

МУНИЦИПАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БИБЛИОТЕЧНАЯ
СИСТЕМА г. ТОМСКА
МБ «Северная»

МОКС-топливо: ЗА и ПРОТИВ

Экологический дайджест

2004 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТОМСКАЯ ГОРОДСКАЯ ДУМА: ПРЕСС-РЕЛИЗ ОТ 13 АПРЕЛЯ 2004 г.....	5
АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И АНТИЯДЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ: ПРОСТО О СЛОЖНОМ: МОКС.....	6
ЧТО ТАКОЕ МОКС?.....	7
О МОКС-ТОПЛИВЕ НЕ ПОНАСЛЫШКЕ И БЕЗ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ.....	12
ПРОЩАЙ ОРУЖИЕ!!!.....	17
МОКС-ТОПЛИВО В ВОПРОСАХ.....	18
ТОМСК ПРЕВРАЩАЮТ В СВАЛКУ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ.....	22
ПОД ТОМСК ХОТЯТ ПОДЛОЖИТЬ «БОМБУ».....	25
ЭТОТ СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫЙ ПЛУТОНИЙ.....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	30
Дополнительная информация о МОКС –топливе.....	31

Предполагаемое строительство завода по производству МОКС-топлива вызвало обеспокоенность у жителей Томской области. Возникло много вопросов, на которые томичи хотели бы получить ответ.

Дайджест «МОКС-топливо – ЗА и ПРОТИВ», составлен на основе публикаций в средствах массовой информации за 2004 год, данных Интернет и представляет разные точки зрения на эту проблему.

Создание нашего дайджеста вызвано актуальностью и злободневностью проблемы, знакомство с информацией о МОКС-топливе будет полезно всем томичам.

ТОМСКАЯ ГОРОДСКАЯ ДУМА: ПРЕСС-РЕЛИЗ ОТ 13 АПРЕЛЯ 2004 г.

Процедуру сбора информации о состоянии радиационной обстановки в Томской области, о состоянии здоровья томичей и об экологической ситуации на нашей территории инициировали депутаты гордумы в рамках подготовки законодательной инициативы «О порядке обсуждения вопроса использования атомной энергии на территории Томской области». Накануне думцы обсуждали первые материалы о радиационной ситуации в Томской области.

По словам специалиста Облкомприроды Юрия Зубкова, радиационная обстановка в регионе удовлетворительная, однако 50-летнее соседство с СХК не прошло даром. Так, за годы работы предприятия произошло более 30 выбросов, самая крупная авария была в 1993 году. И хотя содержание вредных веществ пока в пределах нормы, наличие отдельных элементов в 30-ти км зоне СХК превышает средние значения по Томской области. Количество же радионуклидов в реках Ромашка и Томь вызывает серьезные опасения у специалистов. Нельзя забывать и о 40-летней практике по закачке жидких радиоактивных отходов в водоносные горизонты. По прогнозу специалистов в 2015 году они пересекутся со скважинами Томского подземного водозабора, поэтому томичам рекомендовано найти альтернативные источники водоснабжения, притом, что из р. Томь воду пить, по-прежнему, нельзя. В целом, и это подтверждено ЗапСибЦМС (г. Новосибирск), СХК является основным источником радиоактивного загрязнения окружающей среды в Томской области.

Однако руководителям федерального и областного масштабов этого показалось мало, поэтому и было принято решение о строительстве в 15-ти км от Томска завода по выработке МОКС-топлива. Как заявил в своем письме первый заместитель губернатора Вячеслав Наговицын: «... администрация Томской области заинтересована в развитии новых производств и технологий на территории ЗАТО Северск». А недавно на сайте ФГУП «СХК» была опубликована декларация о намерениях строительства завода по производству МОКС-топлива.

По общему мнению городских депутатов, у томичей осталось совсем немного времени, чтобы защитить свои интересы. Поэтому было принято решение не затягивать работу депутатской комиссии. По плану проект закона должен быть готов в мае-июне.

//Сайт Томской городской Думы (www.gorduma.tomsk.ru)

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И АНТИЯДЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ: ПРОСТО О СЛОЖНОМ: МОКС

(от англ. MOX - mixed oxides, смешанный оксид урана и плутония - один из видов ядерного топлива, практически не применявшийся в России на промышленном уровне)

Все усилия российской атомной индустрии сегодня направлены на техническую революцию - создание уран-плутониевого ядерного топливного цикла. На российских реакторах, официально находящихся в стадии строительства, планируется использовать МОКС-топливо, если конечно они когда-либо будут построены. Благодаря процессу разоружения, вяло протекающему между Россией и США, появилась возможность реализовать старую идею внедрения МОКС-топлива для АЭС, которая предлагалась еще на заре атомной энергетики, но по разным причинам была отвергнута. Благодаря разоружению как в США, так и в России, десятки тонн оружейного плутония были извлечены из ядерного оружия. Страны договорились о том, чтобы перевести этот плутоний в такую форму, которая не позволит снова использовать материал в оружейных целях.

Минатом считает, что идеальным выходом из ситуации является смешивание плутония с ураном для получения МОКС-топлива, которое затем будет использовано на АЭС. После того, как МОКС-топливо будет использовано в реакторах, в нем по-прежнему останется плутоний, но он будет уже другого качества. С точки зрения Минатома - это решение проблемы, так как качество плутония изменится с оружейного на т.н. энергетический. С точки зрения экологических групп и многих ядерных специалистов это не решит проблему, так как энергетический плутоний также может быть использован для создания ядерного взрывного устройства, что было доказано опытным путем в 1965 г в США.

При использовании МОКС-топлива в реакторах-размножителях происходит увеличение процента плутония в использованном (отработавшем) топливе, по сравнению со свежим. Если начать выделять плутоний из отработавшего топлива, а затем использовать плутоний для изготовления свежего топлива, то запасы этого опасного материала начнут возрастать. Это решение проблемы с оружейным плутонием является наиболее дорогим и опасным из всех возможных, в то же время, оно не достигает цели полного избавления от этого материала.

Чтобы использовать МОКС в существующих реакторах, их необходимо модернизировать (частично перестроить), ведь сегодня они работают на принципиально другом виде топлива, и это будет стоить достаточно дорого. В дальнейшем использование МОКС-топлива приведет к созданию полноценного уран-плутониевого топливного цикла, ведь крупные затраты на модернизацию реакторов необходимо будет оправдать экономически. Иначе придется опять искать достаточно крупную сумму на "обратную" модернизацию. В конце концов, результатом программы по сокращению количества плутония станет увеличение запасов этого опаснейшего и токсичного материала.

Экологический риск будет огромным - отходы от МОКС-топлива имеют более высокий уровень радиации, то есть необходимо будет сначала пересматривать радиационные стандарты, а затем перестраивать хранилища, рассчитанные на материалы с более низким уровнем радиоактивности. К тому же любая авария на атомном реакторе, использующем МОКС, будет иметь куда более серьезные последствия, чем если бы это было обыкновенное урановое топливо. Экономические потери от МОКС-программы будут огромны, ведь придется перестраивать не только хранилища, но и практически все существующие предприятия ядерного топливного цикла, а также модернизировать реакторы и повысить безопасность при транспортировках, привести все в соответствие с международными нормами, которые куда строже по отношению к плутонию, нежели к урану. Полную стоимость "плутониевой экономики" еще никому пока подсчитать не удалось.

