



3.5. Химическая неоднородность сварных соединений



Формирование сварного соединения при сварке плавлением сопровождается сложными диффузионными процессами в жидкой и твердой фазах, которые приводят к изменению химического состава в различных зонах сварного соединения, выделению или перераспределению примесей и легирующих элементов.



При неизменности общего количества примесей в кристаллизующемся объеме сварочной ванны содержание их в различных участках шва неодинаково, что может привести к изменению прочностных характеристик и к снижению показателей свариваемости.

Различают следующие
неоднородности сварных швов:

- **макрохимическую
неоднородность** (зональная
ликвация) на базе 1 мм или более;
- **микрохимическая неоднородность**
(МХН) на базе от 10 до 10^3 мкм.



В сварных швах различают следующие виды МХН (рис. 15):

- 1) внутрикристаллитную;
- 2) межкристаллитную;
- 3) межзеренную;
- 4) неоднородность в зоне сплавления;
- 5) зернограничную;
- 6) внутризеренную.

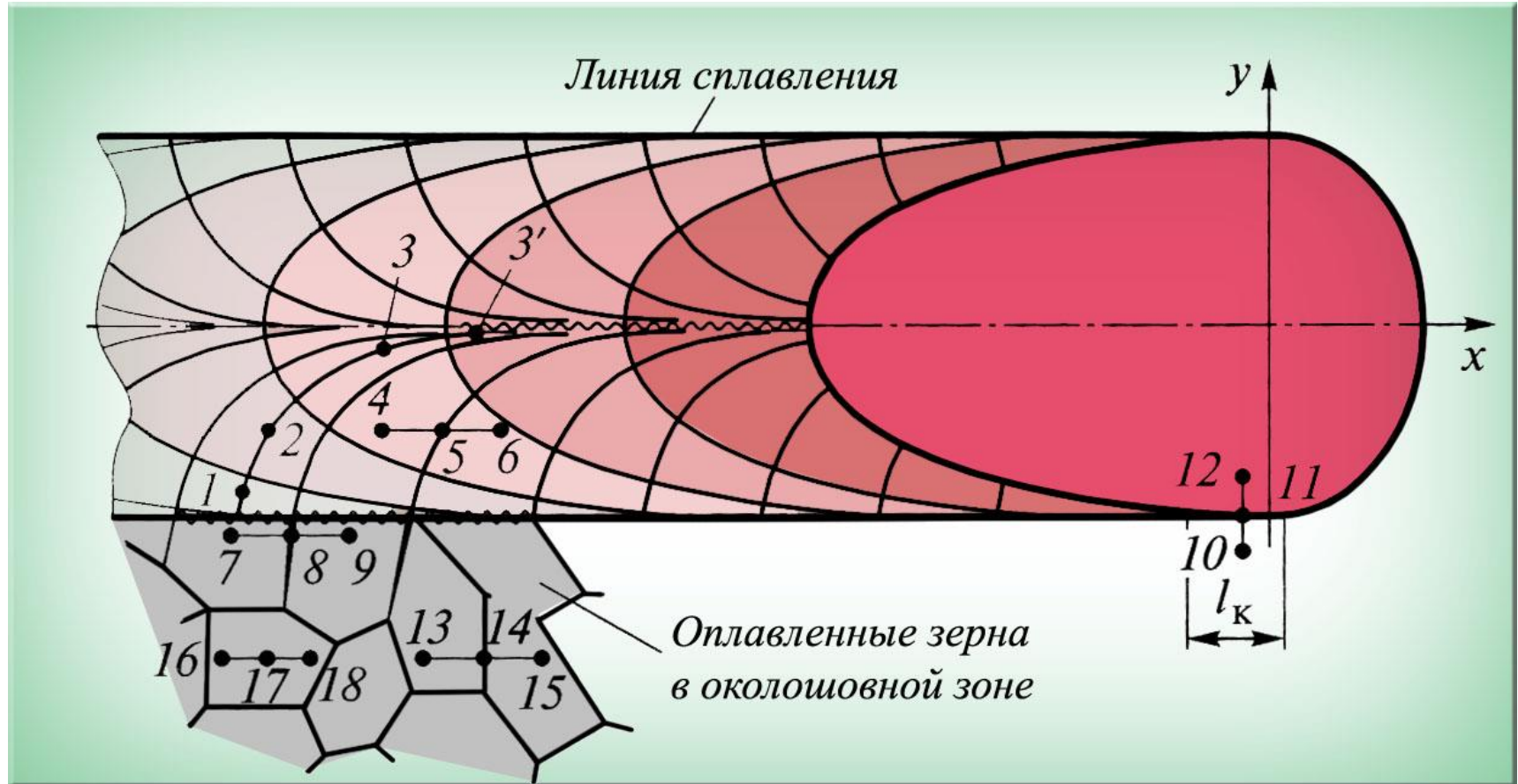


Рис. 15. Виды МХН в сварном шве (отрезки – базы определения МХН; l_K – участок контакта расплавленного металла сварочной ванны с основным металлом)



Виды МХН обусловлены
ликвационными (1 – 4),
сегрегационными (5) процессами и
распадом твердых растворов с
выделением карбидных и
интерметаллидных фаз (6).



