

Проектная работа по физике «Атомная энергетика. Реакторы»

- Выполнил: Лобанов Дмитрий
- Студент группы ИСП-160
- Руководитель проекта:
Абрамов Владислав
Николаевич , учитель физики и
математики

Оглавление

Паспорт проекта.....	3
Введение.....	4
Содержание проекта.....	7
1. Атомная энергетика.....	7-8
2. Ядерный топливный цикл.....	9
2.1. Виды ЯТЦ.....	10-12
3. Типы реакторов.....	12
4. Разновидности реакторов.....	13
5. Смоленская АЭС.....	15
Заключение.....	17
Список литературы.....	19

Введение.

- **Энергетика - важнейшая отрасль народного хозяйства, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии. Это основа экономики государства. Развитие человеческого общества неразрывно связано с использованием природных ресурсов нашей планеты, с потреблением энергии во все возрастающих масштабах. Но большинство ресурсов не возобновляется, по крайней мере, в заметных количествах. Это повышает ответственность людей перед грядущими поколениями за бережное и рациональное использование ресурсов планеты, возможно меньшее загрязнение ее всевозможными отходами.**
- **В СССР работы над атомной энергией начались в 1943 году под руководством выдающегося советского ученого И. В. Курчатова. В трудных условиях небывалой войны советские ученые решали сложнейшие научные и технические задачи, связанные с овладением атомной энергией. 25 декабря 1946 года под руководством И.В. Курчатова впервые на континенте Европы и Азии была осуществлена цепная реакция. В Советском Союзе началась и эра мирного атома.**

- 27 июня 1954 года в подмосковном городе Обнинске вошла в строй первая в мире атомная электростанция (АЭС).
- В настоящее время реальный вклад в энергоснабжение вносит атомная энергетика. Развитие атомной энергетики зависит от уровня общемировых энергетических потребностей.
- Атомная энергетика - область техники, основанная на использовании реакции деления атомных ядер для выработки теплоты и производства электроэнергии. В 1990 атомными электростанциями (АЭС) мира производилось 16% электроэнергии. Такие электростанции работали в 31 стране и строились еще в 6 странах. Ядерный сектор энергетике наиболее значителен во Франции, Бельгии, Финляндии, Швеции, Болгарии и Швейцарии, т.е. в тех промышленно развитых странах, где недостаточно природных энергоресурсов. Эти страны производят от четверти до половины своей электроэнергии на АЭС. США производят на АЭС только восьмую часть своей электроэнергии, но это составляет около одной пятой ее мирового производства.
- Атомная энергетика остается предметом острых дебатов. Сторонники и противники атомной энергетике резко расходятся в оценках ее безопасности, надежности и экономической эффективности. Так же ядерные разработки используют для создания ядерного оружия.

- **Актуальность исследования:** Проблемы безопасной добычи электричества очень актуальны в наше время. Они зачастую интересуют любого человека и требуют всеобщего пристального внимания, изучения этой сферы.
- **Предмет исследования:** Литература на тему «Ядерный реактор».
- **Цель работы:** Овладеть теоретическими знаниями.
- **Задачи исследования:**
 - 1.Изучить основные типы реакторов.
 - 2.Выделить наиболее популярных из всех.
- **Методы исследования:** Теоретический.

• 1.Атомная энергетика.

- До 1940 года многие ученые считали, что ядерная физика представляет чисто научный интерес, не имея при этом никакого практического применения.
- Так, в 1937 году Резерфорд утверждал, что получение ядерной энергии в более или менее значительных количествах, достаточных для практического использования, никогда не будет возможным.
- Однако уже в 1942 году в США под руководством Энрико Ферми (рис.1) был построен первый ядерный реактор. Первый европейский реактор был создан в 1946 году в Советском Союзе под руководством Игоря Васильевича Курчатова (1903-1960) - выдающегося советского физика, академика, трижды Героя Социалистического труда (рис. 2) (приложение 1)
- Применение ядерной энергии для преобразования ее в электрическую впервые было осуществлено в нашей стране в 1954 году. В городе Обнинске была введена в действие первая атомная электростанция (АЭС) мощностью 5000 кВт (рис.3). Современные АЭС имеют в сотни раз большую мощность. Энергия, выделяющаяся в ядерном реакторе , использовалась для превращения воды в пар, который вращал затем связанную с генератором турбину.

