



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ЭСиС

В.В. Максимов

“ 01 ” 09 2020г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на производственную практику (проектную)

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Образовательная программа «Электроэнергетические системы и сети»
Выпускающая кафедра «Электроэнергетические системы и сети» (ЭСиС)
Место прохождения практики КГЭУ, кафедра ЭСиС, лаборатория «Основы проектирования
электроэнергетических систем и сетей»
Обучающийся Кажмуратов Рустам Абубакирович, 4 курс, ЭС-3-17
Период прохождения практики 01.09.2020 - 29.12.2020
Руководитель практики от Университета: доцент Наумов Олег Витальевич
Индивидуальное задание на практику: Термоядерная энергетика. Проблемы
График (план) проведения практики с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения (график)
	Подготовительный этап	01.09.20
1	Прохождение инструктажа по программе практики, формированию комплекта документов, оформлению дневника практики, подготовке и процедуре защиты отчета по практике. Прохождение инструктажа по технике безопасности на базе практики	01.09.20
	Рабочий этап	15.09.20-23.12.20
2	Знакомство с базой практики, нормативно-правовой и программно-методической документацией организации, предприятия, анализ производственной среды с точки зрения ее психологической комфортности безопасности	15.09.20-17.10.20
3	Получение практических навыков на рабочем месте, взаимодействие со специалистами с целью изучения их функциональных обязанностей. Знакомство и анализ профессиональной деятельности работников предприятия, др.	18.10.20-19.11.20
4	Выполнение индивидуального задания, в т.ч. сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и теоретического материала, наблюдения, измерения и др.	20.11.20-23.12.20
	Отчетный этап	25.12.20-29.12.20
5	Анализ проделанной работы, подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите	25.12.20-26.12.20
6	Подготовка к промежуточной аттестации	27.12.20-28.12.20
7	Аттестация	29.12.2020

Руководитель практики от Университета

Наумов О.В.

(расшифровка)

Согласовано:

Руководитель практики
от профильной организации

(подпись)

Гиматов Р.М.

(расшифровка)

С индивидуальным заданием ознакомлен

Кажмуратов Р.А.

(расшифровка)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНЕВНИК

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (проектная)

Фамилия И.О. Кажмуратов Рустам Абубакирович

Институт ИЭЭ курс 4 группа ЭС-3-17

Период практики с 01.09.2020 по 29.12.2020

Способ проведения практики стационарная
выездная/стационарная

Профильная организация ФГБОУ ВО «КГУ»
наименование профильной организации

Подразделение кафедра ЭСиС

Рабочее место лаборатория «Основы проектирования
электроэнергетических систем и сетей»
наименование и расположение места прохождения практики

Сведения о производственной практике (проектную)

1. Приказ по КГЭУ от 24.08.2020 №828дс

2. С программой производственной практики ознакомлен _____
(подпись обучающегося)

3. Прибыл в профильную организацию «01» сентября 2020 г.

4. Руководителем практики от профильной организации назначен(а)
зав. учебной лабораторией _____ Гиматов Р.М.
(должность) (Фамилия И.О.)

5. Вводный инструктаж по технике безопасности прошел(ла)

«01» сентября 2020 г. _____
(подпись обучающегося)

6. Руководителем практики на рабочем месте назначен(а):

зав. учебной лабораторией _____ Гиматов Р.В.
(должность) (Фамилия И.О.)

7. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте прошел(ла)

«01» сентября 2020 г. _____
(подпись обучающегося)

5. Индивидуальное задание: Термоядерная энергетика. Проблемы.

