

**"ПРИМЕНЕНИЕ ЯДЕРНОЙ  
ЭНЕРГИИ В РАЗЛИЧНЫХ  
ОТРАСЛЯХ. ДОЗА  
РАДИОАКТИВНОГО  
ИЗЛУЧЕНИЯ"**

Повсеместное применение ядерной энергии началось благодаря научно-техническому прогрессу не только в военной области, но и в мирных целях. Сегодня нельзя обойтись без нее в промышленности, энергетике и медицине.

Вместе с тем, использование ядерной энергии имеет не только преимущества, но и недостатки. Прежде всего, это опасность радиации, как для человека, так и для окружающей среды.

Применение ядерной энергии развивается в двух направлениях: использование в энергетике и использование радиоактивных изотопов.

Изначально атомную энергию предполагалось использовать только в военных целях, и все разработки шли в этом направлении

# Использование ядерной энергии в военной сфере

Ядерное оружие относят к оружию массового поражения, потому что оно производит разрушения на огромных территориях. По радиусу действия и мощности заряда ядерное оружие делится на:

Тактическое.

Оперативно-тактическое.

Стратегическое.

Ядерные боеприпасы делят на атомные и водородные. В основу ядерного оружия положены неуправляемые цепные реакции деления тяжелых ядер и реакции термоядерного синтеза. Для цепной реакции используют уран либо плутоний.

Хранение такого большого количества опасных материалов – это большая угроза для человечества. А применение ядерной энергии в военных целях может привести к тяжелым последствиям.

# Атомная энергетика

Во второй половине сороковых годов двадцатого столетия советские ученые начали разрабатывать первые проекты мирного использования атома. Главным направлением этих разработок стала электроэнергетика.

И в 1954 году в СССР построили первую в мире атомную станцию. После этого программы быстрого роста атомной энергетики начали разрабатывать в США, Великобритании, ФРГ и Франции. Но большинство из них не были выполнены. Как оказалось, АЭС не смогла конкурировать со станциями, которые работают на угле, газе и мазуте.



После начала мирового энергетического кризиса и подорожания нефти спрос на атомную энергетику вырос. В 70-х годах прошлого столетия эксперты считали, что мощность всех АЭС сможет заменить половину электростанций.

В середине 80-х рост атомной энергетики снова замедлился, страны начали пересматривать планы на сооружение новых АЭС. Этому способствовали как политика энергосбережения и снижение цены на нефть, так и катастрофа на Чернобыльской станции, которая имела негативные последствия не только для Украины.

После некоторые страны вообще прекратили сооружение и эксплуатацию атомных электростанций.

# Атомная энергия для полетов в космос

В космос слетало более трех десятков ядерных реакторов, они использовались для получения энергии.

Впервые ядерный реактор в космосе применили американцы в 1965 году. В качестве топлива использовался уран-235. Проработал он 43 дня.

В Советском Союзе реактор «Ромашка» был запущен в Институте атомной энергии. Его предполагалось использовать на космических аппаратах вместе с плазменными двигателями. Но после всех испытаний он так и не был запущен в космос.

Следующая ядерная установка «Бук» была применена на спутнике радиолокационной разведки. Первый аппарат был запущен в 1970 году с космодрома Байконур.

Сегодня «Роскосмос» и «Росатом» предлагают сконструировать космический корабль, который будет оснащен ядерным ракетным двигателем и сможет добраться до Луны и Марса. Но пока что это все на стадии предложения.



# Применение ядерной энергии в промышленности

Атомная энергия применяется для повышения чувствительности химического анализа и производства аммиака, водорода и других химических реагентов, которые используются для производства удобрений.

Ядерная энергия, применение которой в химической промышленности позволяет получать новые химические элементы, помогает воссоздавать процессы, которые происходят в земной коре.

Для опреснения соленых вод также применяется ядерная энергия. Применение в черной металлургии позволяет восстанавливать железо из железной руды. В цветной – применяется для производства алюминия.

# Применение ядерной энергии на транспорте

В начале 50-х годов прошлого века были предприняты попытки создать танк на ядерной тяге. Разработки начались в США, но проект так и не был воплощен в жизнь. В основном из-за того, что в этих танках так и не смогли решить проблему экранирования экипажа.