- По такому же принципу действуют введенные в эксплуатацию Нововоронежская, Ленинградская, Курская, Кольская и другие АЭС. Реакторы этих станций имеют мощность 500-1000МВт.
- В 1990г. атомными электростанциями (АЭС) мира производилось 16% электроэнергии. Такие электростанции работали в 31 стране и строились еще в 6 странах. Ядерный сектор энергетики наиболее значителен во Франции, Бельгии, Финляндии, Швеции, Болгарии и Швейцарии, т.е. в тех странах, где недостаточно природных энергоресурсов.
- АЭС имеют ряд преимуществ перед другими видами электростанций.
- Основное преимущество заключается в том, для работы АЭС требуется очень небольшое количества топлива (энергия, заключенная в 1 г урана, равна энергии, выделяющейся при сгорании 2,5 тонн нефти). В связи с этим эксплуатация атомных электростанций обходится значительно дешевле, чем тепловых. Атомные электростанции строятся, прежде всего, в европейской части страны. Ядерные реакторы не потребуют дефицитного органического топлива и не загружают перевозками угля железнодорожный транспорт.

- Второе преимущество АЭС (при правильной их эксплуатации) заключается в их экологической чистоте по сравнению с ТЭС. Атомные электростанции не потребляют атмосферный кислород и не засоряют среду золой и продуктами сгорания. Однако, размещение АЭС в густонаселенных областях таит в себе потенциальную угрозу. В выбросах АЭС, содержатся радиоактивные газы и частицы. Но большая часть радиоактивных ядер довольно быстро распадаются, превращаясь в нерадиоактивные.
- Что же касается электростанций, работающих на угле, то именно они являются одним из основных источников поступления в среду обитания человека долгоживущих радионуклонов. Дело в том, что в угле всегда содержатся микропримеси радиоактивных элементов, которые выносятся с продуктами сгорания, осаждаются на прилегающей местности и накапливаются на зольных полях возле ТЭС.
- Например, на зольных полях Рефтинской ТЭС, расположенной в 80 км от Екатеринбурга, за время ее работы накопилось до 7 кг урана, тория, радия и других радиоактивных изотопов.

- Кроме того, используемое на ТЭС природное органическое топливо (уголь, нефть, газ) содержит от 1,5 до 4,5% серы. Образующийся при сгорании топлива сернистый ангидрид, даже пройдя через фильтры и системы очистки, частично выбрасывается в атмосферу. Вступая в контакт с атмосферной влагой, он образует раствор серной кислоты и вместе с дождями выпадает на землю. Такие кислотные дожди наносят огромный ущерб растительности, разрушают структуру почвы и значительно меняют ее состав (для восстановления которого необходима не одна сотня лет).
- Неблагоприятные экологические последствия связаны и с использованием энергии рек. Эти последствия заключаются в отчуждении больших площадей земли (в связи со строительством водохранилищ и образованием вследствие этого болот), гибелью рыбы в результате перекрытия рек и т.д. Для строительства электростанций достаточной мощности, преобразующих энергию солнца и ветра, тоже требуются огромные территории.
- Что же касается ядерной энергетики, то она не сопровождается вышеперечисленными негативными явлениями.

2. Ядерный топливный цикл.