- 1) послушать установочную лекцию
- 2) получить инструктаж по технике безопасности
- 3) ознакомиться с предприятием (подразделением)
- 4) изучить основы эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с индивидуальным заданием)
- 5) проанализировать и систематизировать нормативно-техническую, справочную и методическую документацию по вопросам проектирования объектов электроэнергетической отрасли
- 6) изучить методику использования системы автоматизированного проектирования электроэнергетических систем и сетей
- 7) изучить способы и методы проверки и диагностики технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования
- 8) изучить способы и методы освоения нового и перспективного оборудования, оформления технической документации
- 9) составить отчет по теме проектной практики, согласно индивидуальному заданию

Работы, выполненные обучающимся во время прохождения практики

Дата	Рабочее место	Содержание выполненной работы
01.09.20	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Прохождение инструктажа по программе практики, формированию комплекта документов, оформлению дневника практики, подготовке и процедуре защиты отчета по практике. Прохождение инструктажа по технике безопасности на базе практики
15.09.20- 17.10.20	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Знакомство с базой практики, нормативно-правовой и программно-методической документацией организации, предприятия, анализ производственной среды с точки зрения ее психологической комфортности безопасности
18.10.20- 19.11.20	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Получение практических навыков на рабочем месте, взаимодействие со специалистами с целью изучения их функциональных обязанностей. Знакомство и анализ профессиональной деятельности работников предприятия, др.
20.11.20- 23.12.20	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Выполнение индивидуального задания, в т.ч. сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и теоретического материала, наблюдения, измерения и др.
25.12.20- 26.12.20	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Анализ проделанной работы, подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите
27.12.20- 28.12.20	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Изучение режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей. Изучение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей. Подготовка к промежуточной аттестации
29.12.2020	Лаборатория «Основы проектирования ЭСиС»	Аттестация

Подпись руководителя практики от профильной организации

Гиматов Р.М.

Краткие сведения о выполнении индивидуального задания:

Изучение проблем термоядерной энергетики.

Результаты обучения по производственной практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОП.

ПК-1.1. Анализирует и систематизирует нормативно-техническую, справочную и методическую документацию по вопросам проектирования объектов профессиональной деятельности;

ПК-1.2 Участвует в разработке технической документации проектов электроэнергетических систем и сетей;

ПК-1.3 Обосновывает проектное решение объектов электроэнергетических систем и сетей;

ПК-1.4 Определяет параметры оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей;

ПК-1.5 Использует системы автоматизированного проектирования электроэнергетических систем и сетей;

УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения;

УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели;

УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи;

УК-6.1 Эффективно планирует собственное время.

Выводы, замечания и предложения по прохождению производственной практики:

Программа практики выполнена в полном объеме. Рекомендуется продолжить освоение проектного вида деятельности в ходе дальнейшего учебного процесса и подготовки ВКР

Оценка по практике от профильной организации Отлично

Подпись руководителя практики от профильной организации _____
М.П.

Подпись руководителя практики от КГЭУ 

ОТЗЫВ

на Кажмуратова Рустама Абубакировича
(Ф.И.О. обучающего(ей)ся)

проходившего(ую) производственную практику (проектную практику)
в период с 01.12.2020 по 29.12.2020 в Казанском государственном
энергетическом университете, лаборатория «Основы проектирования ЭСис»
(название профильной организации)

За время прохождения практики Кажмуратов Рустам Абубакирович. изучил(а)
вопросы:

1. Проблемы, не дающие осуществить проект термоядерной электростанции;
2. Управление термоядерным синтезом;
3. Принцип работы управляемого термоядерного синтеза;
4. Трудности и перспективы;

При прохождении практики Кажмуратов Р.А. проявил себя как
исполнительный и ответственный студент, вовремя и в срок выполнял
задания.

Практика может быть оценена на Отлично
(оценка прописью)

Подпись руководителя практики
от профильной организации зав.уч. лаб. Гиматов Р.М.
(Фамилия И.О. с указанием занимаемой должности)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИЭЭ
Кафедра ЭСиС

О Т Ч Е Т

по производственной практике (проектной)

Кажмуратов Рустам Абубакирович,

обучающийся в группе ЭС-3-17 по образовательной программе

«Электроэнергетические системы и сети»
направления подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ

Руководитель практики

Доцент Наумов О.В.

