Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра тепловых электрических станций

Паспорт зачета

по дисциплине «Сосуды и трубопроводы», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 1 задачи.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы о ходе решения задачи обосновании выбранных методов расчета.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № 1
к зачету по дисциплине «Сосуды и трубопроводы»

---

1. Определить минимальную толщину стенки стального трубопровода Ду200 для транспортировки воды с параметрами: давление P = 1,6 МПа, температура t = 200 °С. Материал трубы — сталь 12Х1МФ. Привести эскиз и обосновать выбор способа расчёта согласно нормативной документации.

При выполнении заданий необходимо использовать нормативную документацию (ПБ 10-573-03, ГОСТ, СНиП), приводить формулы с расшифровкой всех параметров, оформлять решение в соответствии с ЕСКД.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ П.А. Щинников
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 18 *до* 20 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные

характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от* 14 *до* 17 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 10 *до* 13 *баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее* 10 *баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если количество набранных баллов за задачу от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине .

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Сосуды и трубопроводы»

Задание 1. Расчёт толщины стенки трубопровода

Определить минимальную толщину стенки стального трубопровода Ду200 для транспортировки воды с параметрами: давление P = 1,6 МПа, температура t = 200 °C. Материал трубы — сталь 12Х1МФ. Привести эскиз и обосновать выбор способа расчёта согласно нормативной документации.

Задание 2. Гидравлический расчёт трубопровода

Выполнить гидравлический расчёт участка трубопровода теплосети: расход воды G = 50 т/ч; длина участка L = 500 м; внутренний диаметр d = 150 мм; эквивалентная шероховатость Δэ = 0,5 мм; Определить потери напора по длине и местные потери, если на участке установлено 2 задвижки, 3 отвода 90° и 1 компенсатор П-образный.

Задание 3. Расчёт тепловых удлинений и компенсации

Для участка паропровода Ду80 выполнить расчёт тепловых удлинений: длина участка L = 80 м; температура пара t = 250 °C; температура монтажа t1 = 20 °C; материал трубы — сталь 12Х18Н12Т; Подобрать тип компенсатора, определить количество сальниковых компенсаторов и их характеристики.

Задание 4. Подбор трубопроводной арматуры

Подобрать запорную арматуру для трубопровода перегретого пара: давление P = 4,0 Мпа; температура t = 440 °C; диаметр условного прохода Ду = 100 мм; среда — перегретый пар; Определить тип арматуры, материал, группу герметичности по ГОСТ, привести условное обозначение.

Задание 5. Расчёт опорно-подвесной системы

Для горизонтального участка трубопровода Ду150 выполнить расчёт нагрузок на опоры: длина между опорами L = 12 м; вес 1 м трубопровода с изоляцией q = 250 Н/м; вес транспортируемой среды qв = 80 Н/м; дополнительные нагрузки (арматура, фланцы) Рд = 1500 Н; Определить типы опор, расстояние между ними, реакции в опорах, выполнить проверку прочности.

Задание 6. Расчёт расширительного бака

Рассчитать объём расширительного бака для закрытой системы теплоснабжения: объём воды в системе Vc = 15 м³; максимальная температура воды tмакс = 95 °C; температура воды при заполнении tв = 10 °C; начальное избыточное давление P = 0,5 бар; давление в верхней точке системы Рв = 1,0 бар; Определить полный и полезный объём бака, подобрать стандартный бак.

Задание 7. Расчёт сварного соединения трубопровода

Выполнить проверку прочности сварного стыкового соединения трубопровода Ду100: внутреннее давление P = 2,5 Мпа; толщина стенки δ = 8 мм; внешний диаметр D = 108 мм; материал — сталь 09Г2С; коэффициент прочности сварного шва φ = 0,9; Определить коэффициент запаса прочности, сделать вывод о допустимости соединения.

Задание 8. Подбор насосного оборудования

Подобрать центробежный насос для циркуляционной системы котельной: производительность Q = 80 м³/ч; напор H = 45 м вод. ст.; температура воды t = 90 °C; геометрическая высота подъёма Hг = 12 м; Определить тип насоса, мощность на валу, КПД, выполнить проверку кавитационного режима.

Задание 9. Расчёт теплообменника

Выполнить поверочный расчёт кожухотрубчатого теплообменника: горячий теплоноситель — пар, G = 2 т/ч, tвх = 150 °C, tвых = 80 °C; холодный теплоноситель — вода, G = 10 т/ч, tвх = 20 °C; поверхность теплообмена F = 25 м²; диаметр кожуха D = 400 мм, число трубок n = 61. Определить тепловую нагрузку, коэффициент теплопередачи, температурный напор, фактическую тепловую мощность.

Задание 10. Составление схемы трубопроводной системы

По заданным параметрам составить принципиальную схему трубопроводов котельной: 2 котла с параметрами пара P = 1,4 Мпа; 2 деаэратора атмосферного типа; 3 сетевых насоса; 2 расширительных бака; Требования: обозначить все элементы по ГОСТ, показать направление потоков, подобрать диаметры трубопроводов (условно), определить расчётные расходы для каждого участка.

Примечание: При выполнении заданий необходимо использовать нормативную документацию (ПБ 10-573-03, ГОСТ, СНиП), приводить формулы с расшифровкой всех параметров, оформлять решение в соответствии с ЕСКД.