- Атомная энергетика – это сложное производство, включающее множество промышленных процессов, которые вместе образуют топливный цикл. Существуют разные типы топливных циклов, зависящие от типа реактора и от того, как протекает конечная стадия цикла.
- Обычно топливный цикл состоит из следующих процессов. В рудниках добывается урановая руда. Руда измельчается для отделения диоксида урана, а радиоактивные отходы идут в отвал. Полученный оксид урана (желтый кек) преобразуется в гексафторид урана – газообразное соединение. Для повышения концентрации урана-235 гексафторид урана обогащают на заводах по разделению изотопов. Затем обогащенный уран снова переводят в твердый диоксид урана, из которого изготавливают топливные таблетки. Из таблеток собирают тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы), которые объединяют в сборки для ввода в активную зону ядерного реактора АЭС. Извлеченное из реактора отработанное топливо имеет высокий уровень радиации и после охлаждения на территории электростанции отправляется в специальное хранилище. Предусматривается также удаление отходов с низким уровнем радиации, накапливающихся в ходе эксплуатации и технического обслуживания станции. По истечении срока службы и сам реактор должен быть выведен из эксплуатации (с дезактивацией и удалением в отходы узлов реактора). Каждый этап топливного цикла регламентируется так, чтобы обеспечивались безопасность людей и защита окружающей среды.

Виды ЯТЦ.

- Для атомной энергетики различают два вида ЯТЦ — открытый (разомкнутый) и закрытый (замкнутый).
- Открытый (разомкнутый) топливный цикл
- В разомкнутом (открытом) ЯТЦ отработанное ядерное топливо считается высокоактивными радиоактивными отходами и вместе с остаточными делящимися изотопами исключается из дальнейшего использования — поступает на хранение или захоронение. Поэтому разомкнутый ЯТЦ характеризуется низкой эффективностью использования природного урана (до 1 %). Широкое применение открытого типа ЯТЦ обусловлено достаточно невысокими ценами на уран.

Преимущества

- 1. Отсутствует основной источник загрязнения окружающей среды радионуклидами — радиохимический завод, то есть отсутствует наиболее радиационно опасное производство.
- 2. Радиоактивные вещества постоянно находятся в твёрдом состоянии в герметичной упаковке (в ОТВС), не происходит их «размазывание» по огромным площадям в виде растворов, газов при «штатных» и нештатных выбросах и т. д.
- 3. Исчезают все проблемы, связанные со строительством и будущим выводом из эксплуатации радиохимического завода: финансовые и материальные затраты на строительство и эксплуатацию завода, в том числе на зарплату, электро-, тепло-, водоснабжение, на огромное количество защитного оборудования и техники, химических реагентов, агрессивных, ядовитых, горючих и взрывоопасных веществ.

Недостатки

- 1. Большая стоимость долговременных хранилищ и полигонов для захоронения.
- 2. Возникают трудности обеспечения долговременной изоляции ТВС от биосферы (существует реальная опасность освобождения радионуклидов в случае разрушения твэлов при их длительном хранении).
- 3. Необходимость постоянной вооруженной охраны захоронений (возможность хищения делящихся нуклидов из захоронений террористами также представляется реальной).
- 4. Неэкономичность по сравнению с ЗЯТЦ и неполное использование потенциала ЯТ.

Замкнутый топливный цикл (закрытый)

- В замкнутом ЯТЦ на радиохимических предприятиях осуществляется переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) с целью возврата в цикл невыгоревшего урана-235, почти всей массы урана-238, а также изотопов энергетического плутония, образовавшихся при работе ядерного реактора. Из ядерного топлива выделяют ценные компоненты, которые используют для изготовления нового ядерного горючего. При этом активность отходов, подлежащих окончательному захоронению, минимизируется.

- Замкнутый ЯТЦ второго типа предполагает утилизацию энергетического и оружейного плутония посредством развития производства смешанного уран-плутониевого топлива (МОКС-топлива) из диоксидов урана и плутония (UO_2 , PuO_2) для реакторов на быстрых и тепловых нейтронах. Повышение эффективности использования ядерного топлива и возможность вовлечения в ЯТЦ плутония как ценного энергоносителя являются основными аргументами в пользу замкнутого цикла. В замкнутом топливном цикле ядерное топливо урановых реакторов рассматривается как важнейший элемент сырьевой базы отрасли. Обосновывается это тем, что ОЯТ содержит значительное количество делящихся изотопов, возвращение которых в ЯТЦ после переработки расширит сырьевую базу ядерной энергетики. После удаления топлива из реактора, топливные стержни проходят обработку на перерабатывающих заводах, где они дробятся и растворяются в кислоте. После специальной химической обработки из отработанного топлива выделяют два ценных продукта: плутоний и неиспользованный уран. Примерно 3 % топлива при этом остается в качестве высокоактивных отходов. После битумирования (или остекловывания) эти высокорadioактивные материалы подлежат длительному захоронению. 96 % урана, который используется в реакторе, остается в исчерпанном топливе (в реакторе расходуется не более 1 % U-235). Оставшаяся часть топлива преобразуется в теплоту и радиоактивные продукты распада, а некоторая часть в плутоний и другие актиноиды.