«29» декабря 2020 г.

ОЦЕНКА при защите отчета:

отлично

Председатель комиссии

Наумов О.В./

Члены комиссии

Максимов В.В./

«29» декабря 2020 г.

Казань, 2020 г.

Содержание

Введение	3
1.Историческая справка о ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»	4
2.Термоядерная энергетика	7
4.Проблемы управления термоядерным синтезом (УТС)	9
5.Принцип работы управляемого термоядерного синтеза (УТС)	11
6.Трудности и перспективы	11
Заключение	13
Список литературы	14

Введение

По современным физическим представлением, существует всего несколько фундаментальных источников энергии, которые, в принципе, могут быть освоены и использованы человечеством. Ядерные реакции синтеза - это один из таких источников энергии. В реакциях синтеза энергия производится за счет работы ядерных сил, совершаемых при слиянии ядер легких элементов и образовании более тяжелых ядер. Эти реакции широко распространены в природе - считается, что энергия звезд и, в том числе, Солнца производится в результате цепочки ядерных реакций синтеза, превращающих четыре ядра атома водорода в ядро гелия. Можно сказать, что Солнце-это большой естественный термоядерный реактор.

В нынешнем индустриальном обществе более половины энергии используется в режиме постоянного потребления, не зависящего от времени суток и сезона. На эту постоянную базовую мощность накладываются суточные и сезонные колебания. Таким образом, энергетическая система должна состоять из базовой энергетики, которая снабжает общество энергией на постоянном уровне, и энергетических ресурсов, которые используются по мере надобности. Ожидается, что возобновляемые источники энергии такие, как солнечная энергия, сжигание биомассы и др., будут использоваться в основном в переменной составляющей потребления энергии. Основной и единственный кандидат для базовой энергетики - это ядерная энергия. В настоящее время, для получения энергии освоены лишь ядерные реакции деления, которые используются на современных атомных электростанциях.

1. Историческая справка о ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»

Первые попытки создания высшего учебного заведения энергетического профиля в Казани были ещё в 1930 году. Тогда был открыт Казанский энергетический институт (КЭИ), который находился по адресу улица Комлева, дом 6.

Первым директором института был А. Г. Ганеев. В первый набор было принято 110 человек. Обучение осуществлялось по двум специальностям: "Промэнергетика" и "Центральная электрическая станция". КЭИ проработал всего пять учебных семестров и был закрыт уже в 1933 году. Но всё же вуз успел сделать несколько выпусков.

В 1960-е годы стала ощущаться нехватка специалистов-энергетиков. И тогда, 18 июля 1968 года, был открыт Казанский филиал Московского энергетического института (КФ МЭИ). Первым ректором (проректором МЭИ по Казанскому филиалу) стал Геннадий Фёдорович Быстрицкий. Первые годы занятия проходили в помещениях общежития "Таттеплоэнергостроя". Уже в сентябре 1968 года началось строительство первых двух корпусов для КФ МЭИ ("А" и "Б").

В 1969 году открыто подготовительное отделение "Рабфак".

В конце 1970 года построен учебно-лабораторный корпус "А".

В 1972 году построен учебно-лабораторный корпус "Б".

В 1982 году было построено первое общежитие для студентов по адресу улица 2-я Юго-Западная, дом 26. Общежитие было рассчитано на 534 места.

В 1988 году закончено строительство учебно-лабораторного корпуса "В".

С 1992 года вуз переходит на уровневую систему образования. Начинается подготовка бакалавров и магистров.

В 1994 году создан факультет электронной техники и автоматизации.

С 1995 года начат приём студентов в аспирантуру. Создан факультет энергоснабжения и Центр довузовской подготовки.

В 1997 году образован научно-исследовательский институт проблем энергетики при Казанском филиале МЭИ. Создан инженерно-экономический факультет.

