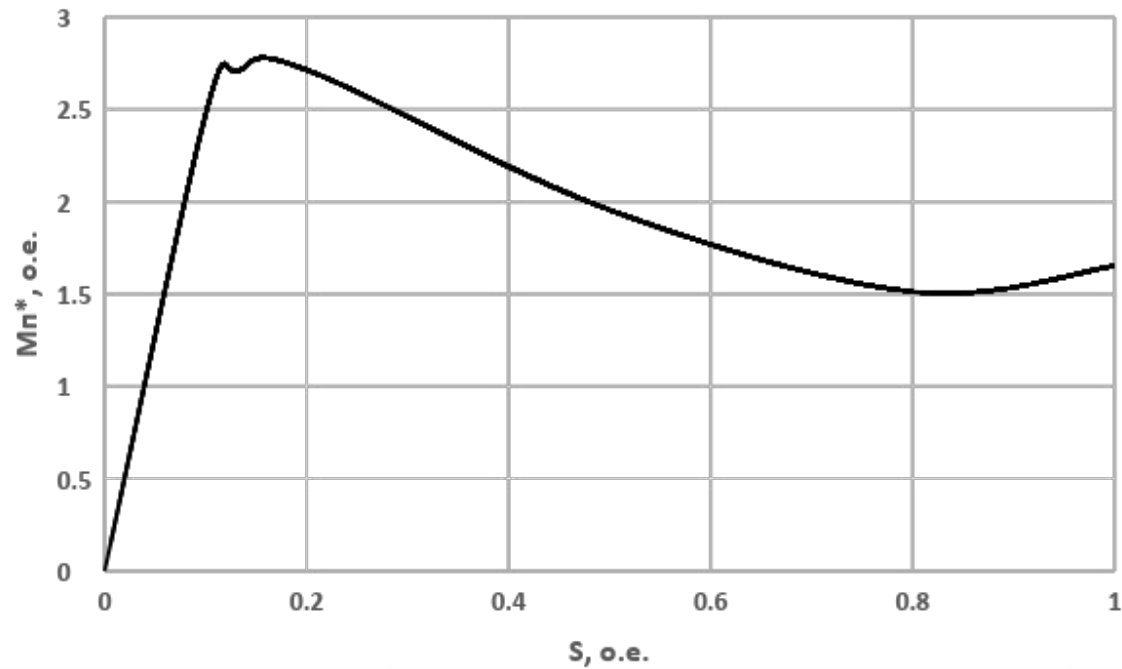
$P_2$ , кВт

$P_2$ , кВт

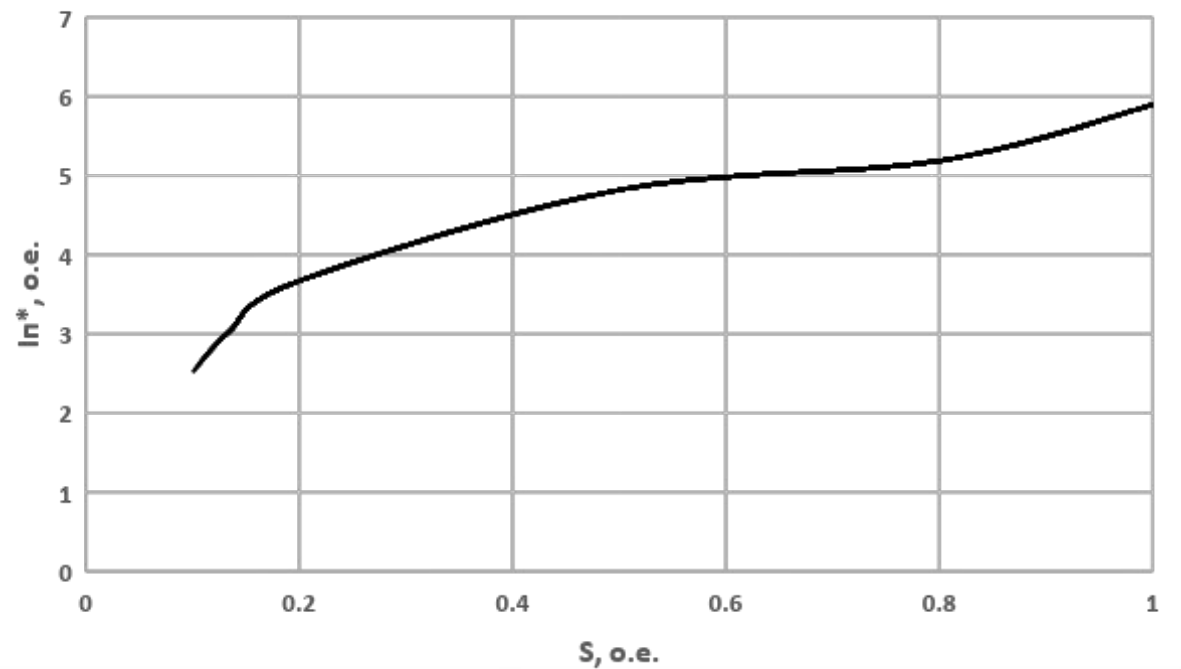


# Пусковые характеристики

Зависимость  $M_{п*} = f(S)$



Зависимость  $I_{п*} = f(S)$





# Тепловой и вентиляционный расчет

Параметр	Единица измерения	Значение
$\Delta\vartheta'_1$	°C	15,32
$\Delta\vartheta_B$	°C	84,59
$\Delta\vartheta_1$	°C	99,91
$Q_B$	м <sup>3</sup> /с	0,075
$Q'_B$	м <sup>3</sup> /с	0,1996



## Методы штамповки

- Штамповка на прессах-автоматах
- Штамповка в совмещенных штампах
- Смешанный способ
- Газолазерная резка





## Требования к магнитопроводам

- Сохранение свойств стали
- Высокая плотность листов
- Высокое качество поверхности пазов сердечника



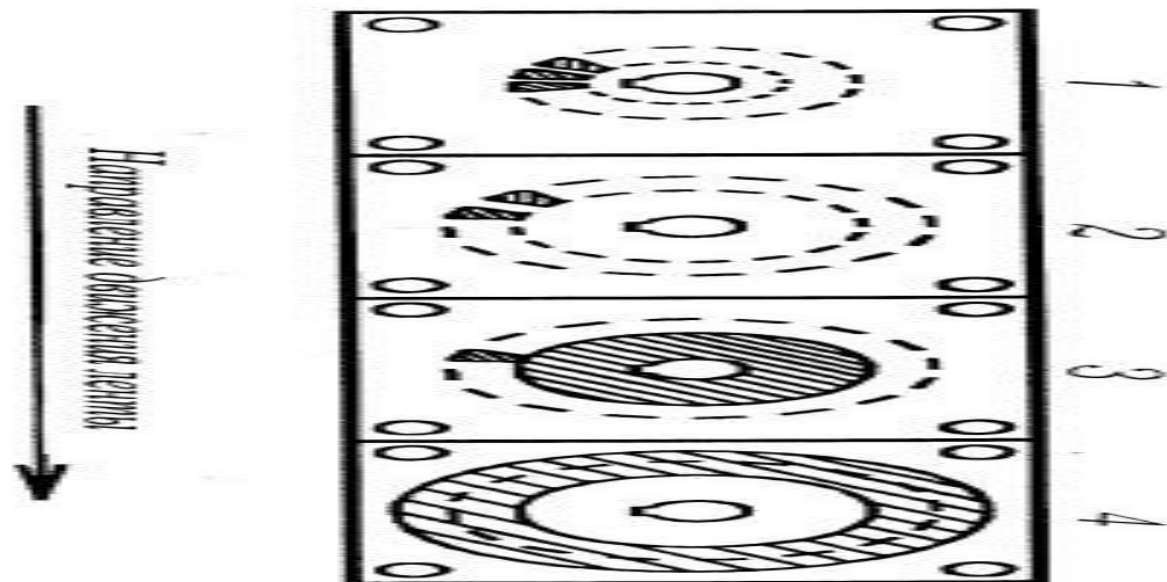
## Достоинства холодной штамповки

- Высокая производительность
- Возможность автоматизации
- Взаимозаменяемость деталей
- Высокая чистота поверхности



ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Штамповка на прессе-автомате





## Раздел охраны труда

- Анализ опасных и вредных производственных факторов
- Средства индивидуальной защиты
- Меры безопасности при работе на каждой операции



## Графическая часть

- Выполнен сборочный чертеж асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- Выполнены сборочные чертежи статора и ротора АД
- Выполнены чертежи листа ротора, листа статора и чертеж вала АД



## Заключение

- Спроектирован АД с показателями, не уступающими АИР200L8
- Построены рабочие и пусковые характеристики
- Разработан техпроцесс изготовления магнитопровода АД



ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Минак Максим  
Сергеевич

**Исследование методов штамповки листов  
магнитопровода статора асинхронного  
двигателя**

Научный руководитель: Тимина Наталья Владимировна,  
доцент

Киров  
2022