Основная политическая проблема с МОКС-топливом состоит в том, что плутоний выйдет из-под контроля военных и попадет в гражданскую индустрию, где контроль слабее, а хищения ядерных материалов случаются куда чаще. Фактически это приведет к эскалации ядерного терроризма, так как добыть плутоний станет достаточно легко - совершенно объективным было бы предположение, что в бедной России сегодняшнего дня никто не станет тратить деньги, чтобы поставить на транспортировку плутония больше конвоиров, нежели обычно, даже если деньги на это выделит Конгресс США.

<http://www.antiatom.ru/dosie/camp2002/campbook04.htm>

ЧТО ТАКОЕ МОКС?

Плутоний - рукотворный элемент Плутоний был открыт в феврале 1941 года Гленном Сиборгом в Калифорнийском университете. Вскоре после

этого открытия было обнаружено, что изотоп плутония может спонтанно распадаться и поэтому дальнейшие исследования, связанные с этим элементом, проводились исключительно в рамках секретного Манхэттенского проекта, результатом которого должно было стать массовое производство плутония для использования в атомных бомбах. То, что элемент, четыре года спустя после своего открытия превративший город Нагасаки в ад, получил одно из имен хозяйина Преисподней, оказалось невероятным совпадением в истории науки. Известны 15 изотопов плутония с массовыми номерами от 232 до 246, но наиболее важен из них ^{239}Pu с периодом полураспада 24 000 лет, радионуклид, способный спонтанно делиться. Он был использован в бомбе, сброшенной на Нагасаки, а также может сжигаться в реакторах для производства энергии. ^{239}Pu накапливается в обычном энергетическом реакторе на урановом топливе в результате нейтронного захвата изотопом ^{238}U . Одновременно с этим происходит основная реакция деления изотопа ^{235}U , сопровождающаяся выделением тепла. Содержание ^{235}U в природном уране составляет только 0,7 %, поэтому для того чтобы его можно было использовать в качестве топлива в легководных реакторах (основном типе энергетических реакторов) естественный уран обогащают, доводя содержание ^{235}U до 3-4 %. После одного года работы типичного ЛВР мощностью 1000 МВт образуется около 200 кг плутония, из которых около 150 кг составляет ^{239}Pu .

Оружейный и реакторный плутоний

Композиция изотопов плутония, накапливающегося в реакторе в результате реакций, происходящих в урановом топливе, зависит от степени выгорания топлива. Из 5 основных образовавшихся изотопов 2 с нечетными массовыми номерами - ^{239}Pu и ^{241}Pu являются расщепляющимися, т.е. способными к расщеплению под действием тепловых (медленных) нейтронов, и в принципе могут быть использованы в качестве реакторного топлива. Поэтому, если речь идет о возможности использования плутония в качестве реакторного топлива, значение имеет количество накопленного ^{239}Pu и ^{241}Pu . Для ядерного же оружия необходим практически чистый ^{239}Pu , т.к. излучатели нейтронов ^{240}Pu и ^{238}Pu могут спонтанно вызвать "предначальное воспламенение", а это приведет к существенно меньшей силе взрыва атомной бомбы. Поэтому разница в "качестве" плутония обычно определяется его изотопным составом [Albright 1997].

Сверхчистый плутоний	практически чистый ^{239}Pu , содержание нерасщепляющегося ^{240}Pu менее 3 %
Оружейный плутоний	содержание ^{240}Pu менее 7 %
Плутоний, используемый в	содержание ^{240}Pu от 7 % до 18

виде реакторного топлива:	%
Реакторный (энергетический) плутоний	содержание ^{240}Pu более 18 %

В Японии, так же как и в некоторых европейских странах апологеты плутония продолжают утверждать, что реакторный плутоний практически не может быть использован в ядерном оружии и на этом основании плутониевые программы в таких странах, основанные на выделении и использовании реакторного плутония, предлагается рассматривать исключительно как "мирные". Утверждение о "мирном" характере реакторного плутония, однако, противоречит фактам, признанным международной научной общественностью. В докладе американской Национальной Академии Наук, выпущенном в 1994 году и посвященном диспозиции ядерных оружейных материалов, утверждается, что "плутоний с практически любым изотопным составом может быть использован в ядерном оружии" [NAS 1994]. Можно привести и другие научные и технические аргументы в пользу того, что реакторный плутоний является подходящим материалом для ядерного оружия. (См. Главу 2, в которой детально рассмотрены свойства различных масс плутония с точки зрения применимости в ядерном оружии).

Двойной (военно-гражданский) характер использования плутония

Вследствие того, что плутоний любого качества может быть применен в ядерном оружии, любая программа использования плутония в мирных целях является уязвимой с военной точки зрения. Реакторный плутоний либо может быть непосредственно использован в примитивном ядерном взрывном устройстве, либо служить топливом для реактора на быстром нейтроне, в чем бланкете можно производить плутоний супер-высокого качества для ядерного оружия. Под двойным военно-гражданским характером плутония понимается не только возможность использования его как материала в ядерном оружии, но вся технологическая схема использования плутония. Полноценная гражданская плутониевая программа может при определенных политических условиях быть переориентирована на создание военного ядерного потенциала. Даже если военные намерения отсутствуют, а плутоний находится под строгим международным контролем, само наличие запасов плутония и плутониевых производств могут породить подозрения в других (соседних) странах и заставить их развивать свои плутониевые программы, которые вполне могут иметь военный характер. В случае с Японией именно так и может получиться в будущем. Ряд проблем международного характера и проблем, связанных с безопасностью, порождены, таким образом, двойственным потенциалом плутониевых программ, и должны быть приняты во внимание при анализе любой

программы утилизации плутония. Этим проблемам, в частности, посвящены главы 2 и 6 данной книги.

Токсичность плутония

Плутоний известен как один из самых токсичных элементов (опасность плутония определяется его исключительно высокой способностью вызывать рак, т.е. его канцерогенностью; в этом смысле корректно было бы говорить не о токсичности плутония, а о его "радиотоксичности" - Прим. перев.). Большинство изотопов плутония являются α -излучателями. Большая энергия α -частиц обуславливает их высокую ионизирующую способность, и поэтому α -излучающий плутоний особенно опасен при попадании внутрь человеческого организма, в то время как внешнее α -излучение не причиняет серьезного вреда здоровью в силу короткого пробега α -частиц. Кроме того, причиной высокой токсичности плутония является его способность в течение длительного времени удерживаться в организме, куда он может попасть при вдыхании или через желудочно-кишечный тракт. При вдыхании часть плутония оседает в легких, а затем из легких некоторая его часть всасывается в кровь и переносится ею в различные органы. В основном, плутоний оседает в печени и костной ткани, и в меньшей степени - в репродуктивных органах. Небольшая часть плутония, попавшего внутрь организма через желудочно-кишечный тракт, также попадет через кровь в те же самые органы. Инкорпорированный в этих органах плутоний будет оставаться там в течение многих лет или даже в продолжение всей жизни человека, подвергая соответствующие органы α -облучению. Результаты различных исследований позволяют сделать вывод, что длительное α -облучение в малых дозах может вызвать рак и генетические повреждения. Если сравнить годовые предельно-допустимые уровни (ПДУ) поступления в организм оксидов ^{239}Pu и ^{238}U , можно сделать вывод о чрезвычайно высокой (радио)токсичности плутония. Существующее в настоящее время предельно-допустимое поступление через органы дыхания оксида ^{239}Pu для персонала составляет 0.26 микрограмм, что в 460,000 раз меньше, чем для ^{238}U (120,000 микрограмм). Эти порядки величин следует иметь в виду, когда речь идет о предприятиях, где плутоний производится и накапливается десятками метрических тонн. Более того, для реакторного плутония весовые значения ПДУ намного меньше, чем для "чистого" ^{239}Pu . Типичный реакторный плутоний в 8-10 раз опаснее, чем ^{239}Pu - один грамм оксида реакторного плутония соответствует годовому пределу поступления через органы дыхания для 40 миллионов человек. Таким образом, даже суб-микрограммы плутония представляют угрозу здоровью рабочих на предприятиях атомной промышленности, а для населения плутоний опасен уже на уровне нанограммов.