В 1999 году Казанский филиал МЭИ переименован в Казанский энергетический институт, построен учебно-лабораторный корпус "Г"; вышел в свет первый выпуск всероссийского журнала "Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики".

18 октября 2000 года Казанский государственный энергетический институт получил статус университета и переименован в Казанский государственный энергетический университет.

В 2001 году при КГЭУ открывается Малый энергетический колледж.

В 2002 году упраздняется отдел аспирантуры, и открывается отдел аспирантуры и докторантуры. Начинается приём в докторантуру.

В 2003 году созданы институт теплоэнергетики и гуманитарный факультет.

В 2004 году созданы институт электроэнергетики и электроники, институт экономики и социальных технологий, факультет энергомашиностроения.

В 2005 году завершено строительство учебно-лабораторного корпуса "Д".

В 2008 году КГЭУ исполнилось 40 лет.

В 2010 году было открыто второе общежитие для студентов на 256 мест, расположенное рядом с первым общежитием.

В 2011 году университет получил статус Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования и новую бессрочную лицензию на право оказания образовательной деятельности.

В 2013 году был реорганизован факультет энергомашиностроения; институт экономики и социальных технологий переименован в институт экономики и информационных технологий. Началось строительство двух

учебных полигонов на территории КГЭУ. Готовятся к открытию Инновационный центр «Энергосбережения и энергоэффективности», учебный полигон с котельным оборудованием ООО «Бош - термотехника». Энергетический университет отмечает свое 45-летие.

В апреле 2015 года на территории КГЭУ открыт Многопрофильный научно-технический центр Danfoss.

В сентябре 2015 года достроено 19-этажное общежитие, которое стало третьим студенческим общежитием КГЭУ.

В марте 2017 года прошла презентация Центра прикладных компетенций «ElectroSkills», расположенного в корпусе "Г". Центр предназначен для подготовки участников для конкурса «WorldSkills» в компетенции «Электромонтажные работы»; обучения студентов университета рабочей профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования». Центр создан благодаря поддержке компании ShneiderElectric, рая предоставила установочные изделия; аппараты защиты, управления, учета и автоматизации; кабеленесущие системы.

Кафедра «Электроэнергетические системы и сети» является ведущей по профилю «Электроэнергетические системы и сети» и одной из базовых по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Обучение ведется по двум формам: очная и заочная.

Кафедра ведет подготовку:

- бакалавров по профилю 13.03.02 «Электроэнергетические системы и сети» со сроком обучения по очной форме 4 года (заочная форма: 4 года 11мес.);
- магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по программе «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность» со сроком обучения по очной форме 2 года (заочная форма: 2 года 6 мес.).

В мае 1995 года в Казанском филиале Московского энергетического института (технического университета) был организован кафедральный коллектив «Электроэнергетические системы и сети» (ЭСиС).

С июля 2017г заведующим кафедрой является кандидат технических наук, доцент Максимов Виктор Владимирович.

2.Термоядерная энергетика

Управляемая термоядерная реакция - заманчивая перспектива для физиков, заветная мечта энергетиков. Овладеть ею - значит одарить человечество неиссякаемым источником энергии. Успешное решение проблемы позволит превращать энергию водорода в практически неограниченное количество электричества и тепла, не загрязняя атмосферу. Работы по термоядерному синтезу впервые в мире начались в СССР в 1950 г. под руководством И. В. Курчатова. За четверть века была фактически создана новая область физики - физика высокотемпературной плазмы.

Если в обычной атомной энергетике применяют реакции деления ядер, при которых ядро делится на части нейтронами с освобождением огромной энергии и образованием новых нейтронов, поддерживающих реакции, то в термоядерной энергетике будет использоваться противоположный процесс - слияние легких ядер вместе с образованием более тяжелых. В качестве топлива здесь выступают ядра изотопов водорода, в первую очередь дейтерия.

