

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2025 06:17:01
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:
«ТЕПЛОМАССОБМЕН»
8 семестр**

Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Экспериментальной физики

Типовые задания для контрольной работы

Перед проведением зачёта проводится контрольная работа с целью контроля усвоения студентами знаний лекционного курса, оценки знаний и навыков, приобретенных в ходе практических занятий, развивающие профессиональные способности в соответствии с требованиями квалификационной характеристики специалиста.

Контрольная работа проводится в виде заданий по расписанию в часы учебных занятий в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя. Контрольная работа представляет собой основной вид самостоятельной работы обучающегося в межсессионный период. Выполнение контрольной работы направлено на систематическое изучение и достаточно полное изложение соответствующей темы учебной дисциплины.

Цели проведения контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся,
- получение информации о характере их познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности, об эффективности форм и методов учебной деятельности.

Проверку (рецензирование) контрольных работ осуществляет преподаватель данной дисциплины. При проверке контрольной работы рукописного варианта допускаются замечания на полях контрольной работы и исправления в тексте. Исправления в тексте и замечания пишутся разборчивым почерком и ручкой с красными чернилами.

Результаты выполнения домашней контрольной работы оцениваются отметками «зачтено» или «не зачтено». Отметка, дата и подпись преподавателя выставляется на титульном листе контрольной работы.

Варианты контрольной работы по дисциплине «Теплообмен» (8 семестр):

Вариант 1.

1. В цилиндрическом теплообменнике с радиусом $R=0,1$ м и высотой $H=2$ м температура горячего теплоносителя составляет $T_h=120^\circ\text{C}$, а холодного $T_c=30^\circ\text{C}$. Рассчитайте среднюю логарифмическую разность температур ΔT_{lm} .
2. В закрытом сосуде объёмом $0,5\text{ м}^3$ находится воздух при температуре $T_1=25^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=100$ кПа. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=50^\circ\text{C}$?
3. В нефтяной скважине с начальным давлением $P_1=3000$ кПа и температурой $T_1=80^\circ\text{C}$ происходит снижение давления до $P_2=1500$ кПа. Как изменится температура, если известно, что для данной жидкости коэффициент сжимаемости составляет $0,0005\text{ К}^{-1}$?
4. В теплообменнике с площадью поверхности $A=5\text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=100\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=70\text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
5. В резервуаре находится 1 кг льда при температуре -10°C . Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до 0°C ?
6. В системе, состоящей из газа и жидкости, один из которых имеет плотность $\rho_1=800\text{ кг}/\text{м}^3$, а другой $\rho_2=1200\text{ кг}/\text{м}^3$. Какова будет скорость диффузии между этими веществами, если диффузионный коэффициент $D=0,01\text{ м}^2/\text{с}$?
7. В трубопроводе с длиной $L=50\text{ м}$ и диаметром $D=0,1\text{ м}$ движется нефть с температурой $T=90^\circ\text{C}$. Рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=25\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.
8. В теплообменнике с температурой горячего теплоносителя $T_h=150^\circ\text{C}$ и холодного $T_c=30^\circ\text{C}$. Какова будет эффективность теплообменника, если площадь его поверхности составляет $A=10\text{ м}^2$?
9. В закрытом сосуде объёмом $V=30,4\text{ м}^3$ находится воздух при температуре $T_1=25^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=80$ кПа. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=40^\circ\text{C}$?
10. В трубопроводе длиной $L=20\text{ м}$ и диаметром $D=0,05\text{ м}$ движется горячая вода с температурой $T=85^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=25^\circ\text{C}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=30\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.

Вариант 2.

1. В теплообменнике с площадью поверхности $A=6\text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=150\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=60\text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
2. В закрытом сосуде объёмом $30,25\text{ м}^3$ находится 1,5 кг жидкости при температуре $T=75^\circ\text{C}$. Сколько теплоты необходимо отвести от жидкости, чтобы охладить её до $T=35^\circ\text{C}$?