МОКС-топливо

Наиболее приемлемой химической формой плутония при использовании его в качестве топлива для энергетических реакторов является двуокись плутония PuO_2 в смеси с двуокисью урана UO_2 . Смешанное оксидное топливо, или МОКС (PuO_2+UO_2) обычно используется в двух типах реакторов - в реакторах на быстрых нейтронах (БН) и в легководных реакторах (ЛВР). Технические трудности, связанные с реакторами на БН (иногда их еще называют бридерами) и особенности их топливного цикла повлияли на экономические показатели такой системы, сделав ее крайне дорогой, и оба эти недостатка - технические сложности и высокие стоимостные показатели - привели к тому, что США и все европейские страны свернули свои бридерные программы. В Японии бридерная программа, в свое время считавшаяся наиболее амбициозной, похоже, готова последовать за западными, или по крайней мере, подвергнуться существенному пересмотру, особенно после аварии на прототипном реакторе на быстрых нейтронах в Мондзю в декабре 1995 года. Как уже говорилось, МОКС-топливо можно также сжигать в энергетических легководных реакторах (ЛВР). Обычно МОКС с содержанием плутония от 5 до 8 % используется в реакторах с водой под давлением (PWR/РВД) и в реакторах с кипящей водой (BWR/РКВ) - двух основных типах реакторов. Одной из центральных задач этой книги будет рассмотрение проблем сжигания МОКС в легководных реакторах, активные зоны которых разрабатывались именно для сжигания низкообогащенного урана. В то же время ядерная промышленность делает вид, что замена в активной зоне таких реакторов одной трети уранового топлива на МОКС не создает дополнительных проблем с точки зрения безопасности, и это осуществляется в некоторых немецких, французских, бельгийских и швейцарских ЛВР (см. Приложение 1). В Японии тоже существуют далеко идущие планы использования МОКС в ЛВР. Кроме того, предполагается изготавливать МОКС из оружейного плутония, а затем сжигать его в ЛВР, что рассматривается некоторыми экспертами и чиновниками из атомных ведомств России и США как эффективный способ уничтожения плутония, выделяемого из ядерных боеголовок в процессе разоружения.

Джинзабуро Такаги

Введение в общие, экологические и медицинские
аспекты МОКС-топлива

<http://energy.seu.ru/rus/chapter1-1-1.htm>

О МОКС-ТОПЛИВЕ НЕ ПОНАСЛЫШКЕ И БЕЗ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ

Размещение СХК в непосредственной близости от Томска по-прежнему вызывает серьезную озабоченность некоторых наших земляков. И они бьют тревогу» что жители полумиллионного областного Центра стали заложниками опаснейшего ядерного производства. Дескать, нигде в мире нет такого близкого и опасного соседства, а посему Томск пора занести в Книгу рекордов Гиннеса. К сожалению, если нас и занесут в Книгу рекордов Гиннеса, то исключительно для того, чтобы уличить в невежестве. В той же Франции, к примеру, ядерное производство фирмы "Кожема" расположено под боком у славного города Авиньон, а вокруг него простираются виноградники, из ягод которых делают знаменитые французские вина. И никто при этом не спешит отвергать МОКС-топливо, в производстве и применении которого наибольших успехов в мире сегодня добилась именно Франция.

Но нам Франция не указ. И проникаются оппоненты атомной энергетики праведным гневом: мол, кто позволил решать вопросы занятости работников Сибхимкомбина-та ценой безопасности проживающих в непосредственной близости жителей Томска и ближайших районов? Можно подумать, что работники-СХК - враги собственным детям, проживающим еще ближе к заводам комбината. Однако северчане, в отличие от томичей, в состоянии отличить реальную опасность от мнимой. Они прекрасно понимают, что, если следовать логике "зеленых", не мешало бы в самом областном центре вернуться к гужевому транспорту, поскольку почти ежедневно под колесами автомобилей погибают люди, а канцерогенные выхлопы неизбежно влекут за собой опасные раковые заболевания, уносящие куда больше жизней, чем какая-нибудь атипичная пневмония? Может быть, лора уже вырваться из плена эмоций и руководствоваться здравым смыслом.

Что делать с плутонием?

Странный вопрос, подумает непосвященный. А для специалиста этот вопрос давно стал головной болью. Ведь плутоний накапливается при работе любого атомного реактора с урановым топливом и является неизбежным спутником ядерной энергетики. В настоящее время в мире работает 430 ядерных реакторов, из которых ежегодно выгружают около десяти тысяч тонн отработанного ядерного топлива (ОЯТ), содержащего 70 тонн плутония.

Общее количество плутония, хранящегося в мире во всевозможных формах, оценивается в 1239 тонн, из которых две трети находится в отработанном ядерном топливе АЭС. Уже сейчас более 120 тысяч тонн ОЯТ находится в хранилищах, а к 2020 году его будет 450 тысяч тонн. И что с ним прикажете делать?

Коль скоро мы вспомнили об отработанном ядерном топливе, уместно заметить, что его следует рассматривать не как радиоактивные отходы, подлежащие захоронению, а как источник ценных энергетических материалов, таких как уран и плутоний. Между прочим, один грамм плутония эквивалентен 100 граммам извлеченного из ОЯТ урана, 1500-3000 кубометров природного газа, 2-4 тоннам угля или одной тонне нефти. В то же время плутоний является опасным радиоактивным материалом, который может быть использован и для создания ядерных зарядов. Поэтому его накопление не только расточительно, но и опасно. Проблема обращения с плутонием является частью общего процесса ядерного разоружения, в ходе которого в России и США высвобождаются значительные количества оружейных делящихся материалов - высокообогащенного урана и плутония.

После долгих поисков ученые нашли выход, предложив использовать плутоний в качестве топлива атомных реакторов. Для этого необходимо лишь преобразовать его в смешанное оксидное уран-плутониевое топливо или МОКС-топливо (термин МОКС произошел от английских слов Mixed-Oxide fuel). Его разработка в большинстве стран с развитой ядерной энергетикой велась еще с конца 50-х годов. Сегодня промышленные и полупромышленные установки для изготовления МОКС-топлива действуют во Франции (Кадараш, МЕЛОКС (Маркуль), Бельгии (Дессель), Великобритании (MDF, SMP), Японии (две установки небольшой производительности - PFFF и PFPF), России (ПО "Маяк" - опытно-промышленные установки "Пакет" и "Гранат")).

Где используется новое топливо?

Его давно и успешно применяют во многих ядерных державах для легководных реакторов типа PWR, получивших наибольшее распространение. МОКС-топливо используется в 33 реакторах Франции, Германии, Бельгии и Швейцарии. Получена лицензия и подана заявка на загрузку такого топлива еще в 22 реактора. В настоящее время топливо из регенерированного плутония используется все шире. Подтверждением тенденции к большему применению МОКС-топлива в легководных реакторах является намерение Японии перевести на МОКС-топливо в ближайшее время четыре реактора PWR и BWR, а к 2010 году завершить перевод 18 реакторов. Другим подтверждением служит решение Министерства энергетики США о проектировании установки FFF (Fuel Fabrication Facility) для изготовления МОКС-топлива с использованием и оружейного плутония. Полагают, что через 10 лет до 50 легководных реакторов будут работать с частичной загрузкой зоны МОКС - топливом.

