

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные главы теории теплообмена», 2 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГР) является формой текущего контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

В рамках РГР по дисциплине студенты должны:

1. Рассчитать электромагнитное поле шины, одной фазы трехфазного двенадцатишинного токоподвода, построить кривые $E(z)$, $B(z)$.
2. С помощью теоремы Пойнтинга рассчитать полное комплексное сопротивление одной шины и фазы из 12 шин.
3. Рассчитать временные температурные зависимости для заданного объекта с использованием каскадных схем.

Номер задания соответствует последним цифрам в номере зачетной книжки. РГЗ(Р) выполняется индивидуально. Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р). Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже).
2. Теоретическая часть, представляющая собой четкий и развернутый ответ на вопрос, включающий По мере необходимости текстовый материал может дополняться графиками, рисунками и таблицами.
3. Расчет электромагнитного поля шины
4. Расчет полного комплексного сопротивления одной шины и фазы из 12 шин
5. Расчет временных температурных зависимостей для заданного объекта
6. Выводы.
7. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 22 до 26 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 18 до 21 балла*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 13 до 17 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 13 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 13 до 26 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий, вариантов РГЗ(Р)

ЗАДАНИЕ К РАСЧЕТУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

1. Для заданного варианта из табл. 3 выбрать тип задачи (задача 3.2 – расчет электрического поверхностного эффекта в проводнике прямоугольного сечения; задача 3.3 – расчет магнитного поверхностного эффекта; задача 3.4 – расчет эффекта близости; 3.5 – расчет электрического поверхностного эффекта в проводнике круглого сечения).

2. Сформировать кривую намагничивания требуемой марки стали посредством интерполирования таблично заданной функции. Построить график кривой намагничивания $B(H)$.

3. Сформировать нелинейную каскадную $E-H$ -схему замещения из пяти расчетных слоев. Толщины расчетных слоев выбирать так, чтобы на глубине проникновения укладывалось не менее двух расчетных слоев. Для одного расчетного слоя построить зависимости модуля и фазы комплексных сопротивлений в функции магнитной напряженности.

4. Для каскадной $E-H$ -схемы замещения составить и рассчитать нелинейную систему уравнений Кирхгофа. Построить кривые $E(z)$, $H(z)$, $B(z)$, $\mu(z)$ (в задаче 3.5 – $E(r)$, $H(r)$, $B(r)$, $\mu(r)$).

5. С помощью теоремы Пойнтинга рассчитать комплексную мощность, выделяющуюся в проводнике, и внутреннее комплексное сопротивление проводника на единицу его длины.

6. Сформировать каскадную $E-H$ -схему и рассчитать электромагнитное поле одной фазы трехфазного двенадцатипроводного токоподвода. Данные взять из табл. 3. Построить кривые $E(z)$, $B(z)$. С помощью теоремы Пойнтинга рассчитать полное комплексное сопротивление фазы.

Таблица 3

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Номер варианта	Задача	Сталь	f , Гц	γ , МСм	a , мм	b , мм	d , мм	I , кА	Φ , мкВб
1	3.2	Ст.20	100	5.8	3.5	50	20	2.5	-
2	3.3	Ст.30	200	5.5	10	200	30	3.0	500
3	3.4	Ст.10	50	7.5	12	120	25	5.0	-
4	3.3	Ст.30	300	5.5	15	200	35	4.0	200
5	3.4	Ст.10	50	7.5	10	300	50	3.0	-
6	3.5	Ст.20	50	5.8	5	100	40	3.0	-
7	3.3	Ст.10	50	7.5	8	100	20	5.0	500
8	3.2	Ст.20	50	5.8	10	200	25	3.0	-
9	3.4	Ст.30	50	5.5	10	100	20	6.0	-
10	3.5	Ст.10	100	7.5	15	100	40	3.0	-
11	3.3	Ст.30	100	5.5	5	500	50	3.0	300
12	3.4	Ст.20	50	5.8	5	80	25	5.0	-
13	3.2	Ст.30	50	5.5	4	100	20	3.5	-
14	3.5	Ст.20	50	5.8	15	200	40	5.0	-
15	3.3	Ст.10	100	7.5	12	250	50	5.0	200
16	3.4	Ст.20	100	5.8	4	50	20	3.0	-
17	3.2	Ст.30	50	5.5	5	80	20	3.0	-
18	3.3	Ст.10	500	7.5	6	120	20	5.0	300
19	3.5	Ст.10	400	7.5	10	100	50	2.5	-
20	3.2	Ст.30	50	5.5	10	200	50	2.5	-
21	3.4	Ст.20	50	5.8	5	200	20	3.5	-
22	3.5	Ст.20	50	5.8	5	100	20	3.0	-
23	3.4	Ст.10	50	7.5	5	60	40	5.0	-
24	3.3	Ст.30	200	5.5	10	200	40	4.5	400
25	3.5	Ст.20	300	5.8	12	250	40	4.5	-
26	3.2	Ст.10	100	7.5	8	100	30	3.6	-
27	3.4	Ст.30	100	5.5	3	100	10	7.5	-
28	3.5	Ст.10	50	7.5	12	100	20	6.0	-
29	3.3	Ст.30	50	5.5	5	100	20	4.0	300
30	3.4	Ст.20	100	5.8	4	100	20	5.0	-

