

Влияние окисления на прочностные свойства графита

Е. И. КУРОЛЕНКИН, Н. С. БУРДАКОВ, Ю. С. ВИРГИЛЬЕВ, В. С. ОСТРОВСКИЙ,
В. Н. ТУРДАКОВ, Ю. С. ЧУРИЛОВ

УДК 621.039.53

Графитовая кладка ядерных реакторов подвергается неизбежному коррозионному и эрозийному разрушению, что сказывается на сроке ее службы [1].

Скорость окисления определяется рядом факторов (природой используемого сырья и его гранулометрическим составом, температурой обработки и т. д.), а при эксплуатации графита в ядерных реакторах — условиями облучения: дозой и температурой. При этом отмечается изменение пористой структуры графита [2], прочности [3], электро- и теплопроводности [4], газопроницаемости и т. д.

В выполненной работе исследовано влияние степени окисления на изменение предела прочности при сжатии и на изменение объемного веса, характеризующего пористость, для двух промышленных марок конструктивных графитов типа ГМЗ и МПГ.

Исследования проводили на цилиндрических ($\phi 8 \times 80$ мм) графитовых образцах, которые окисляли в трубчатой электропечи в атмосфере воздуха при 700°C . Степень окисления определяли по потере веса образца. Характер влияния степени окисления на изменения прочности и объемного веса как исходных, так и облученных графитовых материалов иллюстрирует рисунок.

Уменьшение предела прочности и объемного веса графита с изменением степени окисления происходит вследствие развития пористости, причем у мелкозернистых материалов типа МПГ процесс окисления происходит интенсивнее. Изменение пористой структуры графита, сопровождающее окисление, изучали с использованием метода малоуглового рассеяния [5]. Показано, что изменение удельной поверхности пор связано вначале с выгоранием связующего, а затем (при окислении свыше 10%), когда резко возрастает коэффициент фильтрации, и наполнителя.

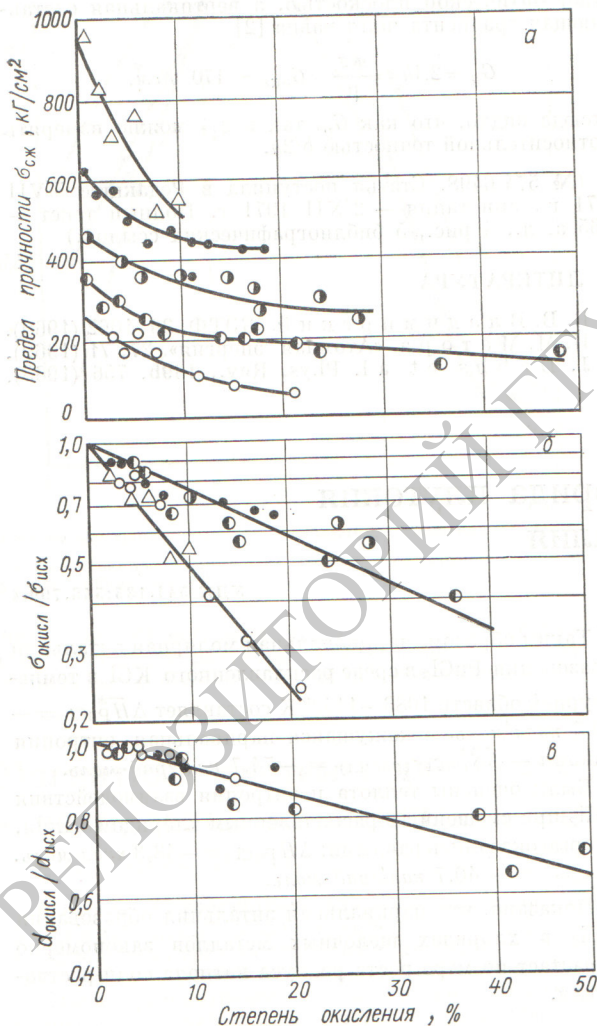
Выявлено, что при температуре окисления $600\text{--}800^\circ\text{C}$ падение объемного веса происходит в основном в поверхностном слое. Это согласуется с двухстадийным механизмом окисления графита [6], показывающим, что в указанном интервале температур идет процесс, промежуточный между кинетическим (объемное окисление) и диффузионным.

Приведены эмпирические зависимости, связывающие изменение прочности графита при сжатии и объемного веса со степенью окисления.

(№ 575/6347. Поступила в Редакцию 12/IV 1971 г. Полный текст 0,5 а. л., 5 рис., 23 библиографических ссылки.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Мур, Г. Кронбергер, Л. Грейндлер (СССР). I Женевская конференция (1955), доклад № 312.
2. I. Watt, R. Franklin. 1st conf. on Ind. Carbon and Graphite. N.Y., Pergamon Press, 1956, p. 321.
3. A. Collins et al. J. Nucl. Mater., 15, 135 (1965).
4. J. Rounthwaite, G. Lyons, R. Snowdon. 2nd conf. on Ind. Carbon and Graphite. N.Y., Pergamon Press, 1956, p. 299.
5. Е. И. Куроленин, Ю. С. Виргильев, Ю. С. Чурилов. «Ж. неорган. материалы», 8, 80 (1972).
6. Г. М. Волков, Т. В. Котова. В сб. «Конструкционные материалы на основе графита». Вып. IV. М., «Металлургия», 1969, стр. 80.



Зависимость от степени окисления (на воздухе при 700°C) прочности (а, б) и объемного веса (в) графита ГМЗ до (●) и после (○) облучения при 300°C интегральным потоком 10^{21} нейтр/см²; графита МПГ (△); на основе природного графита (□).