Внутрикристаллитная МХН проявляется как различное содержание примеси в последовательно кристаллизующихся точках кристаллита (точки 1, 2, 3, 3'). Степень неоднородности такого вида может быть различной и определяется разными вариантами условий кристаллизации сварного шва.



Распределение примеси в растущем кристаллите состоит из трех характерных участков (рис. 16):

- участок I - начальная стадия кристаллизации;
- участок II – установившийся процесс;
- участок III – завершающая стадия затвердевания.

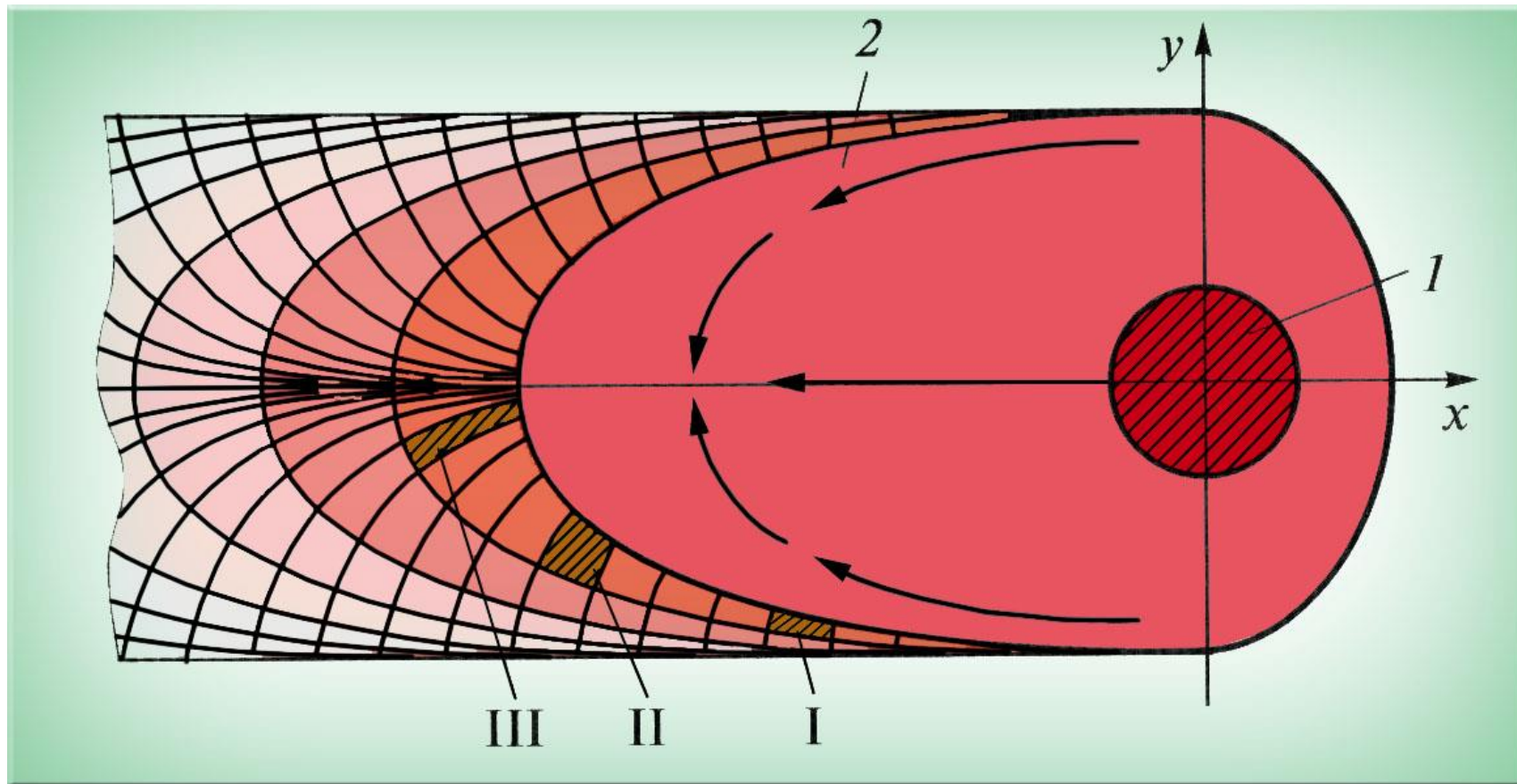


Рис. 16. Схема конвективных потоков в сварочной ванне: 1 – пятно дуги; 2 – перемещение расплавленного металла; I, II, III – участки роста кристаллизации