3. В нефтяной скважине с начальным объемом $V_1=1000\text{ м}^3$ и давлением $P_1=2500$ кПа происходит снижение давления до $P_2=1200$ кПа. Как изменится объем, если известно, что коэффициент сжимаемости составляет $0,0003\text{ К}^{-1}$?
4. В трубопроводе с длиной $L=30$ м и диаметром $D=0,08$ м движется горячая нефть с температурой $T=100$ °С. Рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=20$ Вт/($\text{м}^2\cdot\text{К}$).
5. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=12$ моль/ м^3 , а другой $C_2=4$ моль/ м^3 на расстоянии $x=0,15$ м. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0,015$ $\text{м}^2/\text{с}$?
6. В теплообменнике с температурой горячего теплоносителя $T_h=140$ °С и холодного $T_c=25$ °С. Какова будет эффективность теплообменника, если площадь его поверхности составляет $A=12$ м^2 ?
7. В резервуаре находится 0,5 кг льда при температуре -5 °С. Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до 0 °С?
8. В закрытом сосуде объемом 0,6 м^3 находится воздух при температуре $T_1=22$ °С и давлении $P_1=90$ кПа. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=45$ °С?
9. В трубопроводе длиной $L=25$ м и диаметром $D=0,1$ м движется горячая вода с температурой $T=90$ °С. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=20$ °С, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=40$ Вт/($\text{м}^2\cdot\text{К}$).
10. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=10$ моль/ м^3 , а другой $C_2=2$ моль/ м^3 на расстоянии $x=0,1$ м. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0,02$ $\text{м}^2/\text{с}$?

Вариант 3.

1. В теплообменнике с площадью поверхности $A=9$ м^2 и коэффициентом теплопередачи $U=110$ Вт/($\text{м}^2\cdot\text{К}$) разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=75$ К. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
2. В сосуде объемом 0,35 м^3 находится 1,2 кг жидкости при температуре $T=70$ °С. Сколько теплоты необходимо отвести от жидкости, чтобы охладить её до $T=25$ °С?
3. В нефтяной скважине с начальным объемом $V_1=800$ м^3 и давлением $P_1=2800$ кПа происходит снижение давления до $P_2=1300$ кПа. Как изменится объем, если известно, что коэффициент сжимаемости составляет $0,0004\text{ К}^{-1}$?
4. В теплообменнике с температурой горячего теплоносителя $T_h=130$ °С и холодного $T_c=20$ °С. Какова будет эффективность теплообменника, если площадь его поверхности составляет $A=15$ м^2 ?
5. В резервуаре находится 0,8 кг льда при температуре -15 °С. Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до 0 °С?

6. В закрытом сосуде объёмом $0,5 \text{ м}^3$ находится воздух при температуре $T_1=18 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=75 \text{ кПа}$. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=35 \text{ }^\circ\text{C}$?
7. В трубопроводе длиной $L=15 \text{ м}$ и диаметром $D=0,07 \text{ м}$ движется горячая вода с температурой $T=85 \text{ }^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=22 \text{ }^\circ\text{C}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=45 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
8. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=14 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=6 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0,1 \text{ м}$. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0,018 \text{ м}^2/\text{с}$?
9. В теплообменнике с площадью поверхности $A=4 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=200 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=90 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
10. В трубопроводе длиной $L=20 \text{ м}$ и диаметром $D=0,05 \text{ м}$ движется горячая нефть с температурой $T=95 \text{ }^\circ\text{C}$. Рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Вариант 4.

1. В теплообменнике с площадью поверхности $A=10 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=130 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=85 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
2. В сосуде объёмом $0,45 \text{ м}^3$ находится $1,8 \text{ кг}$ жидкости при температуре $T=65 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько теплоты необходимо отвести от жидкости, чтобы охладить её до $T=30 \text{ }^\circ\text{C}$?
3. В нефтяной скважине с начальным объёмом $V_1=900 \text{ м}^3$ и давлением $P_1=2400 \text{ кПа}$ происходит снижение давления до $P_2=1100 \text{ кПа}$. Как изменится объём, если известно, что коэффициент сжимаемости составляет $0,0006 \text{ К}^{-1}$?
4. В трубопроводе длиной $L=10 \text{ м}$ и диаметром $D=0,04 \text{ м}$ движется горячая нефть с температурой $T=88 \text{ }^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=23 \text{ }^\circ\text{C}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=55 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
5. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=16 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=8 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0,1 \text{ м}$. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0,020 \text{ м}^2/\text{с}$?
6. В теплообменнике с площадью поверхности $A=3 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=160 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=100 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
7. В резервуаре находится $0,6 \text{ кг}$ льда при температуре $-12 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до $0 \text{ }^\circ\text{C}$?
8. В закрытом сосуде объёмом $0,55 \text{ м}^3$ находится воздух при температуре $T_1=21 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=85 \text{ кПа}$. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=42 \text{ }^\circ\text{C}$?

