

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня

2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.14.01 Энергетические системы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Факторы физического воздействия энергокомплексов»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.4.1

Всего: 108 часов

Семестр 7, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 878, и паспорта специальности 05.14.01 Энергетические системы и комплексы, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является изучение подходов к уменьшению факторов физического воздействия энергокомплексов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение факторов физического воздействия энергокомплексов;
- ознакомление с научными основами снижения физического воздействия энергокомплексов;
- изучение физических основ мероприятий по снижению физического воздействия энергокомплексов.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность разрабатывать новые методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов с целью повышения их экономичности, надежности, безопасности и снижения вредного воздействия на окружающую среду (ПК-1).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- режимы работы энергетических комплексов (ПК-1);
- подходы к уменьшению воздействия физических факторов энергокомплексов (ПК-1);
- структуру и принципы построения систем снижения факторов физического воздействия (ПК-1);
- дисконтированные затраты на систему снижения факторов физического воздействия (ПК-1);

уметь:

- решать задачи оптимизации систем снижения факторов физического воздействия энергокомплексов (ПК-1);
- составлять технико-экономические модели систем снижения факторов физического воздействия энергокомплексов (ПК-1);

владеть:

- методами оптимизации параметров систем снижения факторов физического воздействия энергокомплексов (ПК-1)
- методами проведения натурных измерений и расчётов факторов физического воздействия энергетических систем и комплексов (ПК-1)
- нормативной базой для проектирования энергетических систем и комплексов (ПК-1).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Факторы физического воздействия

Основные термины и определения. Шум. Электромагнитное излучение. Вибрация. Шумовое воздействие как основной фактор физического воздействия ТЭС. Основные источники шума на ТЭС. Шумовые характеристики ГТУ, ПГУ, тягодутьевых машин, паровых выбросов. Основные способы снижения шумового воздействия.

2. Нормирование факторов физического воздействия

Нормы по шуму, вибрации и электромагнитному излучению.

3. Акустический расчет от источников шума энергетических комплексов

Особенности расчета. Методики расчета. Расчет уровня шума для окружающего района. Показатели направленности от устья дымовых труб и воздухозаборов ГТУ, дутьевых вентиляторов.

4. Основные направления по снижению воздействия факторов физического воздействия энергетических комплексов

Особенности расчета снижения уровня в энергетических газозовдухопроводах. Типы глушителей: абсорбционные, реактивные глушители. Глушители активного типа. Комбинированные глушители. Основные методики расчета глушителей различных типов. Требования к глушителям. Примеры конструкций различных глушителей. Акустические экраны. Примеры расчета. Конструкции экранов.

5. Комплексное снижение шума от энергетических комплексов

Многокритериальная оптимизация при разработке мероприятий по шумоглушению. Обоснование требуемого снижения уровня шума от источников энергетических комплексов. Применение метода многокритериальной оптимизации для выбора мер по шумоглушению для разнотипного оборудования. Технико-экономические характеристики глушителей.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 3 семестр
– дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Шум. Основные термины и определения.
2. Электромагнитное излучение. Основные термины и определения.
3. Вибрация. Основные термины и определения.
4. Шумовое воздействие как основной фактор физического воздействия ТЭС. Основные источники шума на ТЭС.
5. Источники распространения шума от ГТУ и ПГУ. Шумовые характеристики ГТУ, ПГУ.

6. Причина шумообразования при сбросе пара в атмосферу. Формула расчета УЗМ.
7. Шумовые характеристики паровых выбросов. Основные способы снижения шумового воздействия.
8. Нормы по шуму, вибрации и электромагнитному излучению.
9. Акустический расчет от источников шума энергетических комплексов. Формула расчета.
10. Расчет уровня шума для окружающего района. Показатели направленности от устья дымовых труб и воздухозаборов ГТУ.
11. Акустические экраны. Определение. Формула расчета.
12. Снижение уровня шума в котлах утилизаторах. Формула расчета.
13. Общие требования к глушителям. Абсорбционные глушители. Формула Белова.
14. Общие требования к глушителям. Реактивные глушители. Формула Гельмгольца.
15. Общие требования к глушителям. Глушители активного типа. Комбинированные глушители.
16. Требования к паровым глушителям. Примеры конструкций паровых глушителей.
17. Требования к глушителям воздушных трактов энергетических и водогрейных котлов. Примеры конструкций.
18. Требования к глушителям газовых трактов энергетических котлов. Примеры конструкций.
19. Требования к глушителям газовых трактов ГТУ. Примеры конструкций.
20. Требования к глушителям водогрейных котлов. Примеры конструкций.
21. Влияние температуры и скорости и направления потока на эффективность глушителей. Формула расчета.
22. Шумообразование в глушителе. Предельная эффективность абсорбционных глушителей. Формула расчета.

23. Акустические экраны как средство снижения шума от трансформаторов, градирен. Формула расчета.

24. Основные положения расчета акустической эффективности экранов. Примеры расчета. Конструкции экранов.

25. Многокритериальная оптимизация при разработке мероприятий по шумоглушению. Обоснование требуемого снижения уровня шума от источников энергетических комплексов на открытом воздухе.

26. Многокритериальная оптимизация при разработке мероприятий по шумоглушению. Обоснование требуемого снижения уровня шума от источников энергетических комплексов внутри помещений.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Тупов В.Б. Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 284 с. ISBN 978-5-383-00758-7

2. Тупов В.Б. Снижение шума от энергетического оборудования М.: Изд-во МЭИ 2005. – 232 с. ISBN 5-7046-1182-6

Дополнительная литература:

3. СТО 70238424.13.140.001-2008. Тепловые электрические станции. Экологическая безопасность. Акустическое воздействие (шум). Нормы и требования – М.: НП “ИНВЭЛ,” 2008. – 30 с.

4. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности – М.: Стандартиформ, 2008. – 12 с.

5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. – 55 с.

6. Тупов В.Б. Комплекс мероприятий по снижению шума от ТЭС// Электрические станции. 2013.№3. С.26-31

7. Тупов В.Б., Тараторин А.А. Новые паровые глушители МЭИ// Электрические станции №6, 2015. С. 32-34
8. Тупов В.Б. Метод обоснования технических решений для многоступенчатых пластинчатых глушителей энергетических газоздухопроводов// Теплоэнергетика.2013. №8. С.53-56
9. Зройчиков Н.А., Прохоров В.Б., Тупов В.Б., Архипов А.М., Фоменко М.В. Возможные пути снижения воздействия объектов теплоэнергетики на окружающую среду // Теплоэнергетика №2, 2015. С. 69-76