Преимущества

- 1. Переработка отработанного ядерного топлива может иметь некоторые экономические выгоды при восстановлении неиспользованного урана и плутония, который был произведен в реакторе.
- 2. Переработка топлива уменьшает объём высокорadioактивных и опасных отходов, которые необходимо надлежащим образом хранить, что также имеет определенную экономическую целесообразность.
- 3. В отработанном ядерном топливе содержится примерно 1 % плутония. Это очень хорошее ядерное топливо, которое не нуждается ни в каком процессе обогащения, оно может быть смешано с обедненным ураном (так называемое смешанное оксидное топливо или МОХ-топливо) и поставляться в виде свежих топливных сборок для загрузки в реакторы. Его можно использовать для загрузки в будущие реакторы-размножители.
- 4. Восстановленный уран может возвращаться на дополнительное обогащение, или поставляться в виде свежего топлива для действующих реакторов.
- 5. Закрытый топливный цикл является эффективной системой максимального использования урана без его дополнительной добычи на рудниках (в энергетических единицах экономия составляет, примерно, 30 %) и именно поэтому промышленность сразу одобрила такой подход.

Недостатки

- 1. Происходит загрязнение окружающей среды радионуклидами
- 2. Требуется гораздо больше финансовых затрат, в отличие от открытого ЯТЦ.
- Разные страны придерживаются разных национальных программ, предусматривающих либо переработку ОЯТ, либо захоронение, либо «отложенное решение», то есть длительное хранение отработанных твэлов.
- Из 34 стран в настоящее время лишь 5 государств (Индия, Япония, Англия, Россия, Франция) перерабатывают отработанное ядерное топливо на своих предприятиях. Большинство стран, включая Канаду, Финляндию, ФРГ, Италию, Нидерланды, Швецию, Швейцарию, Испанию, США и КНР, либо хранят ОЯТ, либо передают ОЯТ на переработку другим странам.

Основные этапы ядерного топливного цикла

- 1. Происходит загрязнение окружающей среды радионуклидами
- 2. Требуется гораздо больше финансовых затрат, в отличие от открытого ЯТЦ.
- Разные страны придерживаются разных национальных программ, предусматривающих либо переработку ОЯТ, либо захоронение, либо «отложенное решение», то есть длительное хранение отработанных ТВЭЛов.
- Из 34 стран в настоящее время лишь 5 государств (Индия, Япония, Англия, Россия, Франция) перерабатывают отработанное ядерное топливо на своих предприятиях. Большинство стран, включая Канаду, Финляндию, ФРГ, Италию, Нидерланды, Швецию, Швейцарию, Испанию, США и КНР, либо хранят ОЯТ, либо передают ОЯТ на переработку другим странам.

Типы реакторов

- Первый наиболее популярный – это реактор на обогащенном уране, в котором и теплоносителем, и замедлителем является обычная, или «легкая», вода (легководный реактор). Существуют две основные разновидности легководного реактора: реактор, в котором пар, вращающий турбины, образуется непосредственно в активной зоне (кипящий реактор), и реактор, в котором пар образуется во внешнем, или втором, контуре, связанном с первым контуром теплообменниками и парогенераторами (ВВЭР, см. прилож.2).
- Разработка легководного реактора началась еще по программам вооруженных сил США. Так, в 1950-х годах компании «Дженерал электрик» и «Вестингауз» разрабатывали легководные реакторы для подводных лодок и авианосцев ВМФ США. Эти фирмы были также привлечены к реализации военных программ разработки технологий регенерации и обогащения ядерного топлива. В том же десятилетии в Советском Союзе был разработан кипящий реактор с графитовым замедлителем.