Атомный вес водорода - 1. Тот же элемент, но с атомным весом в 2 раза больше, называется тяжелым водородом, или дейтерием. В термоядерной реакции участвуют дейтерий или тритий (водород с атомным весом 3). Где взять дейтерий и тритий? Эта проблема легко разрешима. В морях и океанах содержится огромное количество дейтерия. Тритий получают из другого элемента - лития - в термоядерном реакторе. Запасы его также практически неограниченны.

При ядерном слиянии 1 кг изотопов водорода выделяется в 10 млн. раз больше энергии, чем при сжигании одного килограмма угля. Реакции синтеза

могут происходить только тогда, когда два ядра сближаются на расстоянии порядка 10^{-13} см. Чтобы сближение произошло, положительно заряженные частицы должны преодолеть взаимное электростатическое отталкивание, т. е. обладать большой энергией. Чтобы ядра обрели огромную кинетическую энергию и смогли соединиться друг с другом, необходимо нагреть вещество до чрезвычайно высокой температуры.

Термоядерная энергия - основа энергетики будущего, главное направление развития атомной техники на современном этапе.

3. Проблемы, не дающие возможности осуществить проект термоядерной электростанции

Проблема управляемого термоядерного синтеза - одна из важнейших задач, стоящих перед человечеством.

Человеческая цивилизация не может существовать, а тем более развиваться без энергии. Все хорошо понимают, что освоенные источники энергии, к сожалению, могут скоро истощиться. По данным Мирового энергетического совета, разведанных запасов углеводородного топлива на Земле осталось на 50-80 лет.

Сегодня основными источниками энергии служат нефть, газ и уголь.

По оценкам специалистов, запасы этих ископаемых на исходе. Почти не осталось разведанных, годных к освоению месторождений нефти и уже наши внуки могут столкнуться с очень серьезной проблемой нехватки энергии.

Наиболее обеспеченные топливом атомные электростанции могли бы, конечно, еще не одну сотню лет снабжать человечество электроэнергией.

Однако эксплуатация атомных электростанций, работающих за счет деления ядер урана, приводит к серьезным экологическим проблемам, огромное количество радиоактивных отходов - "долгожителей", остающихся после их работы, и опасность последствий в случае аварии изрядно ограничивают возможность всеобщего перехода на атомную энергетику.

Единственный долгосрочный источник энергии - это ядерная энергия, которая выделяется в процессе деления или синтеза.

Процесс термоядерного синтеза в значительной степени свободен от недостатков, присущих процессу деления. В реакции синтеза не образуется долгоживущих радиоактивных изотопов, топливом для нее служат тяжелые изотопы водорода - дейтерий и тритий. В литре обычной воды содержится примерно 0,03 г дейтерия, но в процессе его реакции выделяется столько же энергии, сколько при сгорании 300 литров бензина! Запасов дейтерия на Земле хватит, чтобы обеспечивать человечество энергией около миллиарда лет. Немаловажно, что производство термоядерного топлива уже сегодня очень недорого: в нынешних условиях цена составила бы 1-2 копейки за киловатт электроэнергии и будет снижаться в дальнейшем.

Суммируя сказанное, можно сделать вывод: кто получит управляемую реакцию синтеза, тот практически полностью обеспечит себя энергией. И можно смело утверждать, что решение этой проблемы окупит все затраты.

Поэтому поиски альтернативных источников энергии идут особенно интенсивно.

Продолжающиеся уже 50 лет исследования в области управляемого термоядерного синтеза, судя по всему, перешли в стадию технически реализуемых изделий. Если верить мировым научным авторитетам, в ближайшие 50 лет на Земле должны появиться первые термоядерные электростанции, которые решат проблему безопасного и практически неисчерпаемого источника энергии.