9. В трубопроводе длиной $L=10$ м и диаметром $D=0,05$ м движется горячая вода с температурой $T=85$ °С. Если температура окружающей среды составляет $T_{\infty}=25$ °С, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=30$ Вт/(м²·К).

10. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=14$ моль/м³, а другой $C_2=6$ моль/м³ на расстоянии $x=0,1$ м.

Типовые вопросы к зачёту (8 семестр) по дисциплине «Тепломассообмен»:

Задание для показателя оценивания дескрипторов: «Знает»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение предмета курса и его значение для теплоэнергетики и массообмена. 2. Краткий исторический обзор развития учения о теплообмене и его ключевых моментах. 3. Современные достижения в области тепломассообмена и их влияние на энергетику. 4. Роль явлений теплообмена в различных отраслях науки и техники, включая энергетику. 5. Методы повышения эффективности тепловых и материальных ресурсов в теплообменных процессах. 6. Основные подходы к решению уравнений тепломассообмена и их практическое применение. 7. Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности и их использование в расчетах. 8. Исторический обзор становления науки о теплообмене и её развитие в современности. 9. Актуальные направления исследований в области тепломассообмена в XXI веке. 10. Основной закон теории теплопроводности и его постулат Фурье в теплообмене. 11. Понятие коэффициента теплопроводности и его роль в процессе теплопередачи. 12. Определение коэффициента температуропроводности и его влияние на теплообмен. 13. Критерии Фурье и Био в анализе процессов теплопроводности и их практическое применение. 14. Дифференциальные уравнения теплопроводности и их решение для различных условий. 15. Решение дифференциальных уравнений в теории тепломассообмена и их особенности. 	теоретический

16. Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности для различных тел.
17. Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности в задачах.
18. Применение критериев Фурье и Био в анализе дифференциальных уравнений теплопроводности.
19. Аналитические решения дифференциального уравнения теплопроводности при различных граничных условиях.
20. Изучение режимов нагрева и охлаждения твердых тел в процессе теплообмена.
21. Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения для теплопроводности.
22. Численные методы исследования стационарного теплообмена и их применение в расчетах.
23. Понятие стационарной теплопроводности и её характеристики в различных условиях.
24. Передача теплоты через плоскую однослойную стенку при различных граничных условиях.
25. Закономерности стационарного и нестационарного режимов теплопередачи в теплообменниках.
26. Освоение методов расчета температурных полей различных тел в процессе теплообмена.
27. Дифференциальное уравнение энергии движущейся среды и его применение в теплообмене.
28. Уравнения движения среды (уравнения Навье – Стокса) и их связь с теплообменом.
29. Условия однозначности при решении дифференциальных уравнений конвективного теплообмена.
30. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоя в процессе теплообмена.
31. Вывод уравнения ламинарного пограничного слоя и его применение в расчетах.
32. Основы теории подобия и их использование для анализа конвективного теплообмена.
33. Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи в системах.
34. Теплоотдача при свободной конвекции около вертикальной и горизонтальной поверхностей.
35. Понятие диффузии и её роль в процессах массообмена в различных средах.
36. Определение плотности диффузионного потока массы и его влияние на процессы.