ЗАДАНИЕ К РАСЧЕТУ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ

1. Для заданного варианта из табл. 4 выбрать тип задачи (задача 6.2 – расчет нестационарного температурного поля в неограниченной пластине; задача 7.2 – расчет нестационарного температурного поля в проводнике круглого сечения).

2. Сформировать зависимости от температуры теплопроводности и коэффициента теплоотдачи. Построить графики этих зависимостей.

3. Сформировать нелинейную каскадную $T-Q$ -схему замещения из трех расчетных слоев. Толщина внешнего расчетного слоя, содержащего источник тепла с удельной мощностью q_v , равна глубине проникновения.

4. Для каскадной $T-Q$ -схемы замещения составить и рассчитать систему дифференциальных уравнений.

5. Построить кривые нагрева – временные зависимости температуры на границах расчетных слоев.

Таблица 4

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ

Номер варианта	Задача	Сталь	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$C_p, \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$a, \text{мм}$	$\Delta, \text{мм}$	$\tau_k, \text{с}$	$q_v, \frac{\text{МВт}}{\text{м}^3}$
1	6.2	Ст.20	7500	420	35	3	2400	10
2	6.2	X25	7650	461	20	2	1200	20
3	7.2	X25H20	7700	540	25	17	2400	4
4	6.2	X25	7650	461	25	5	360	20
5	7.2	X25H20	7700	540	40	17	2400	5
6	6.2	Ст.20	7500	420	50	3	1800	20
7	7.2	X25H20	7700	540	70	17	2400	5
8	6.2	Ст.20	7500	420	60	2	600	50
9	7.2	X25H20	7700	540	40	10	300	20
10	6.2	Ст.20	7500	420	35	2	1800	25
11	7.2	X25	7650	461	45	5	900	15
12	6.2	X25H20	7700	540	45	10	360	18
13	6.2	Ст.20	7500	420	40	3	1800	20
14	7.2	X25	7650	461	25	3	1200	20
15	6.2	X25H20	7700	540	16	10	360	15
16	7.2	Ст.20	7500	420	40	2	1800	25
17	6.2	X25H20	7700	540	50	17	360	20
18	7.2	Ст.20	7500	420	60	5	900	15
19	6.2	Ст.20	7500	420	80	5	900	20
20	7.2	X25	7650	461	50	3	2400	20
21	7.2	X25H20	7700	540	70	17	600	20
22	7.2	X25H20	7700	540	35	17	360	20
23	6.2	X25	7650	461	35	3	2400	20
24	7.2	Ст.20	7500	420	70	3	600	40
25	7.2	Ст.20	7500	420	45	5	1800	15
26	6.2	X25H20	7700	540	80	10	900	20
27	7.2	Ст.20	7500	420	30	3	1800	20
28	6.2	Ст.20	7500	420	25	5	1800	12
29	6.2	X25	7650	461	50	5	2400	10
30	7.2	X25H20	7700	540	40	17	2400	10