

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В XXI ВЕКЕ

Василевич Д.В., Пыхалов А.С.

Научный руководитель – Мякота В.Г.

Кафедра «Геотехника и экология в строительстве» БНТУ

Аннотация

В статье рассматривается современное состояние а также проблемы атомной энергетики, которые возникают на всех стадиях ее существования.

Введение

В настоящее время атомная энергетика выступает в качестве одного из альтернативных источников энергии, что обусловлено постепенным истощением запасов используемых видов топлива. Однако произошедшие со времени работы первой АЭС инциденты показали, что она таит больше опасности для окружающей среды. Происходит постепенное увеличение доли роста атомной энергетики, в 1990 году 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 промышленно развитых странах, где недостаточно природных энергоресурсов. Эти страны производят от четверти до половины своей электроэнергии на АЭС.

Надо отметить, что 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.

Атомная энергетика начинается с добычи урановой руды. При извлечении урана основная радиоактивность остается на месте залегания руды, так как образуются отвалы пустой породы с повышенной радиоактивностью. В ходе многократного обогащения урана (оксид урана (желтый кек) → гексафторид урана (газообразное со-

единение) → диоксид урана → топливные таблетки) происходит загрязнение окружающей среды его изотопами. По истечении срока службы и сам реактор должен быть выведен из эксплуатации (с дезактивацией и удалением в отходы узлов реактора).

В настоящее время в атомной энергетике доминируют три типа реактора.

Реактор на обогащенном уране, в котором и теплоносителем, и замедлителем является обычная (или «легкая») вода (легководный реактор). Основной недостаток этого типа реактора – реактор не может работать на природном уране. Для работы такого реактора требуется предварительное обогащение урана (т.е. увеличение доли изотопа Урана-235).

Газоохлаждаемый реактор (с графитовым замедлителем), который имеет некоторые недостатки, например, меньшую замедляющую способность, чем вода. Это приводит к необходимости больших шагов между каналами, где размещены твэлы, а следовательно, к большим габаритам АЗС (аварийно-защитных сооружений).

Реактор, в котором и теплоносителем, и замедлителем является тяжелая вода, а топливом тоже природный уран. Проблема этого типа заключается в том, что вода взаимодействует с ураном и его соединениями (корродирует) при аварийных ситуациях, поэтому тепловыделяющие элементы должны снабжаться антикоррозионными покрытиями (обычно цирконий). Поэтому проблема подбора коррозионно-устойчивых материалов усложняется необходимостью иметь высокое давление воды при повышенных температурах. Необходимость иметь высокое давление в реакторе усложняет конструкцию корпуса реактора и его отдельных узлов.

В настоящее время существует два пути развития атомной энергетики. Сторонники первого полагают, что все усилия должны быть сосредоточены на устранении недоверия общества к безопасности ядерных технологий. Для этого необходимо разрабатывать новые реакторы, более безопасные, чем существующие. Здесь представляют интерес два типа реакторов: «технологически предельно безопасный» реактор и «модульный» высокотемпературный газоохлаждаемый реактор.

Прототип модульного газоохлаждаемого реактора разрабатывался в Германии, а также в США и Японии. В отличие от легководного реактора, конструкция модульного газоохлаждаемого реактора

такова, что безопасность его работы обеспечивается пассивно – без прямых действий операторов или электрической либо механической системы защиты. В технологически предельно безопасных реакторах тоже применяется система пассивной защиты. Такой реактор, идея которого была предложена в Швеции, по-видимому, не продвинулся далее стадии проектирования. Но он получил серьезную поддержку в США среди тех, кто видит у него потенциальные преимущества перед модульным газоохлаждаемым реактором. Но будущее обоих вариантов туманно из-за их неопределенной стоимости, трудностей разработки, а также спорного будущего самой атомной энергетики.

Сторонники другого направления полагают, что до того момента, когда развитым странам потребуются новые электростанции, осталось мало времени для разработки новых реакторных технологий. Но помимо этих двух перспектив развития атомной энергетики сформировалась и совсем иная точка зрения. Она возлагает надежды на более полную утилизацию подведенной энергии, возобновляемые энергоресурсы (солнечные батареи и т.д.) и на энергосбережение. По мнению сторонников этой точки зрения, если передовые страны переключатся на разработку более экономичных источников света, бытовых электроприборов, отопительного оборудования и кондиционеров, то сэкономленной электроэнергии будет достаточно, чтобы обойтись без всех существующих АЭС. Наблюдающееся значительное уменьшение потребления электроэнергии показывает, что экономичность может быть важным фактором ограничения спроса на электроэнергию.

В настоящее время отношение к атомной энергетике в различных странах имеет диаметрально противоположное отношение: некоторые страны полностью отказываются от атомных станций (Германия), а в некоторых атомная энергетика остается доминирующей в энергетическом балансе страны (Франция). Надо отметить, что данная высокотехнологическая область энергетики должна исключать быстрое принятие решений. Примером тому служит Германия, которая в 2011 году после аварии на Фукусиме полностью отказалась от атомной энергетике. Такое поспешное принятие решения может привести к энергетическому коллапсу энергетических сетей страны в зимний период 2014-2015г. Поэтому будущее покажет правильность принятия таких скоропостижных решений.

Для Республики Беларусь собственная АЭС позволит решить ряд стратегически важных задач:

1. Обеспечить дополнительные гарантии укрепления государственной независимости и экономической самостоятельности Беларуси (возведение атомной электростанции позволит снизить потребность государства в импортных энергоносителях почти на треть).

2. Снизить уровень использования природного газа в качестве энергоресурса (ввод в действие АЭС в Беларуси позволит уйти от односторонней зависимости нашей экономики от поставок российского газа и приведет к экономии около 4,5 млн. м³ газа в год) и т.п.

Таким образом, атомная энергетика пока не совсем выдержала испытание на безопасность (о чем свидетельствует Чернобыльская катастрофа, авария на Фукусиме и ряд других инцидентов). Однако нельзя полностью ориентироваться на общественное мнение населения. Необходимо повысить профессионализм в сфере атомной энергетики, исключить необдуманные эксперименты, использовать соответствующее регламенту топливо, а также ряд других мероприятий направленных на повышение безопасности атомных объектов. Все выше перечисленное дает атомной энергетике шанс действительно стать альтернативой твердым полезным ископаемым.

Литература

1. Дементьев, Б.А. Ядерные энергетические реакторы. / Б.А. Дементьев – Москва, 1984 г.

2. Синев, Н.М. Экономика ядерной энергетики: Основы технологии экономики ядерного топлива. Экономика АЭС. / Н.М. Синев – Москва, 1987 г.

3. Самойлов, О.Б. Безопасность ядерных энергетических установок / О.Б. Самойлов, Г.Б. Усынин, А.М. Бахметьев – Москва, 1989 г.