<p>37. Закон Фика и его применение в расчетах массообмена в различных условиях.</p> <p>38. Понятие коэффициента диффузии и его значение для процессов переноса вещества.</p> <p>39. Конвективный массообмен как совокупность молярного и молекулярного переноса вещества.</p> <p>40. Массоотдача и её влияние на эффективность процессов в теплообменниках.</p> <p>41. Понятие плотности потока массы и его значение для расчета массообмена.</p> <p>42. Массопроводимость и движущая сила массопереноса в различных системах.</p> <p>43. Критерий Рейнольдса при конденсации и его влияние на процессы теплообмена.</p> <p>44. Режимы движения пленки конденсата и их влияние на эффективность теплоотдачи.</p> <p>45. Теплоотдача при пленочной конденсации неподвижного пара на вертикальной поверхности.</p> <p>46. Теплоотдача при пленочной конденсации неподвижного пара на наклонной поверхности.</p> <p>47. Расчет теплоотдачи, определение критериев подобия и их применение в практике.</p> <p>48. Кривая кипения при граничных условиях 1 рода и 2 рода в теплообменниках.</p> <p>49. Теплоотдача при пузырьковом кипении в большом объеме и её особенности.</p> <p>50. Теплоотдача при пленочном кипении жидкости и её влияние на эффективность процессов.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Задание для показателя оценивания дескрипторов: «Умеет»</p>	<p>Вид задания</p>
<p>1. В стальной пластине толщиной 0,05 м и площадью 1м² температура одной стороны составляет 100 °С, а другой - 20 °С. Найдите тепловой поток через пластину, если коэффициент теплопроводности стали равен 50 Вт/(м·К).</p> <p>2. Водяной сосуд имеет стенки, сделанные из материала с коэффициентом теплопроводности 0,03 Вт/(м·К). Если разница температур между внутренней и наружной поверхностями составляет 40 °С, то какой будет тепловой поток через стенки сосуда, если его площадь 2 м² и толщина 0,1 м?</p>	<p>теоретический / практический</p>

3. В цилиндрической трубе длиной 2 м и диаметром 0,1 м температура внутри трубы составляет 80 °С, а снаружи – 20 °С. Найдите тепловой поток, если коэффициент теплопроводности материала трубы равен 15 Вт/(м·К).
4. На поверхности трубы с температурой 70 °С происходит конвективный теплообмен с воздухом при температуре 20 °С. Если коэффициент теплопередачи равен 25 Вт/(м²·К), найдите тепловой поток через 1 м² поверхности трубы.
5. В помещении с температурой 25 °С имеется радиатор с температурой поверхности 60 °С и площадью 1,5 м². Если коэффициент конвекции составляет 30 Вт/(м²·К), рассчитайте тепловой поток, передаваемый радиатором в помещение.
6. В процессе диффузии в газе с коэффициентом диффузии 0,01 м²/с, концентрация вещества на одной стороне мембраны составляет 0,1 моль/м³, а на другой – 0,05 моль/м³. Найдите массовый поток через мембрану при площади 1 м².
7. В резервуаре с объемом 1 м³ находится воздух с концентрацией 0,08 моль/м³. Если в резервуар добавляется вещество с концентрацией 0,2 моль/м³ и коэффициентом диффузии 0,02 м²/с, найдите массовый поток вещества через стенки резервуара.
8. Для полного плавления 0,5 кг льда при температуре -5 °С в воду при температуре 0°С необходимо затратить 334 кДж теплоты. Найдите, сколько теплоты потребуется для нагрева этого льда до 0°С.
9. В процессе кипения 1 кг воды при температуре 100 °С требуется 2260 кДж теплоты. Сколько теплоты потребуется, чтобы превратить 2 кг воды при 100 °С в пар?
10. Теплообменник имеет площадь поверхности 10 м² и среднюю разницу температур 30 °С. Если коэффициент теплопередачи равен 200 Вт/(м²·К), рассчитайте тепловой поток через теплообменник.
11. В теплообменнике, где температура горячей жидкости 90 °С, а холодной – 20 °С, коэффициент теплопередачи составляет 150 Вт/(м²·К). Найдите тепловой поток через теплообменник, если его площадь составляет 5 м².
12. В закрытом сосуде объемом 0,1 м³ находится 2 кг идеального газа при температуре 300 К. Найдите давление газа, используя уравнение состояния $PV=nRT$.
13. В сосуде объемом 0.5 м³ находится воздух при температуре 25 °С и давлении 100 кПа. Сколько теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до 50 °С, если молярная масса воздуха 0,029 кг/моль?
14. Тепловая машина имеет максимальный тепловой поток 5000

Вт. Если она работает с КПД 30%, какой будет фактический тепловой поток?