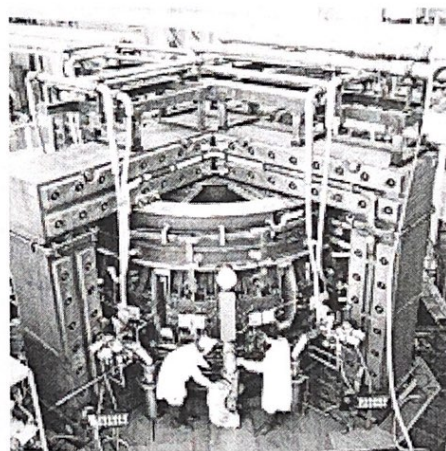
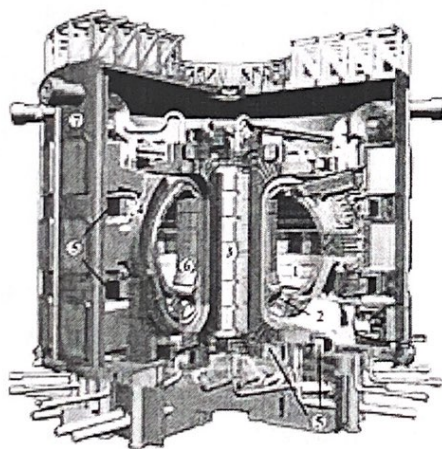
4. Проблемы управления термоядерным синтезом (УТС)

Исследователи всех развитых стран связывают надежды на преодоление грядущего энергетического кризиса с управляемой термоядерной реакцией. Такая реакция - синтез гелия из дейтерия и трития - миллионы лет протекает на Солнце, а в земных условиях ее вот уже пятьдесят лет пытаются осуществить в гигантских и очень дорогих лазерных установках. Однако, есть

и другие пути решения этой непростой задачи можно будет, вероятно, использовать довольно компактный и недорогой коллайдер - ускоритель на встречных пучках.

Кроме слияния дейтерия и лития, возможен чисто солнечный термояд, когда соединяются два атома дейтерия. В случае освоения этой реакции энергетические проблемы будут решены сразу и навсегда.

Отличительной особенностью термояда является почти полная радиационная безопасность. Специалисты утверждают, что термоядерная электростанция с тепловой мощностью 1 ГВт в плане радиационной опасности эквивалентна урановому реактору деления мощностью 1 КВт - типичный университетский исследовательский реактор. Это обстоятельство во многом является решающим фактором, вызывающим пристальное внимание правительств ведущих стран к термоядерной энергетике при тесном международном сотрудничестве в этой области. Создана специальная международная программа, призванная в ближайшем будущем избавить человечество от надвигающегося энергетического кризиса.



5. Принцип работы управляемого термоядерного синтеза (УТС)

Управляемый термоядерный синтез, процесс слияния лёгких атомных ядер, происходящий с выделением энергии при высоких температурах в регулируемых, управляемых условиях. Скорости протекания термоядерных реакций малы из-за кулоновского отталкивания положительно заряженных ядер. Поэтому процесс синтеза идёт с заметной интенсивностью только между лёгкими ядрами, обладающими малым положительным зарядом и только при высоких температурах, когда кинетическая энергия сталкивающихся ядер оказывается достаточной для преодоления кулоновского потенциального барьера.

6. Трудности и перспективы.

Исследования в области УТС сталкиваются с большими трудностями как чисто физического, так и технического характера. К первым относится

проблема устойчивости горячей плазмы, помещенной в магнитную ловушку. Правда, применение сильных магнитных полей специальной конфигурации подавляет потоки частиц, покидающих зону реакции, и позволяет получить в ряде случаев достаточно устойчивые плазменные образования. Электромагнитное излучение при используемых значениях n и T плазмы и возможных размерах реактора свободно покидает плазму, но для чисто водородной плазмы эти энергетические потери определяются только тормозным излучением электронов и в случае (d, t) реакций перекрываются ядерным энерго выделением уже при температурах выше $4 \cdot 10^7$ К.