- Второй тип реактора, который нашел практическое применение, – газоохлаждаемый реактор (с графитовым замедлителем). Его создание также было тесно связано с ранними программами разработки ядерного оружия. В конце 1940-х – начале 1950-х годов Великобритания и Франция, стремясь к созданию собственных атомных бомб, уделяли основное внимание разработке газоохлаждаемых реакторов, которые довольно эффективно вырабатывают оружейный плутоний и к тому же могут работать на природном уране.
- Третий тип реактора, имевший коммерческий успех, – это реактор, в котором и теплоносителем, и замедлителем является тяжелая вода, а топливом тоже природный уран. В начале ядерного века потенциальные преимущества тяжеловодного реактора исследовались в ряде стран. Однако затем производство таких реакторов сосредоточилось главным образом в Канаде отчасти из-за ее обширных запасов урана.

Разновидности реакторов.

- В настоящее время в мире существует пять типов ядерных реакторов. Это реактор ВВЭР (Водо-Водяной Энергетический реактор), РБМК (Реактор Большой Мощности Канальный), реактор на тяжелой воде, реактор с шаровой засыпкой и газовым контуром, реактор на быстрых нейтронах. У каждого типа реактора есть особенности конструкции, отличающие его от других, хотя, безусловно, отдельные элементы конструкции могут заимствоваться из других типов. ВВЭР строились в основном на территории бывшего СССР и в Восточной Европе, реакторов типа РБМК много в России, странах Западной Европы и Юго-Восточной Азии, реакторы на тяжелой воде в основном строились в Америке.
- ВВЭР. Реакторы ВВЭР являются самым распространенным типом реакторов в России. Весьма привлекательны дешевизна используемого в них теплоносителя-замедлителя и относительная безопасность в эксплуатации, несмотря на необходимость использования в этих реакторах обогащенного урана. Из самого названия реактора ВВЭР следует, что у него и замедлителем, и теплоносителем является обычная легкая вода. В качестве топлива используется обогащенный до 4,5% урана

- РБМК. РБМК построен по несколько другому принципу, чем ВВЭР. Прежде всего в его активной зоне происходит кипение – из реактора поступает пароводная смесь, которая, проходя через сепараторы, делится на воду, возвращающуюся на вход реактора, и пар, который идет непосредственно на турбину. Электричество, вырабатываемое турбиной, тратится, как и в реакторе ВВЭР, также на работу циркуляционных насосов. Электрическая мощность РБМК – 1000 Мвт. АЭС с реакторами РБМК составляют заметную долю в атомной энергетике. Так, ими оснащены Ленинградская, Курская, Чернобыльская, Смоленская, Игналинская АЭС.
- Проводя сравнение различных типов ядерных реакторов, стоит остановиться на двух наиболее распространенных в нашей стране и в мире типах этих аппаратов: ВВЭР и РБМК. Наиболее принципиальные различия: ВВЭР – корпусной реактор; РБМК – канальный реактор; в ВВЭР теплоноситель и замедлитель – одна и та же вода (дополнительный замедлитель не вводится), в РБМК замедлитель – графит, а теплоноситель – вода; в ВВЭР пар образуется во втором корпусе парогенератора, в РБМК пар образуется непосредственно в активной зоне реактора (кипящий реактор) и прямо идет на турбину – нет второго контура.

