

Охрупчивание низколегированных сталей в результате нейтронного облучения в воде при температуре ниже 100°С

Н. Н. АЛЕКСЕЕНКО, В. А. НИКОЛАЕВ

УДК 621.039.553

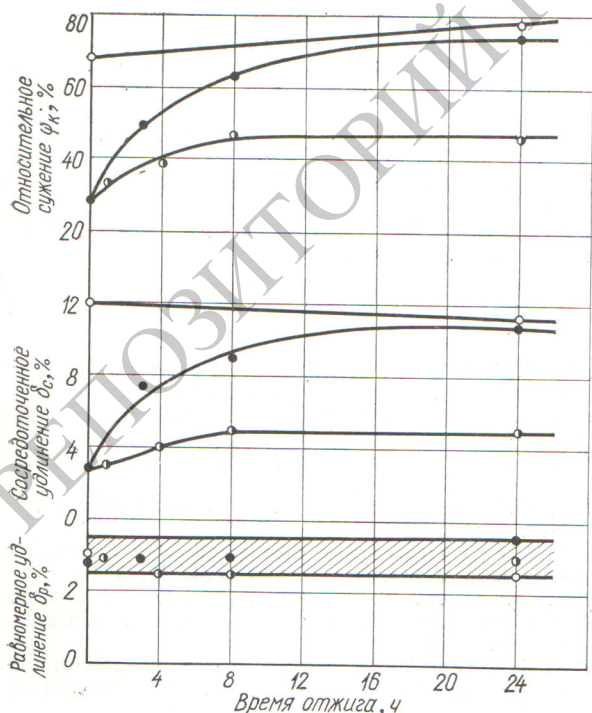
Наиболее правильное представление о работоспособности реакторных материалов дают эксперименты, в которых воспроизводятся все факторы, действующие на рассматриваемую конструкцию.

Если облучение низколегированных сталей (см. таблицу) проводить при температуре ниже 100°С,

то контакт стали с водой вызывает явление охрупчивания, принципиально отличающееся от снижения пластичности, связанного с радиационным упрочнением. Под влиянием облучения в контакте с водой сталь в значительной мере утрачивает способность к сосредоточенной деформации, вследствие чего уменьшается и истин-

Влияние среды облучения на механические свойства сталей 10ХСНД и 12ХНМ

Сталь	Среда облучения	Доза облучения, нейтр/см ² (E > 0,5 Мэв)	Температура облучения, °С	$\sigma_{0,2}$, кг/мм ²	σ_b , кг/мм ²	δ_D , %	δ_5 , %	δ_c , %	Ψ_k , %	S_k , кг/мм ²
10ХСНД	Исходное состояние	0	—	39	54	14	29	15	80	154
	Вода	0	50	37	54	15	29	14	80	146
	Без воды	$2,3 \cdot 10^{19}$	100	71	75	2,5	14	11,5	72	149
	Вода	$2,3 \cdot 10^{19}$	50	64	66	2,5	6,5	4,0	29	86
12ХНМ	Исходное состояние	0	—	52	64	11	24	13	73	—
	Вода	0	50	51	62	10	22	12	78	158
	Без воды	10^{19}	100	81	82	2,5	14	11	71	164
	Вода	10^{19}	50	63	69	3,0	8,0	5,0	38	81



ное сопротивление разрыву. Этот эффект накладывается на характерный для радиационного упрочнения рост предела текучести, временного сопротивления и понижение равномерного удлинения.

Необходимым условием возникновения охрупчивания является как наличие среды, так и воздействие нейтронной дозы, превышающей некоторую пороговую дозу, которая составляет ориентировочно 10^{18} нейтр/см².

Отжиг стали 10ХСНД-III, облученной в воде, при температуре 100°С и времени выдержки до 24 ч мало изменяет пластичность (см. рисунок).

Нагрев стали до температуры 150—200°С почти полностью восстанавливает ее способность к сосредоточенной деформации и истинное сопротивление разрыву, но не влияет на радиационное упрочнение.

Причина усиленного охрупчивания низколегированных сталей, облученных в воде, связана с насыщением их водородом, образующимся в процессе коррозии сталей и радиолиза воды. Отсутствие охрупчивания в условиях коррозии при облучении дозами меньше пороговой позволяет считать, что определяющим фактором для данного эффекта является концентрация радиационных дефектов в стали, а не скорость поступления

Влияние отжига на пластичность стали 10ХСНД-III:

○ — облучение в герметичных кассетах, отжиг при 150°С;
 ● — облучение в контакте с водой, отжиг при 100°С; ● — то же, отжиг при 150°С.

водорода. Также можно полагать, что водород в облученной стали взаимодействует с радиационными дефектами и удерживается ими.

(№ 637/6803. Поступила в Редакцию 3/III 1972 г. Полный текст 0,85 а. л., 4 рис., 4 табл., 13 библиографических ссылок.)