15. Какое количество теплоты необходимо для нагрева 2 кг воды с 20 °С до 80 °С? Учитывайте, что теплоемкость воды составляет 4,18 кДж/(кг·К).

16. Тепловой поток через стенку толщиной 0,1 м и площадью 2 м² составляет 500 Вт. Если температура одной стороны стены равна 60 °С, а другой – 20 °С, найдите коэффициент теплопроводности материала стены.

17. Сила адгезии между двумя жидкостями составляет 0,5 Н. Если площадь контакта равна 0,02 м², найдите поверхностное натяжение жидкости.

18. В закрытой системе происходит теплообмен, и 3 кДж теплоты передается от одного тела к другому. Если внутренняя энергия системы изменяется на 1 кДж, сколько работы было совершено системой?

19. В процессе диффузии концентрация вещества в одной точке равна 0,1 моль/м³, а в другой – 0,05 моль/м³. Если расстояние между ними составляет 0,5 м, а коэффициент диффузии 0,02 м²/с, найдите массовый поток.

20. Тепловая передача через стенку с температурой 80 °С и 20 °С составляет 200 Вт. Если площадь стенки 1 м², найдите коэффициент теплопроводности стенки.

21. В трубопроводе диаметром 0,1 м и длиной 100 м перекачивается нефть при температуре 60 °С. Если температура окружающей среды составляет 20 °С, а коэффициент теплопередачи на поверхности трубопровода равен 50 Вт/(м²·К), найдите тепловой поток, теряемый через трубопровод.

22. В теплообменнике, где горячая нефть имеет температуру 90 °С, а холодная вода –20 °С, коэффициент теплопередачи составляет 200 Вт/(м²·К). Если площадь теплообменника равна 15 м², рассчитайте тепловой поток, передаваемый от нефти к воде.

23. В процессе переработки нефти требуется нагреть 5000 кг нефти с 25 °С до 85 °С. Если теплоемкость нефти составляет 2,1 кДж/(кг·К), сколько теплоты необходимо для нагрева нефти?

24. В нефтяном резервуаре с объемом 10 м³ находится нефть при температуре 50 °С. Если необходимо охладить нефть до 30 °С, сколько теплоты нужно отвести, если плотность нефти составляет 800 кг/м³ и теплоемкость 2,1 кДж/(кг·К)?

25. В процессе перегонки нефти необходимо испарить 1000 кг нефти при температуре 100 °С. Учитывая, что теплота испарения нефти составляет 300 кДж/кг, сколько теплоты потребуется для

полного испарения нефти?

26. В процессе диффузии в резервуаре с нефтью концентрация углеводородов на одной стороне составляет $0,1 \text{ моль/м}^3$, а на другой – $0,05 \text{ моль/м}^3$. Если коэффициент диффузии углеводородов в нефти равен $0,01 \text{ м}^2/\text{с}$, найдите массовый поток через стенку резервуара при площади 2 м^2 .

27. В процессе обработки нефти в колонне, где происходит разделение фракций, температура в нижней части колонны составляет $120 \text{ }^\circ\text{C}$, а в верхней – $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Если скорость потока нефти равна $1,5 \text{ м/с}$, найдите количество теплоты, необходимое для поддержания температуры в колонне, если масса нефти составляет 2000 кг .

28. В процессе конденсации пара, образующегося при перегонке нефти, необходимо конденсировать 500 кг пара при температуре $80 \text{ }^\circ\text{C}$. Учитывая, что теплота конденсации составляет 2300 кДж/кг , рассчитайте, сколько теплоты потребуется для конденсации пара.

29. Тепловая машина, использующая тепло, выделяемое при сжигании газа, работает с КПД 35% . Если максимальный тепловой поток составляет 10 кВт , какой будет фактический тепловой поток, который может быть использован для работы машины?

30. В нефтяной скважине производится подъем нефти с глубины 1500 м . Если плотность нефти составляет 850 кг/м^3 , а ускорение свободного падения равно $9,81 \text{ м/с}^2$, рассчитайте работу, необходимую для подъема 1 м^3 нефти на поверхность.