

чистой и микролегированной меди. Показано, что эта зависимость хорошо описывается соотношением Холла-Петча.

3. Установлено, что микродобавки иттрия приводят к повышению сопротивления движению дислокаций в теле зерна (σ_i) и снижению трудности «передачи» деформации через границы зерен (K_y).

Авторы выражают глубокую благодарность Неклюдову И. М., Камышанченко Н. В. и Пархоменко А. А. за внимание к работе и полезные критические замечания.

Библиографический список

1. Мак Лин Д. Механические свойства металлов. - М.: Металлургия, 1965 - 420 с
2. Неклюдов И. М., Воеводин В. Н., Шевченко С. В., Камышанченко Н. В., Беленко И. А. Влияние легирования иттрием на механические свойства чистой меди // Научные ведомости БГУ. 1997. - №2. - С. 66-74.
3. Салтыков С. А. Стереометрическая металлография. - М.: Металлургия, 1976. - 272 с
4. Ono Naboru, Karashima Seiichi. Grain size dependence of flow stress in copper polycrystals. //Scr met - 1982. - Vol. 16. - № 4. - P. 381-384
5. Hansen N., Ralph B. The strain and grain size dependence of the flow stress of copper. //Acta met.. - 1982. - Vol. 30. - № 2. - P. 411-417.
6. Кузнецов Л. К., Леонтьев Е. А. Обобщение модели предела текучести Петча на широкий интервал скоростей нагружения // Письма в ЖТФ. 1987. - 13, № 24. - С.1525-1529.
7. Горелик С. С. Рекристаллизация металлов и сплавов. - М.: Металлургия, 1978. - 567 с.
8. Хоникомб Г. Пластическая деформация металлов. - М.: Мир, 1972. - 408с.
9. Пархоменко А. А. Влияние легирования скандием и облучения высокоэнергетичными (e , γ) пучками на параметры уравнения Холла-Петча стали ОХ16Н15М₃Т // ВАНТ. Сер. ФПИ и РМ. - 1998. - Вып. 6 (72). - С. 54-58.

УДК 621 039

О ДАЛЬНЕЙШЕМ РАЗВИТИИ В РОССИИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ПРИ НЕИЗБЕЖНОСТИ ОСЛАБЛЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

А. М. Паршин, Ю. П. Добренякин, Г. Д. Никишин

Санкт-Петербургский государственный технический университет

До конца века к 29 действующим на российских стационарных АЭС реакторам должны прибавиться еще три, а к 2010 году число блоков увеличится еще на четыре. Этот план развития отечественной энергетики предложен Минатомом РФ и утвержден постановлением Правительства [1].

Реализация программы оценивается в 113,9 млн. рублей, более половины из этой суммы вложат концерн «Росэнергопром», эксплуатирующий АЭС, и предприятия топливного цикла. Однако доля госсредств может измениться, поскольку, как отмечается в документе, экономические показатели «подлежат ежедневному уточнению, исходя из возможностей бюджета».

Новые реакторы должны появиться на действующих ныне Калининской, Курской, Ленинградской, Нововоронежской,

Кольской и Смоленской АЭС. Кроме того, планируется построить новые станции: Кольскую-2, Ленинградскую-2, Нововоронежскую-2, Воронежскую атомную станцию теплоснабжения (АСТ), Томскую АСТ, АСТ в Приморском крае, плавучую станцию на Чукотке и Южно-Аральскую АЭС для переработки оружейного плутония.

Вместе с тем в 2006–2010 годах намечается вывести из эксплуатации 9 устаревших блоков на Кольской, Нововоронежской, Ленинградской и Билибинской АЭС.

Да, в России поистине готовится специальный атомный бум. А что было совсем недавно: в 1963 году один из авторов статьи (А.М. Паршин), молодой начальник отдела № 27 ЦНИИ Минсудпрома (и весьма молодой кандидат технических наук) возглавил одну из первых научных комиссий по соз-

данию Тихоокеанского атомного военно-морского флота. В то время на специальной Военно-Морской базе Тихоокеанского флота готовились к сдаче (к приему флотом) первые четыре атомные подводные лодки (заводские №№ 140–143, проекта 659, постройки Комсомольского судостроительного завода). Это было начало, а примерно через 40 лет их уже нужно надежно уничтожить; они сыграли свою роль, отслужили установленное время. Это не сон, а реальная действительность.

Теперь необходимо более глубоко коснуться вопросов неизбежности ослабления радиационной обстановки.

Экологическую опасность для человечества представляет большинство источников, использующих атомную энергию и не только при их движении. Затонувшие транспортные атомные установки также опасны для окружающей среды, даже если они находятся на большой глубине.

Следует также отметить, что при всех преимуществах, которые дает использование атомной энергии, в природе нет другого более опасного энергоносителя. При цепной реакции ~ 99 % реакторного топлива идет в отходы, которые нельзя ни уничтожить, ни хранить в обычных условиях [2]. В процессе эксплуатации реакторов образуются жидкие радиоактивные отходы, при ремонте – твердые, и, наконец, при перезарядке реакторов остается отработанное ядерное топливо.

Сегодня ни один эксперт не даст устойчивого и утвердительного ответа на вопрос, где и как хранить высокорadioактивные отходы, которые будут угрожать здоровью и жизни человечества в течение тысячелетий (период полураспада плутония-239 – 24 тыс. лет, цезия-137 – 33 года). Не совсем ясно также, где хранить отходы средних и малых уровней радиации.

Все ядерные страны в свое время избрали океан для захоронения радиоактивных отходов.

Следует отметить, что ни одна территория земного шара не насыщена так атомной энергетикой, как Кольский полуостров на северо-западе нашей страны (армада боевых ко-

раблей Северного Флота, шесть атомных ледоколов, атомные корабли обеспечения, стационарная Кольская атомная станция, судостроительные и судоремонтные заводы ВМФ и отрасли судостроения) [2].

Радиоактивные отходы иногда замуровывали в специальные контейнеры, которые должны «теоретически» не разрушаться в морской воде и при условии глубинного давления.

По требованию МАГАТЭ хоронить их полагается на глубине не менее 4000 м на достаточном расстоянии от континента, островов, мест нереста и лова рыбы.

Но не все это выполнялось...

США для хранения радиоактивных отходов всей Америки выбрали гору Юкка-Маунти в штате Невада. Будущее хранилище представит собой штольню длиной в 170 км.

Существуют и проекты «саркофагов» для реакторных отсеков (АПУ «Си Вулф»).

Россия пока «копит» радиоактивные отходы. Отдельные подводные лодки хранятся с 1975 года. Лодки накапливаются, и в Северодвинске положение уже угрожающее.

Вопросы ослабления опасной радиационной обстановки должны решаться незамедлительно.

Кладбище атомных подводных лодок теперь представляет собой, можно сказать, «типичную» панораму в районах базирования флотов.

И еще отметим, что всего лишь несколько десятков лет назад эти подводные исполины являлись показателем научно-технического уровня страны, поглотив для своего создания львиную долю национального дохода государства. Над их созданием трудились сотни лучших предприятий России.

Это парадоксально, но факт. Тут же следует отметить, что ядерная энергетика характеризуется не только как стабильный источник энергии, но и как экономически наиболее выгодный, по сравнению с электростанциями на органическом топливе.

Библиографический список

1. «Вечерний Петербург», 19 июля 1998 г.
2. Осипенко Л. Г., Жильцов Л. М., Мормуль Н. Г. Атомная подводная эпопея. Подвиги, неудачи, катастрофы. – М.: Изд-во АО «Боргес», 1994. – 350 с.