В России расчетные исследования возможности использования энергетического плутония в реакторах ВВЭР-1000, легководных реакторах,

аналогичных зарубежным PWR, проводятся уже более пятнадцати лет. В настоящее время проведены работы по модернизации топливного цикла реакторов ВВЭР-1000, что позволило достичь существенного улучшения целого ряда принципиальных параметров. В частности, эффективность аварийной защиты увеличена примерно на 25 процентов и снижен поток нейтронов на корпус реактора. Анализ расчетов активной зоны ВВЭР-1000 загруженной на одну треть МОКС-топливом, показал, что характеристики безопасности находятся в допустимых для этого типа реактора пределах.

Перекуем мечи на орала

В последние годы в связи с сокращением ядерных вооружений США и России значительное внимание уделяется вопросам, связанным с утилизацией оружейного плутония. В качестве основного варианта рассматривается возможность его вовлечения в топливный цикл легководных реакторов - прямая замена части уранового топлива на МОКС-топливо, не сопровождающаяся существенными изменениями конструкции активной зоны и режимов эксплуатации энергоблока.

В отличие от уранового топлива, при использовании которого неизбежно накапливаются запасы плутония, использование МОКС-топлива позволяет, помимо выработки электроэнергии, "сжигать" накопленный плутоний. При использовании только уранового топлива в реакторе мощностью 900 МВт примерно через каждые три года имеет место выработка плутония в количестве 780 кг на одну активную зону. Такой же реактор, загруженный МОКС-топливом на 30 процентов, позволяет вырабатывать электроэнергию без увеличения общего количества плутония. При стопроцентной загрузке МОКС-топливом реактор будет не только вырабатывать электроэнергию, но и сжигать более полутора тонн плутония на одну активную зону.

Быть или не быть заводу в России?

Согласно подписанному в 2000 году соглашению по обращению с оружейным плутонием, США и Россия должны использовать в качестве ядерного топлива или иммобилизовать в виде радиоактивных отходов в течение последующих 20 лет по 34 тонны оружейного плутония.

В США работы по проблеме избыточного плутония ведутся по двум направлениям: иммобилизация плутония с целью его окончательного захоронения и сжигание в форме МОКС-топлива в действующих энергетических реакторах. В марте 1999 года министерство энергетики США заключило контракт с консорциумом DCS для проектирования установки

MFFF по производству МОКС-топлива на основе опыта, накопленного во Франции и Бельгии (в частности, на заводе MELOX фирмы Cogema, действующем в южной Франции).

В России разработанная Минатомом концепция по обращению с плутонием, высвобождаемым в ходе ядерного разоружения, базируется на использовании его энергетического потенциала в атомно-энергетическом комплексе страны. Концепцией предусматривается возможность сжигания плутония в виде МОКС-топлива в быстрых или тепловых реакторах, а также коммерческая поставка за рубеж части высвобождаемого оружейного плутония в виде топлива, предназначенного исключительно для невоенного применения на зарубежных АЭС при безусловном выполнении норм и правил ядерного экспорта.

Год назад, 7 апреля 2003 года, министр РФ по атомной энергии Александр Румянцев подписал приказ о проработке проекта строительства завода по конверсии плутония и изготовлению МОКС – топлива. Выбор площади СХК был обусловлен подходящими геологическими условиями, развитой инфраструктурой, стабильной и благоприятной экологической обстановкой, наличием необходимой технической и технологической базы и специалистов, имеющих опыт работы с металлическим плутонием и его солями, а также запасов плутония, подлежащего утилизации.

Потребитель – энергетика будущего

В соответствии с соглашением завод будет создаваться за счет средств международного сообщества. На осуществление российской МОКС-программы потребуется около 2,5 млрд. долларов. Объем производства нового! топлива составит 85 тони в год. Его потребителями могут быть как АЭС России, так и зарубежные атомные станции.

Как записано в Декларации о намерениях строительства завода по производству МОКС-топлива, готовая продукция - МОКС-ТВС будет использоваться в 4-5 реакторах ВВЭР-1000 Балаковской АЭС концерна "Росэнергоатом" (с учетом строительства пятого и шестого блоков) и в 2-3 зарубежных реакторах PWR.

По словам спикера Совета Федерации Сергея Миронова, побывавшего недавно на строительстве третьего энергоблока Калининской АЭС, этот блок "на практике воплотил в себе современную концепцию безопасности ядерной энергетики. При внедрении новых технологий и соблюдении всех мер безопасности угроза аварии фактически сводится к нулю. При этом ядерная энергетика по сравнению с другими источниками энергии сокращает затраты на получение электричества в пять раз. Вот почему России, безусловно, необходимо наращивать производство своей атомной энергии".

На подступах к уникальному комплексу

Благополучная экологическая ситуация, складывающаяся в настоящее время вокруг СХК, обеспечивает в течение длительного времени уровни воздействия на окружающую природную среду на порядок ниже установленных нормативов предприятия.

Предварительная оценка радиационного воздействия завода по изготовлению МОКС-топлива на окружающую среду показывает, что ухудшения радиационной обстановки не произойдет, а, наоборот, появятся предпосылки по ее улучшению вследствие останковки ряда производств СХК. В настоящее время проводятся работы по адаптации "американского" завода по изготовлению МОКС-топлива к российским условиям. Готовятся документы, необходимые для согласования и утверждения основных технических характеристик завода. Подготовлена Декларация о намерениях для получения согласия органов местной исполнительной власти на строительство завода. Затем предстоит выполнить технико-экономическое обоснование проекта, провести всевозможные экспертизы, в том числе и экологическую. И только после утверждения ТЭО и получения лицензии на строительство завода можно будет приступить непосредственно к его возведению.

Начало стройки возможно уже в 2005 году, если будут решены вопросы его финансирования. Прогнозируемое окончание строительства нового завода совпадает по срокам с резким спадом производства на СХК, что существенно снижает неизбежные социально-экономические проблемы из-за вывода с основного производства от трёх до пяти тысяч работников. Строительство завода МОКС-топлива на площадке Сибирского химического комбината позволит создать в России уникальный атомный энергетический комплекс, отличающийся высокой технологичностью, оптимальностью размещения и экономической эффективностью.

Кроме решения задачи по утилизации оружейного плутония, на СХК будет фактически реализован замкнутый цикл по переработке природного урана. На радиохимическом заводе осуществляется переработка урана различного происхождения с целью его очистки для дальнейшего использования. На сублиматном заводе очищенный уран переводится в состояние, пригодное для его обогащения. На заводе разделения изотопов урановые потоки делятся на обогащённую и обеднённую составляющие. Обогащённый уран направляется на производство ТВЭЛ, а обеднённый – на изготовление МОКС – топлива.

Таким образом, новый современный и безопасный завод позволит реализовать программы энергетического использования избыточного оружейного плутония, обеспечить нераспространение делящихся материалов, получить самые передовые технологии ядерно-топливного

цикла, используемые в мире, сохранить уникальные технологии и кадровый потенциал Сибирского химического комбината, работать на благо Томской области и всей страны.

Константин ОРЛОВ, Виктор ЧЕРВИНСКИЙ.
// Бизнес-консалтинг.- 2004 .- 31 марта. – С.4-5,8

ПРОЩАЙ ОРУЖИЕ!!!

200 МЛН. долларов выделено США на строительство завода по производству МОКС-топлива на базе СХК.