Известная компания Ford трудилась над автомобилем, который бы работал на ядерной энергии. Но дальше макета производство такой машины не зашло.

Все дело в том, что ядерная установка занимала очень много места, и автомобиль получался очень габаритным. Компактные реакторы так и не появились, поэтому амбициозный проект свернули. Наверное, самый известный транспорт, который работает на ядерной энергии – это различные суда как военного, так и гражданского назначения:

- ❖ Атомные ледоколы.
- ❖ Транспортные суда.
- ❖ Авианосцы.
- ❖ Подводные лодки.
- ❖ Крейсера.
- ❖ Атомные подводные лодки.



# Плюсы и минусы использования ядерной энергии

Сегодня доля ядерной энергетики в мировом производстве энергии составляет примерно 17 процентов. Хотя человечество использует органическое топливо, но его запасы не бесконечны.

Поэтому, как альтернативный вариант, используется ядерное топливо. Но процесс его получения и использования связан с большим риском для жизни и окружающей среды.

Конечно, постоянно совершенствуются ядерные реакторы, предпринимаются все возможные меры безопасности, но иногда этого недостаточно. Примером могут служить аварии на Чернобыльской атомной электростанции и Фукусиме.



С одной стороны, исправно работающий реактор не выбрасывает в окружающую среду никакой радиации, тогда как из тепловых электростанций в атмосферу попадает большое количество вредных веществ.

Самую большую опасность представляет отработанное топливо, его переработка и хранение. Потому что на сегодняшний день не изобретен полностью безопасный способ утилизации ядерных отходов.

# Доза радиоактивного излучения

Доза излучения (поглощенная доза) – энергия радиоактивного излучения, поглощенная в единице облучаемого вещества или человеком. С увеличением времени облучения доза растет. При одинаковых условиях облучения она зависит от состава вещества. Поглощенная доза нарушает физиологические процессы в организме и приводит в ряде случаев к ОЛБ различной степени тяжести. В качестве единицы поглощенной дозы излучения в системе СИ предусмотрена специальная единица – грей (Гр). 1 грей – это такая единица поглощенной дозы, при которой 1 кг облучаемого вещества поглощает энергию в 1 джоуль (Дж). Следовательно  $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$ .

Поглощенная доза излучения является физической величиной, определяющей степень радиационного воздействия.

Мощность дозы (мощность поглощенной дозы) – приращение дозы в единицу времени. Она характеризуется скоростью накопления дозы и может увеличиваться или уменьшаться во времени. Ее единица в системе СИ – грей в секунду. Эта такая мощность поглощенной дозы излучения, при которой за 1 секунду в веществе создается доза излучения в 1 Гр.

На практике для оценки поглощенной дозы излучения до сих пор широко используют внесистемную единицу мощности поглощенной дозы – рад в час (рад/ч) или рад в секунду (рад/с).  $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$ .

Эквивалентная доза - это понятие введено для количественного учета неблагоприятного биологического воздействия различных видов излучений. Определяется она по формуле  $D_{\text{экв}} = Q \cdot D$ , где  $D$  – поглощенная доза данного вида излучения,  $Q$  – коэффициент качества излучения, который для различных видов ионизирующих излучений с неизвестным спектральным составом принят для рентгеновского и гамма-излучения - 1, для бета-излучения - 1, для нейтронов с энергией от 0,1 до 10 МэВ - 10, для альфа-излучений с энергией менее 10 МэВ - 20. Из приведенных цифр видно, что при одной и той же поглощенной дозе нейтронное и альфа-излучение вызывают, соответственно, в 10 и 20 раз больший поражающий эффект. В системе СИ эквивалентная доза измеряется в зивертах (Зв).

Зиверт равен одному грею, деленному на коэффициент качества. При  $Q = 1$  получаем

$$1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ рад} = 100 \text{ бэр.}$$

Бэр (биологический эквивалент рентгена) – это внесистемная единица эквивалентной дозы, такая поглощенная доза любого излучения, которая вызывает тот же биологический эффект, что и 1 рентген гамма-излучения.