Вторая фундаментальная трудность связана с проблемой примесей. Даже малая добавка чужеродных атомов с большим Z , которые при рассматриваемых температурах находятся в сильно ионизованном состоянии, приводит к резкому увеличению интенсивности сплошного спектра, к появлению линейчатого спектра и возрастанию энергетических потерь выше

допустимого уровня. Требуются чрезвычайные усилия (непрерывное совершенствование вакуумных установок, использование тугоплавких и трудно распыляемых металлов в качестве материала диафрагм, применение специальных устройств для улавливания чужеродных атомов и т.д.), чтобы примесей в плазме оставалось ниже допустимого уровня. Точнее - "летальная" концентрация, исключая возможность протекания термоядерных реакций, например, для примеси вольфрама или молибдена, составляет десятые доли процента.

Заключение

В будущем термояд позволит преодолеть еще один "кризис человечества", а именно, перенаселение Земли. Не секрет, что развитие земной цивилизации предусматривает постоянный и устойчивый рост населения планеты, поэтому вопрос освоения "новых территорий", иными словами, колонизация соседних планет Солнечной системы для создания постоянных поселений - вопрос уже совсем недалекого будущего.

Сегодня, как признаются ведущие специалисты в области космонавтики, современные ракетные двигатели уже исчерпали свои возможности и могут использоваться, даже при условии постоянной модификации, только для исследования околоземного пространства.

Межпланетное сообщение, строительство долговременных комплексов на "чужих" орбитах возможно только при установке на космических объектах мощных и экономичных двигательных установок, способных обеспечить длительных пилотируемый полет, работу в космосе и безопасное возвращение на Землю.

Список литературы

- 1) Алексеев В.П. Становление человечества. М.,1984.
- 2) Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М.,1961.
- 3) Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала 19 века до середины 20 века. М.,1979.
- 4) Кемпфер Ф. Путь в современную физику. М.,1972.
- 5) Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. М.,1999
- 6) Пригожин И. ,Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.,1986.
- 7) Арцимович Л.А. Управляемые термоядерные реакции. М., 1963
Тепловые и атомные электрические станции (кн. 1, разд. 6; кн. 3, разд. 8)
Алексеев В.П. Становление человечества. М.,1984.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
оценка результатов выполнения индивидуального задания

Этапы практики	Проверяемые индикаторы компетенций	Оценочное средство	Количество баллов
Технологический этап	ПК-1.1. Анализирует и систематизирует нормативно-техническую, справочную и методическую документацию по вопросам проектирования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.2 Участвует в разработке технической документации проектов электроэнергетических систем и сетей; ПК-1.3 Обосновывает проектное решение объектов электроэнергетических систем и сетей; ПК-1.4 Определяет параметры оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей; ПК-1.5 Использует системы автоматизированного проектирования электроэнергетических систем и сетей; УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи; УК-6.1 Эффективно планирует собственное время.	Собеседование по отчету	40
Отчетный этап	ПК-1.1. Анализирует и систематизирует нормативно-техническую, справочную и методическую документацию по вопросам проектирования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.2 Участвует в разработке технической документации проектов электроэнергетических систем и сетей; ПК-1.3 Обосновывает проектное решение объектов электроэнергетических систем и сетей; ПК-1.4 Определяет параметры оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей; ПК-1.5 Использует системы автоматизированного проектирования электроэнергетических систем и сетей;	Собеседование по отчету	45

	УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи; УК-6.1 Эффективно планирует собственное время.		
	Итого		85

Суммарный балл оценки руководителя от КГЭУ: 85

Итоговая шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС:	Словесное выражение	Уровень сформированности компетенций ПК-1, ПК-2, УК-4, УК-5, УК-7
5	от 85 до 100	Отлично	Компетенции сформированы на высоком уровне
4	от 70 до 84	Хорошо	Компетенции сформированы на достаточном уровне
3	от 55 до 69	Удовлетворительно	Компетенции сформированы на низком уровне
2	до 55	Неудовлетворительно	Компетенции не сформированы

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА Отлично

Руководитель практики от КГЭУ