Томский завод ориентировочной стоимостью **1 млрд.** долларов США будет построен в рамках реализации российско-американской программы по утилизации оружейных материалов, которая предполагает до 2024 года перевести 68 метрических тонн оружейного плутония в МОКС-топливо с последующим использованием для производства электроэнергии на обычных АЭС. Строительство будет вестись в 7,5 км от Северска на площади в 35 гектаров.

- В США работы по адаптации проекта идут полным ходом, - заявил на пресс-конференции главный инженер комбината **Валерий Мещеряков.** — В них задействованы более 600 человек. Специально для этой цели создан консорциум DCS (Duke Cogema Stone), который принял на себя обязательства вести оба проекта в США и России. Американский проект уже готов на **60 - 70 процентов.** С российской стороны основным заказчиком работ является концерн "ТВЭЛ" (г. Новосибирск).

Завод будет строиться за счет "большой восьмерки", в настоящее время финансирование работ ведется только из госбюджета США. По итогам работы делегации СХК в Соединенных Штатах составлен соответствующий протокол, согласно которому в сентябре – октябре 2003 года совместно с ГСПИ и Томской геологической изыскательской партией начнутся геологические исследования на территории производственной площадки будущего завода. Уже в **2005** году планируется подготовить котлован под фундамент.

- Мы будем постоянно **информировать** общественность о развитии проекта. СХК гарантирует информационную открытость и соблюдение всех норм и правил. Создание завода производству МОКС-топлива не приведет к ухудшению экологической обстановки в области. Конечно, в большей степени этот проект является **политическим**, так как уничтожение оружейного плутония является политической задачей после окончания "холодной войны" - сказал Валерий Мещеряков.

//Аргументы и факты.- 2003 .- №35 .- С. 5

МОКС-ТОПЛИВО В ВОПРОСАХ ЧТО ЗАВОД ДАСТ ТОМИЧАМ?

Уже год Томск обсуждает проблему строительства в Северске завода по производству из оружейного плутония МОКС-топлива для атомных электростанций. В понедельник этот вопрос обсуждала томская городская Дума: депутаты настроены резко против строительства. Сегодня этот же вопрос станет темой для обсуждения на «круглом столе» в «Белом доме». Предлагаем читателям попробовать разобраться в проблеме самостоятельно.

О плюсах строительства рассказывают сотрудники СХК.

Но не надо забывать, что у любого проекта есть и минусы - о них говорит начальник отдела радиационной безопасности ОГУ «Облкомприрода» Юрий Герасимович Зубков: «На самом деле я не «за» и не «против», я выступаю за точное соблюдение российского законодательства».

Что такое МОКС-топливо? В чем его ценность?

«+» Было бы неправильно при оценке МОКС-топлива делать акцент в первую очередь на его ценности. В ядерных реакторах постоянно нарабатывается плутоний (по разным оценкам, от 50 до 100 тонн ежегодно), и этим очень озабоченно мировое сообщество. Поэтому по соглашению между США и Россией будет утилизировано 68 тонн оружейного плутония – по 34 тонны с каждой стороны.

Утилизация плутония возможна двумя способами: иммобилизацией, то есть размещением его в блоке из стекла или керамики, или сжиганием. Однако иммобилизация чревата радиационным повреждением стекла, необходимостью отвода избыточного тепловыделения. На 1 кг плутония нужно до 100 кг стекла или керамики. Цена способа - не менее 5\$ США в год за каждый грамм плутония. И при этом нет полной уверенности в надёжности и безопасности.

Более практичным представляется утилизация плутония путем сжигания его в ядерных реакторах. Достоинство метода – при сжигании 34 тонн оружейного плутония может быть произведено 196469,28 ГВт/ч электроэнергии. К тому же, это будет приемлемым решением проблемы радиоактивных отходов.

«-» В мире наиболее безопасным способом считается именно остекловывание.

Экономические аспекты переработки: получит ли производитель МОКС-топлива прибыль? Кто будет покупать МОКС-топливо?

+ Предполагается, что утилизация плутония начнется с маломасштабной стадии - в существующих «быстрых» реакторах БОР-60, БН-600 (Белоярская АЭС) или тепловых реакторах ВВЭР-1000 (Балоковская АЭС). Возможны коммерческие поставки топлива на зарубежные АЭС. После завершения программы

переработки оружейного плутония основным сырьем станут запасы энергетического плутония на заводе "Маяк".

Ранее Минатом не использовал МОКС-топливо в реакторах ВВЭР. Поэтому работа по его созданию опирается на передовой 20-летний опыт использования МОКС-топлива во Франции и Германии и опыт НИИАР как единственной организации РФ, успешно осуществившей перевод реактора БОР-60 на виброуплотненное (не таблеточное) МОКС-топливо. Завод будет возводиться за счет средств международного сообщества. Ожидаемые инвестиции только на одно строительство составят около миллиарда долларов.

- МОКС-топливо значительно дороже, чем традиционное урановое, даже если считать плутоний бесплатным. Национальная академия наук США (НАМ) в 1995 году подсчитала, что стоимость производства реакторного топлива на базе низкообогащенного оксида урана составляет 1400 долларов за кг, а МОКС-топлива - 1900 долларов. За срок эксплуатации реактора мощностью в 1000 МВт загрузка МОКС-топливом обойдется дороже уранового на 450 миллионов долларов. Причем утилизация МОКС-топлива потом тоже обойдется дороже: оно более радиоактивно и содержит в 2-3 раза больше остаточного плутония. Как отметила НАМ, то, что плутоний представляет собой энергетическую ценность, не означает его экономической рентабельности.

При этом МОКС-топливо все равно негде сжигать в больших количествах. Первоначально Россия собиралась его эксплуатировать. Против возражала французская компания «Согема», тоже изготавливающая МОКС-топливо для западных реакторов. Россия согласилась использовать МОКС-топливо у себя, но ни один из существующих тепловых реакторов в России не проектировался с учетом его использования. Специализированные реакторы на плутонии строятся уже много лет: не хватает средств. В США, в штате Аризона, имеется три работающих реактора, специально предназначенных для 100-процентной загрузки

МОКС-топливом, но они так и не прошли процедуру лицензирования.

Насколько производство МОКС-топлива отразится на экологической обстановке?

+ Воздействие завода на население, проживающее в районе расположения нового производства, не превысит 1 процента от предела дозы, установленного отечественными санитарными правилами «Нормы ради-

ационной безопасности (НРБ-99)». Будут применены все современные подходы к физической защите, учету и контролю материалов, тем более что в рамках международной программы предполагается контроль над производством со стороны зарубежных партнеров.

-Справка

Плутоний - элемент, практически исчезнувший с поверхности Земли миллионы лет назад. Биосфера с ним не знакома. Период полураспада - более 24 тысяч лет. Это один из самых опасных радиотоксичных элементов, ничтожные количества которого, осев в организме человека или животного, могут вызвать злокачественные опухоли. Альфа-радиоактивность плутония в 200 тысяч раз больше, чем у урана-238. Заражение возможно двумя путями – через дыхательные пути и пищеварительный тракт. Проникнув в организм альфа-частицы остаются там практически навсегда (период полувыведения – 50 – 100 лет), оседая на поверхности легких или на слизистой желудка и переходя в кровь. 50% плутония откладывается в костной ткани, 30% - в печени. Аэрозольный плутоний может переноситься на значительные расстояния, накапливаться в почве и возвращаться обратно в атмосферу.

В процессе распада плутоний-239 превращается в уран-235 с периодом полураспада 704 млн. лет.

В производство будет вовлечен один из самых опасных элементов, когда-либо полученных человеком. Предельно допустимое содержание плутония-239 в организме человека в миллион раз меньше, чем для урана-238. При этом плутоний - химически высокоактивный, летучий, горючий. Выделяет тепло, отсюда - проблемы при транспортировке и хранении МОКС-топлива.