- Из-за различного строения активных зон параметры работы у этих реакторов также разные. Для безопасности реактора имеет значение такой параметр, как коэффициент реактивности – его можно образно представить как величину, показывающую, как изменения того или иного другого параметра реактора повлияет на интенсивность цепной реакции в нем. Если этот коэффициент положительный, то при увеличении параметра, по которому приводится коэффициент, цепная реакция в реакторе при отсутствии каких-либо других воздействий будет нарастать и в конце станет возможным переход ее в неуправляемую и каскадно нарастающую – произойдет разгон реактора. При разгоне реактора происходит интенсивное тепловыделение, приводящее к расплавлению тепловыделителей, стеканию их расплава в нижнюю часть активной зоны, что может привести к разрушению корпуса реактора и выбросу радиоактивных веществ в окружающую среду. В реакторе ВВЭР при появлении в активной зоне пара или при повышении температуры теплоносителя, приводящего к снижению его плотности, падает количество столкновений нейтронов с атомами молекул теплоносителя, уменьшается замедление нейтронов, вследствие чего все они уходят за пределы активной зоны, не реагируя с другими ядрами. Реактор останавливается.
- Если подвести итог, то реактор РБМК требует меньшего обогащения топлива, обладает лучшими возможностями по наработке делящегося материала (плутония), имеет непрерывный эксплуатационный цикл, но более потенциально опасен в эксплуатации. Степень этой опасности зависит от качества систем аварийной защиты и квалификации эксплуатационного персонала. Кроме того, вследствие отсутствия второго контура у РБМК больше радиационные выбросы в атмосферу в течение эксплуатации.

Смоленская АЭС

- Расположение: близ г. Десногорска (Смоленская обл)
- Тип реактора: РБМК-1000
- Количество энергоблоков: 3
- Смоленская АЭС – градообразующее ведущее предприятие области, крупнейшее в топливно-энергетическом балансе региона. Ежегодно станция выдает в среднем 20 млрд кВтч электроэнергии, что составляет более 75% от общего количества электроэнергии, вырабатываемой энергопредприятиями Смоленщины. На САЭС эксплуатируются три энергоблока с реакторами РБМК-1000. Первая очередь относится ко второму поколению АЭС с реакторами РБМК-1000, вторая – к третьему.
- В 2000 г. Смоленская АЭС заняла 1-е место во всероссийском конкурсе «Российская организация высокой социальной эффективности». В 2007 г. атомной станции первой среди АЭС России, вручен сертификат соответствия системы менеджмента качества международному стандарту ИСО 9001. В 2009 г. получен сертификат соответствия системы экологического менеджмента станции требованиям международного стандарта ИСО 14001. В этом же году САЭС признана лучшей станцией России по направлению «Физическая защита».

- В 2010 г. итогом безопасной и надежной работы энергоблоков, модернизации и внедрения передовых технологий производства, подготовленности и профессионализма персонала стало признание Смоленской АЭС лидером в корпоративных конкурсах «Лучшая АЭС России по итогам года» и «Лучшая АЭС России по культуре безопасности».
- В 2011 г. Смоленская АЭС стала победителем в конкурсе «Лучшая АЭС России» по итогам работы за 2010 г. и была признана лучшей АЭС по культуре безопасности. В рамках реализации программы по продлению сроков эксплуатации на САЭС был проведен капитальный ремонт и модернизация энергоблока № 1. В этом же году был подписан Акт приемки в эксплуатацию 1-го пускового комплекса КП РАО. Кроме того, группой высококвалифицированных экспертов в области ядерной безопасности Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) на Смоленской АЭС проведена миссия ОСАРТ по проверке соответствия безопасной эксплуатации станции международным стандартам. По результатам проверки дана положительная оценка и отмечен ряд положительных практик, рекомендованных к внедрению на АЭС мира: высокая эксплуатационная надежность энергоблоков, профессиональная подготовка персонала и другие.