Интегрально-счетный детектор γ - и рентгеновского излучения

К. М. КУДЕЛИН, Л. Я. ЗАБРОДСКАЯ, В. П. ОДИНЦОВ

УДК 621.387.46

Описан детектор, в котором чувствительный элемент (монокристалл фтористого лития) применяется в двух качествах: в режиме интегрирования (измерения дозы) используется термолюминесценция, в режиме счета (измерения мощности дозы) — радиолюминесценция.

Диапазон измерений мощности дозы составляет 0,1—100 *p/мин* и дозы 0,1—1000 *p*. Изменение чувствительности в области энергии 25—1300 *кэв* не превышает $\pm 8\%$, что достигнуто путем частичного экрани-

рования кристалла. Дана расчетная оценка параметров фильтра.

Отсчет дозы производится по амплитуде термопика, максимум которого при 140° С наступает через 40 *сек* с момента включения питания нагревателя. При температуре не выше 25° С спад максимума термопика составляет не более 10% через 1 сутки и 30% через 10 суток.

(№ 638/6509. Поступила в Редакцию 13/VII 1971 г. Полный текст 0,45 а. л., 2 рис., 4 библиографических ссылки.)

Дозное поле γ -излучения над бесконечным плоским источником, разделенным неактивной полосой

Д. П. ОСАНОВ, М. Ю. ТИССЕН, В. Г. РЯДОВ

УДК 621.039.766:539.122

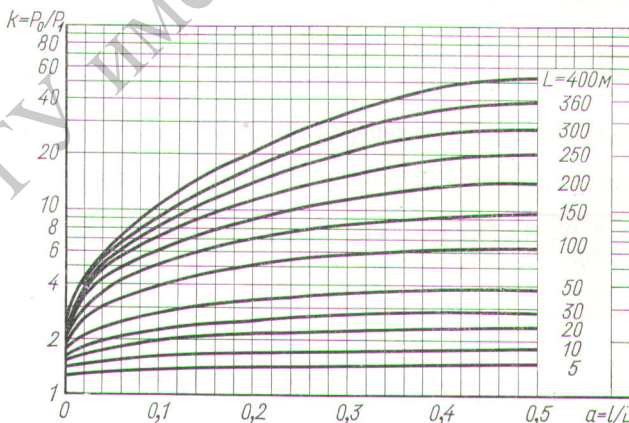
При загрязнении радиоактивными веществами больших территорий важное значение приобретает возможность использования дезактивированных полос, площадок и т. п. Примером дезактивированной полосы является проход для движения людей или транспорта, проделанный на загрязненной территории путем удаления поверхностного слоя почвы, или река, вода в кото-

Коэффициент $k = P_0/P_2$ для точек над излучающей бесконечной полуплоскостью

Расстояние от края полосы l , м	Ширина неизлучающей полосы L , м				
	5	10	20	50	≥ 100
0	1,48	1,4	1,53	1,72	1,9
5	1,07	1,11	1,17	1,26	1,3
10	~ 1,0	1,06	1,10	1,17	1,2
20	~ 1,0	~ 1,0	1,06	1,1	1,1
> 50	~ 1,0	~ 1,0	~ 1,0	~ 1,0	~ 1,0

рой после загрязнения постепенно очищается. Кроме того, неактивная полоса может быть использована для целей радиационной разведки, когда по измеренной мощности экспозиционной дозы над искусственным проходом или рекой необходимо определить мощность дозы и плотность активности на загрязненной территории.

Для решения указанных задач найдены количественные соотношения между мощностью экспозиционной дозы над загрязненной территорией и неактивной полосой. При вычислениях использованы формулы, полученные ранее [1]. В окончательных результатах учтено многократное рассеяние γ -излучения в воздухе по методу, предложенному в работах [2, 3], и влияние границы раздела земля — воздух на основе данных, приведенных



Зависимость $k = f(a)$ для полос различной ширины L (l — расстояние от края полосы до точки, над которой мощность дозы равна P).

в [3, 4]. Все расчеты проведены для энергии γ -излучения 0,8 *Мэв*, соответствующей средней энергии γ -излучения продуктов мгновенного деления примерно 10-часового возраста. Результаты вычислений представлены в виде отношений мощности дозы P_0 над бесконечной излучающей плоскостью к мощности дозы P_1 в различных точках над неактивной полосой (см. рисунок) и к мощности дозы P_2 в различных точках над активной полубесконечной плоскостью, смежной с неактивной полосой (см. таблицу). Мощность дозы определялась в воздухе на высоте 1 м над поверхностью земли.

(№ 639/6627. Поступила в Редакцию 20/X 1971 г., в окончательной редакции — 10/IV 1972 г. Полный текст 0,5 а. л., 3 рис., 1 табл., 4 библиографических ссылки.)