По мнению А. Яблокова (член Международного социально-экологического союза), никакого уничтожения плутония не получается. Когда МОКС-топливо попадает на атомные станции, оно, в конце концов (благодаря реакторам), размножается, и получается больше плутония, чем вы положили в реактор. Просто какое-то количество плутония перейдет из состояния, готового для того, чтобы из него сделать атомную бомбу, в состояние, когда сделать атомную бомбу трудно. Но можно.

Не повысится ли уровень аварийности производства?

+ Говорить об абсолютной безопасности любого производства неразумно. Безопасных технологий нет в принципе. Но современные подходы предполагают осторожность. Мы избегаем решений, способных нанести большой ущерб человечеству, даже если вероятность этого мала или не может быть точно определена. Поэтому и на новом предприятии аварийные ситуации будут весьма маловероятными, а последствия не превысят установленных нормативов.

В будущий проект будет заложена защита от таких воздействий, как наводнение, землетрясение, падение летательных аппаратов, ураганы, смерчи, внешняя ударная волна и пожар.

- Физики прекрасно знают, что «если событие, вероятно, оно происходит». По словам Г.П. Хандорина, бывшего гендиректора СХК, на комбинат было завезено 23 тыс. контейнеров с плутонием и другим делящимися материалами. Эти контейнеры не разгерметизируются после падения с высоты 9 метров, выдержат погружение в воду и пожар в течение 30 минут при температуре 10500С. Для производства МОКС-топлива придется их вскрыть и пустить плутоний в переработку. Естественно, будут происходить какие-то выбросы в атмосферу, образование отходов, выбросы химических веществ. Кроме того, оружейный плутоний вырабатывали, чтобы он мог взорваться в атомной бомбе. У него меньше критическая масса, быстрое развитие цепной реакции, поэтому его сложно контролировать в реакторе.

Информация для размышления - цитата из ТЭО для планировавшегося Красноярского завода МОКС-топлива: "На данном этапе не имеется возможности провести подробный анализ ядерной безопасности, так как практически все оборудование разработано на уровне технических заданий или принято по аналогам".

Каким образом возможна утилизация отходов после переработки?

+ В процессе производства на заводе может образовываться порядка 2,5 тыс. куб. м в год жидких радиоактивных отходов, из них около 80 процентов низкоактивных, порядка 900 куб. м в год твердых радиоактивных отходов, более половины из них также низкоактивные.

Предусматривается их остекловывание или цементирование. Твёрдые отходы будут помещены в специальные металлические емкости, заключены в цементную матрицу и направлены сначала в хранилище промзоны ФГУП «СХК», а затем в долговременное хранилище твердых радиоактивных отходов горно-химического комбината в Красноярске.

- Жидкие радиоактивные отходы низкой активности, возможно, будут заканчиваться в глубинные горизонты, куда (по данным Минатома) с 1963 года уже закончено около 40 млн. куб. м РАО общей активностью около 400 млн. куб. м. Кюри (для справки: при чернобыльской аварии в воздух было выброшено около 50 млн. кюри активности). СХК обещает отверждать РАО путем включения в стеклоподобную матрицу. Но, насколько нам известно, СХК такой технологии пока нет.

Что даст строительство завода в социальном плане?

+ Завод предоставит северчанам полторы тысячи рабочих мест. При стоимости завода примерно в 29 млрд. руб. только отчисления на развитие

социальной сферы, ЗАТО Северск могут составить ориентировочно около 2,4 млрд. руб.

После ввода завода в эксплуатацию ежегодные налоговые отчисления в бюджет Томской области – примерно 105 млн.

- Для Томска и Томской области ничего. Может быть, в дальнейшем, когда будут открыты, ЗАТО и налоги пойдут в бюджет области.

Зубков Ю. Г.

//Томские новости. - 2004 .- 15 апреля. – С.10

ТОМСК ПРЕВРАЩАЮТ В СВАЛКУ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

У нас собираются испытывать новые ядерные технологии

На территории СХК планируют построить завод по производству МОКС-топлива из оружейного плутония для атомных электростанций. Строительство, на которое потребуется не менее одного миллиарда долларов, будет вестись за счет средств США. Как заявляют атомщики, главная цель создания нового завода - конверсия оружейного плутония в мирный атом: завод создается в рамках российско-американской программы по утилизации оружейных материалов, которая предполагает перевод - 8 тонн оружейного плутония по 34 тонны - с каждой стороны в МОКС-топливо. В соответствии с программой по переработке плутония этих объемов сырья хватит на 15-20 лет работы.

Применять МОКС-топливо предполагают на водо-водяных энергетических реакторах ВВЭР. Два таких реактора планируется построить на СХК, первый по планам будет запущен к 2020 году. По условиям договора с американцами до 2024 года Россия не будет перерабатывать отработанное МОКС-топливо и продавать в другие страны, его можно будет использовать только на собственных реакторах. До того, как этот проект начнут воплощать в жизнь, остаюсь чуть больше года. За это время атомщики планируют пройти все экспертизы, получить лицензии и согласие местных властей. А экологические организации до начала 2005 года намерены добиться отмены решения Минатома по строительству в Томске еще одного ядерного завода.

Сибирское экологическое агентство провело исследование по производству МОКС-топлива и его дальнейшего использования. У экологов есть несколько весомых доводов достаточных, чтобы развенчать всю "прелесть" МОКСовой программы, представленной ядерщиками.

Мирный атом или оружие?

Небольшого экскурса в тонкости ядерного дела достаточно для того, чтобы понять, что при переработке ядерного плутония в МОКС-топливо утилизировать его невозможно. Даже после использования (облучения на АЭС) МОКС-топлива остается отработанное ядерное топливо с таким же высоким содержанием плутония, который можно снова выделить и использовать. Экологи считают, что эта задумка атомщиков связана не с уничтожением плутония, а скорее с его реанимацией. Даже если удастся наладить безопасное производство МОКС-топлива, останется вопрос – куда пойдет ядерное топливо дальше.

Шансов на то, что завод по производству МОКС-топлива не будет опасным, очень мало. Дело в том, что опыта перевода оружейного плутония в МОКС-топливо нет во всем мире. Ядерщики лукавят, когда говорят, что такие заводы существуют в странах Европы и Японии. Там это топливо изготавливают из энергетического плутония. Разница, как оказалась, огромная. Оружейный плутоний специально создан для того, чтобы обладать большой взрывной мощностью, его изотопный состав способствует лавинообразному делению ядер.

При этом существуют способы более безопасной утилизации плутония, например, остекловывание или развитие фторицевого цикла. Во втором случае плутоний полностью сгорает.

Американцы пошли на МОКС-программу, поскольку для них это единственный способ. Такой способ, как остекловывание плутония подразумевает смешивание его с высокоактивными радиоактивными отходами (ВАО). Однако переработкой ОЯТ, в результате которой образуются ВАО, американцы заниматься не планируют.

Опасность заключается еще и в том, что оружейный плутоний, демонтированный из боеголовок, очень нестабилен. Как объясняют специалисты, в нем слишком велико содержание изотопа плутония 241, период полураспада которого всего 14,5 лет.

Распадаясь, он образует другой еще более опасный элемент - америций 241. В отличие от плутония, это сильный гамма излучающий радионуклид, испускающий проникающую радиацию. И чем раньше произвели оружейный плутоний, демонтированный из боеголовок, тем больше в нем америция 241. Технически возможно извлечь америций, но это опасно для персонала икратно увеличивает возможность выбросов в окружающую среду.