- В 2013 г. САЭС стала обладателем международного экологического сертификата и золотого знака «International Ecologists Initiative 100% eco quality», подтверждающих экологичность предприятия. В этом же месяце Смоленской АЭС присуждена главная премия международных экологов «Global Eco Brand» в номинации «Лидер социально и экологически ответственного бизнеса».
- В 2016 г. Смоленская АЭС вошла в число образцовых ПСР-предприятий отрасли и получила статус «Предприятие — Лидер ПСР». А также за надежность и безопасность была признана лидером в корпоративном конкурсе «Лучшая АЭС России по культуре безопасности»; Смоленская АЭС «Лучшая АЭС России» по результатам 2015 года традиционного отраслевого конкурса. В этом же году было принято важное решение – Ростехнадзор выдал лицензии, а на правительственном уровне вышло соответствующее распоряжение о размещении в Смоленской области двух энергоблоков ВВЭР-ТОИ, замещающих мощности действующих блоков, которые подлежат выводу из эксплуатации.
- В 2017 г. Смоленская АЭС была признана экологически образцовой организацией АО «Концерн Росэнергоатом», став победителем Всероссийского конкурса «Здоровье и безопасность», проводимого при поддержке Министерства труда и социальной защиты РФ сразу в двух номинациях: «Разработка и внедрение высокоэффективных систем управления охраной труда» и «Разработка средств измерений, методов, методик и технологий оценки условий труда».

Заключение

- Несмотря на трагические события, связанные с чернобыльской аварией 1986 г., и получившее в связи с этим широкий размах движение против развития ядерной энергетики и строительства АЭС, результаты исследований последних лет в различных областях инженерных дисциплин и физики высоких энергий, а также заключения авторитетных международных комиссий, убедительно свидетельствуют в пользу дальнейшего развития ядерной энергетики в самых широких масштабах. Уже сегодня существуют и одобрены экспертами из ведущих ядерных стран проекты по созданию ядерных энергетических установок на качественно новом уровне безопасности для различных географических зон с отличающимися климатическими условиями.
- Энергетическая проблема – одна из важнейших проблем, которые сегодня приходится решать человечеству. Уже стали привычными такие достижения науки и техники, как средства мгновенной связи, быстрый транспорт, освоение космического пространства. Но все это требует огромных затрат энергии.

- Мировые энергетические потребности в ближайшие десятилетия будут интенсивно возрастать. Какой-либо один источник энергии не сможет их обеспечить, поэтому необходимо развивать все источники энергии и эффективно использовать энергетические ресурсы.
- Достижения в области физики атомного ядра открыли человечеству возможность использования энергии, освобождающейся в некоторых ядерных реакциях. Одна из таких реакций – цепная реакция деления ядер урана – сегодня широко используется в реакторах на атомных электростанциях.
- Однако в ходе изучения данной темы я выяснил, что атомная энергетика остается предметом острых дебатов. Сторонники и противники атомной энергетики резко расходятся в оценках ее безопасности, надежности и экономической эффективности. Кроме того, широко распространено мнение о возможной утечке ядерного топлива из сферы производства электроэнергии и его использовании для производства ядерного оружия.
- Я думаю, что использование ядерной энергии в народном хозяйстве неизбежно, т.к. вызвано истощением невозобновимых топливных ресурсов (нефть, газ, уголь), усложнением и удорожанием их добычи и транспортировки.
- Ядерное горючее считается в настоящее время самым экономичным. Атомные станции обладают высокой степенью защиты. Но страшная трагедия на ЧАЭС, которая откликнется еще не на одном поколении наших людей, говорит о том, что особого внимания требует обеспечения высокой эксплуатационной надежности АЭС, их безаварийной работы. Ядерная энергия коварна, не терпит неграмотных действий по отношению к себе.

Список литературы

- 1. Дементьев Б. А. Ядерные энергетические реакторы. М., 1984.
- 2. Самойлов О. Б., Усынин Г. Б., Бахметьев А. М. Безопасность ядерных энергетических установок. М., 1989
- 3. Синев Н. М. Экономика ядерной энергетики: Основы технологии экономики ядерного топлива. Экономика АЭС. М., 1987.
- 4. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Кн. 3. М., 1985.
- 5. Источник в Интернете: <http://www.rosatom.ru/concern/reports/prospects/prospects.htm>.

Проектная работа по физике «Атомная энергетика. Реакторы»

- Выполнил: Лобанов Дмитрий
- Студент группы ИСП-160
- Руководитель проекта:
Абрамов Владислав
Николаевич , учитель физики и
математики