ПРИЛОЖЕНИЕ

В [7] вывод выражения для вклада рекристаллизации в измельчение зерна начинается с формулы

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |

где *D* – средний размер зерна, – исходный размер зерна, *N* – число новых зёрен, приходящихся на одно старое за один цикл рекристаллизации, а *f* – число циклов рекристаллизации или число стадий деформации. В [7 (Sandstrom R 1975)] отмечается, что *f* – не обязательно целое число. Видимо, поэтому в последующих работах *f* стали заменять на *X* – объёмную долю рекристаллизованного материала. Однако, нетрудно заметить, что, так как объём, занимаемый зерном, пропорционален кубу размера зерна *D*, то при доле рекристаллизованного материала *X* образовалось *M* рекристаллизованых зёрен, то есть:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |

где – размер новых зёрен, *M –* число новых зёрен, соответствующих степени рекристаллизации *X*. По завершении рекристаллизации

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |

Тогда

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |
|  | (П) |
|  | (П) |

Аналогично [7 (*Sandstrom R 1975*)], при выводе было заменено на *D*. Для простоты вычислений в нашем алгоритме использовалось выражение (П6). Но, строго говоря, это тоже не совсем верно, так как в момент времени, соответствующий рекристаллизованной доле *X*, средний размер зерна равен не размеру нового (), а среднему размеру *M* новых и одного старого зерна, размер которого к этому времени уменьшится.

Учтём, что число новых зёрен *M*, соответствующих степени рекристаллизации *X*, равно *NX*:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |

Тогда объём, занимаемый старым зерном, , будет равен

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |

А его размер , соответственно:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |
|  | (П) |

Средний размер зерна, соответствующий степени рекристаллизации *X*:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |

Здесь в знаменателе вычитается *X*, так как при полной рекристаллизации (*X* = 1) не должно остаться исходных зёрен, то есть в знаменателе должно стоять лишь *NX*. Завершим вывод выражения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (П) |
|  | (П) |
|  | (П) |
|  | (П) |
|  | (П) |