МОКС-топливо требует особых реакторов

После того, как мы научимся очищать плутоний от америция и безопасно изготавливать МОКС-топливо на основе оружейного плутония, нам придется первыми в мире применять его в атомных станциях, предназначенных для загрузки уранового топлива. Опыта использования МОКС-

топлива в реакторах легководных типа ВВЭР-1000, которые собираются построить у нас, тоже нет.

На подобных заводах Франции, Германии, Бельгии, Англии, Японии установлены реакторы другого типа - бридерные, многие из которых работают нестабильно. Существуют два самых известных бридерных реактора (проект "Феникс" и "Суперфеникс"), на постройку которых было израсходовано несколько миллиардов долларов. В итоге "Суперфеникс" не работает вообще, запускать его не собираются из-за нестабильности в работе, а "Феникс" работает на несколько процентов мощности, в исследовательском режиме.

Приводят примеры, что Япония собирается строить реакторы, у них замечательная МОКС-программа. На самом деле флагман японской МОКС-программы - реактор Моньдзю, остановлен 10 лет назад из-за крупнейшей утечки жидкого натрия.

Вагоны "светятся"

Томский завод по производству МОКС-топлива будет использовать не только те запасы плутония, которые хранятся в СХК, его будут привозить и из других городов. Экологов волнует вопрос - как плутоний будут возить в Томск.

Скорее всего, он "приедет" по единственной железнодорожной ветке, которая проложена через Томск. Однако по официальному заключению Международной организации по контролю за распространением ядерного оружия, Россия сегодня не располагает сертифицированными вагонами по перевозке ядерных материалов. ОЯТ кочует по железной дороге, несмотря на то, что международным стандартам наши вагоны не отвечают. В США, например, железнодорожники отказались перевозить радиоактивные материалы, там их доставляют по автомобильным дорогам.

При производстве МОКС-топлива транспортировка ядерных веществ увеличивается в несколько раз. Сначала его нужно привезти на завод, потом - доставить на АЭС, а после использования - облученное МОКС-топливо нужно снова вернуть в хранилище.

Томск-радиоактивный

Кроме вреда окружающей среде и людям, который, несомненно, нанесет новое ядерное производство, Томску грозят и экономические потери. Ну, скажите, какой здравомыслящий инвестор станет вкладывать деньги в территорию, которая окружена взрывоопасными заводами? Урон понесет и сфера образования. Станут ли родители отправлять к нам детей учиться? Известно, что до 1994 года на СХК произошло 36 "инцидентов различной степени тяжести". Кто гарантирует, что аварийные ситуации не возникнут на экспериментальном заводе? И все-таки проект дорабатывается при молчаливом согласии областной власти. Однако этими вопросами всерьез озаботилась Томская городская дума. Депутат Александр Деев вышел с

предложением создать специальную комиссию для изучения ситуации вокруг планируемого производства. Однако его поддержали не сразу: многие считают, что на уровне городской власти повлиять на такого рода проекты невозможно. Видимо, мнения самих томичей вообще никто спрашивать не собирается. Несмотря на это, комиссия создана, и повлияли на это в первую очередь обращения в думу томичей. Судя по тому, как тщательно стараются замаять все острые моменты по новому ядерному производству, не все там так гладко, как кажется на первый взгляд.

Ольга ДОЛГИХ

//Томская неделя. 2003. 30 октября. С. 6

ПОД ТОМСК ХОТЯТ ПОДЛОЖИТЬ «БОМБУ»

21 октября на заседании городской думы первым делом обсуждался вопрос о предполагаемом строительстве завода на площадке СХК по производству МОКС- топлива, который используется на атомных станциях. Вопрос для томичей очень важен. Однако, как показал опрос, население нашего города о строительстве ядерного завода ничего не знает.

Если он все-таки будет построен (а пока об этом говорить рано), в течение 15 лет в нашей области планируется переработать в МОКС-топливо 34 тонны оружейного плутония.

Генеральный директор СХК Владимир Шидловский в своем выступлении заверил, что постройка завода принесет в первую очередь экономическую выгоду, появятся новые рабочие места. По его словам, переработка оружейного плутония в МОКС-топливо является делом безопасным, вероятность аварий равна нулю. Правда, за сомнительное соседство наш город практически ничего не получит, может быть, только тогда, когда ЗАТО Северск перестанет существовать.

Эксперт - эколог Алексей Топоров уверяет общественность в обратном. Во-первых, переработка и транспортировка оружейного плутония небезопасна. Во-вторых, он подверг критике положение об имеющемся опыте работы с МОКС-топливом. Вместо экономической выгоды Топоров говорил о невыгодности в связи с непривлекательностью города, стоящего "на бомбе", для инвесторов. В заключение выступления Топоров предложил создать депутатскую комиссию с привлечением специалистов СХК и экологов для всестороннего рассмотрения вопроса строительства на СХК завода по производству МОКС-топлива. Подробнее о ситуации вокруг возможного строительства этого завода мы расскажем в следующих номерах.

//Томская неделя. 2003. 23 октября. С.3

ЭТОТ СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫЙ ПЛУТОНИЙ

Интервью с директором Центра ядерной экологии и энергетической политики Международного Социально-экологического Союза Лидией Поповой

"ПРАВДА.Ру" не раз писала о попытках экологов и правозащитников противодействовать планам реализации так называемой плутониевой программы в России. Сегодня об опасностях, таящихся в этом уже утвержденном проекте, рассказывает директор Центра ядерной экологии и энергетической политики Международного Социально-экологического Союза Лидия Попова.

- Лидия Владимировна, в последнее время в России и в США все чаще вспыхивают дискуссии вокруг так называемой плутониевой программы. Не могли бы Вы пояснить нашим читателям, в чем суть этой программы?

- На самом деле дискуссии шли все 90-е годы и вплоть до 2000 г., когда президентами США и России было подписано соглашение об утилизации излишков оружейного плутония, высвобождающегося при демонтаже ядерных боеголовок. В 90-е годы состоялось множество двусторонних и многосторонних встреч между экспертами и политиками, с участием общественности и без нее, встречи "зеленых", на которых обсуждалось, что же делать с тем плутонием, который не будет находиться в ядерном оружии. Эксперты Минатома и Департамента энергетики США, а также французские и британские специалисты, связанные с ядерной энергетикой, настаивали на "сжигании" оружейного плутония в реакторах атомных электростанций в виде МОКС-топлива (смешанного оксидного уран-плутониевого топлива). Эксперты, независимые от ядерной индустрии, а также экологи-общественники предлагали излишки плутония иммобилизовывать, т.е. остекловывать оружейный плутоний в смеси с радиоактивными отходами или без них или заключать его в керамические матрицы.

В результате, Россия объявила, что 34 тонны излишков оружейного плутония будут переведены в МОКС-топливо для утилизации в реакторах ВВЭР-1000 и в реакторах на быстрых нейтронах. США объявили, что они выбирают т.н. двойной путь и часть излишков оружейного плутония будет переведена в МОКС-топливо, а часть иммобилизована. Правда, оказалось, что плутоний, подлежащий иммобилизации, это некондиционный плутоний, загрязненный разными примесями, и его не так уж и много. Основная часть излишков оружейного плутония в США также предназначена для изготовления МОКС-топлива. В этом смысле плутониевой программы в рамках разоружения. Для России понятие плутониевой программы имеет более широкий смысл. Как неоднократно уже в течение 40 лет заявляли чиновники и специалисты Минатома, в СССР и в России принята концепция замкнутого топливного цикла, что означает строительство новых реакторов типа ВВЭР и быстрых

реакторов, новых заводов по переработке отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), производство все новых и новых объемов плутония и вовлечение его в топливный цикл атомной энергетики. Т.е. для России плутониевая программа означает разорительную ядерную экспансию. Придется забыть и об энергосбережении, и об альтернативной энергетике.

- Экологи утверждают, что плутониевая программа опасна для окружающей среды и, кроме того, представляет серьезную угрозу ядерному нераспространению. Так ли это?

- Да, это так. Плутоний - элемент, практически исчезнувший с поверхности Земли миллионы лет назад. Биосфера с ним не знакома. Он не включен в метаболизм живых существ. Можно сказать, что это рукотворный элемент. Вместе с тем, это один из самых опасных радиотоксичных элементов, ничтожные количества которого, осев в организме человека или животного, могут вызвать злокачественные поражения костной системы, печени, лимфатических узлов, кишечника. При широком вовлечении плутония в коммерческий сектор (в производство электроэнергии) возрастает количество его перевозок и операций с ним, а значит и возрастает вероятность его попадания в окружающую среду. При аварии на реакторе, загруженном МОКС-топливом, последствия для окружающей среды и населения будут гораздо хуже, чем при аналогичной аварии на реакторе, загруженном урановым топливом.

Кроме того, оружейный плутоний (с большим содержанием изотопа плутония-239, период полураспада 24 500 лет) является расщепляющимся материалом и пригоден для изготовления атомной бомбы. Кроме того, исследования показали, что ядерное взрывное устройство можно сделать и из реакторного плутония, который выделяется из ОЯТ на заводе по переработке облученного топлива. Поэтому увеличение количества перевозок и операций с плутоний-содержащими материалами увеличивает риск их хищений и попадания в руки террористов и диверсантов, что подрывает режим ядерного нераспространения. Кроме того, МОКС-топливо не решает проблемы "избавления" от плутония. В отработавшем МОКС-топливе опять будет содержаться плутоний, только такое ОЯТ будет еще более "горячим".

- А каковы аргументы сторонников программы? Ведь ее приняли на межгосударственном уровне, значит, сочли, что основания для этого вполне серьезные?

- Аргументы сторонников плутониевой программы базируются на необычайно высокой энергетической емкости плутония. Поэтому специалисты-ядерщики не могут представить, что такой ценный материал, для создания которого были затрачены ТАКИЕ материальные и людские ресурсы, будет уничтожен или испорчен при иммобилизации. Они считают, что лучше уж его "сжечь" в реакторе и получить электроэнергию. Хотя слово "сжечь", часто употребляющееся атомщиками, вовсе не отражает тот

сложный во всех смыслах процесс, который связан с утилизацией плутония, от момента изготовления плутониевого топлива до момента обращения с радиоактивными отходами. Как всегда, специалисты утверждают, что технически утилизация плутония в реакторах атомных электростанций не представляет проблем. Хотя как физики они прекрасно знают, что "если событие вероятно, оно происходит". Однако, президенты прислушиваются к индустриальным и академическим экспертам (тоже связанным с промышленностью), а не к общественности, представляющей интересы населения.

- Существует ли научно обоснованная альтернатива плутониевой программе?

- Да, это иммобилизация излишков оружейного плутония. Разработаны различные методы иммобилизации, по надежности и экономике сопоставимые с МОКС-программой, а некоторые расчеты показывают, что иммобилизация даже дешевле. На мой взгляд, МОКС-программа таит много опасностей, в том числе и социально-политических (усиление жандармской функции государства и ущемление гражданских свобод), но и технологии иммобилизации требуют дополнительных исследований и апробации. У иммобилизации тоже есть свои недостатки. Пока все международные усилия должны быть направлены на контроль за сохранностью плутония, т.е. строительство современных хранилищ расщепляющихся материалов, их охрану и контроль за сохранностью этих материалов. Хотя хранение плутония - тоже дорогое удовольствие. Тем более не нужно производить и выделять его во все возрастающих количествах. Нужно вести поиск новых технологий, полностью безопасных для окружающей среды и человека - ведь речь идет об одном из самых опасных и коварных элементов. На это также должны быть направлены международные усилия.

- Какие меры предпринимают общественные экологические и правозащитные организации для того, чтобы убедить политиков отказаться от опасной программы и привлечь к этой проблеме внимание общественности? Удалось ли в этом достичь каких-либо успехов?

- В ответе на первый вопрос я сказала, что сейчас уже неправомерно говорить о дискуссиях. Решение принято. Можно говорить о противостоянии экологической общественности и специалистов и чиновников ядерной индустрии. Вопрос о финансировании российской плутониевой программы (оцененной в более чем 2 миллиарда долларов) готовится к каждой встрече восьмерки и почти на каждой встрече обсуждается. Во время каждой встречи экологи проводят акции и выпускают петиции и пресс-релизы, привлекающие средства массовой информации (а значит, и общественности) к проблеме утилизации плутония, и призывающие политиков отказаться от МОКС-программы (т.е. плутониевой программы). Пока "успех" (скорее, хорошая новость) заключается в том, что восьмерка денег наскрести на Россию не

может, а у самой России денег на реализацию плутониевой программы не хватает. Других дыр много.

Андрей Лубенский,
ПРАВДА.Ру,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атомная энергетика и антиядерное движение: просто о сложном: МОКС // www.antiatom.ru/dosie/camp2002/campbook04.htm
2. Долгих О. Томск превращают в свалку для ядерных отходов // Томская неделя.-2003.-30 октября.- С.6
3. Зубков Ю. Г. МОКС-топливо в вопросах. Что завод даст томичам? // Томские новости.- 2004.- 15 апреля.- С.10
4. Орлов К., Черевинский В. О МОКС-топливе не понаслышке и без предубеждений // Бизнес-консалтинг.-2004.- 31 марта.- С.4-5,8
5. Под Томск хотят подложить «бомбу» // Томская неделя.- 2003.- 23 октября.- С.3
6. Пресс-релиз от 13 апреля 2004 г. // Сайт Томской городской Думы: www.gorduma.tomsk.ru
7. Прощай, Оружие! // Аргументы и факты.- 2003.- №35.- С.5
8. Что такое МОКС? // Джинзабуро Такаги. Введение в общие, экологические и медицинские аспекты МОКС-топлива (<http://energy.seu.ru/rus/chapter1-1-1.htm>)

Дополнительная информация о МОКС –топливе

1. Дьяков А. С. Состояние и перспективы производства МОКС -топлива в России //Энергетика и безопасность: БюллетеньIEER.- 1997.- №3.- С. 6
2. Коняшкин В. А., Зубков Ю. Г. МОКС – программа на Сибирском химическом комбинате. Дорога в будущее? Или путь в никуда? – Томск: Курсив.- 2004.-64 с.
3. Макхиджани Э. Французский отчет ставит под сомнение достоинства репрессинга и МОХ – топлива //IEER Энергетика и Безопасность № 16 (<http://www/ieer.org/ensec/no-16/no16russ/charpin.html>)
4. Михеев В. И., Хижняк В. Г. МОКС –топливо – новая авантюра Минатома /Гражданский Центр ядерного нераспространения.- Красноярск, 1999.-52с, ил. (<http://nuclearno.ru/index.asp>)

Составители:

Гл. библиограф Сибирцева Е. А.

Гл. библиотекарь Белицина В. Г.

МБ «Северная» (Центр экологической информации)

г. Томск, Иркутский тракт, 80/1

Тел.: 76-79-28

Е-mail: ecology@library.tomsk.ru