

УДК 621.762:621.791.053+669-138.8  
Б 916

Рецензенты:

д-р техн. наук, доцент *А.О. Токарев*  
д-р техн. наук, профессор *С.Ф. Гнусов*

**Буров В.Г.**

Б 916 Влияние жидкой фазы на формирование структуры и механических свойств переходных слоев в гетерофазных металлических материалах: монография / В.Г. Буров, В.А. Батаев, А.А. Никулина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 232 с. – (Серия «Монографии НГТУ»).

ISBN 978-5-7782-3927-2

Рассматриваются вопросы улучшения структуры и механических свойств материалов, подвергнутых высокоэнергетическому воздействию, с обеспечением расплавления их локальных объемов. Большое внимание уделено проблеме конструктивной прочности сварных швов и наплавки покрытий из порошковых материалов.

Книга может представлять интерес для научных работников, инженеров-механиков и студентов машиностроительных специальностей.

УДК 621.762:621.791.053+669-138.8

ISBN 978-5-7782-3927-2

© Буров В.Г., Батаев В.А.,  
Никулина А.А., 2019

© Новосибирский государственный  
технический университет, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений. Термины и определения .....	7
Введение .....	10
<b>1. Технологические процессы, использующие локальное расплавление материала изделия .....</b>	<b>17</b>
1.1. Сварочные технологии и наплавка покрытий .....	23
1.1.1. Сварочные технологии .....	23
1.1.2. Наплавка .....	27
1.2. Аддитивное спекание металлических изделий .....	29
1.3. Жидкофазное спекание металлокерамических композиционных материалов .....	32
1.4. Термическая обработка гетерофазных материалов источниками энергии высокой концентрации .....	34
1.5. Технологические решения, направленные на улучшение структуры, эксплуатационных и функциональных свойств гетерогенных материалов, локальные объемы которых претерпевают расплавление .....	35
<b>2. Процессы структурообразования в присутствии жидкой фазы .....</b>	<b>37</b>
2.1. Диффузионные процессы .....	37
2.2. Процессы растворения и химические взаимодействия .....	39
2.3. Процессы смачивания и растекания .....	42
2.4. Первичная кристаллизация расплавов в локальных объемах .....	47
2.4.1. Центры кристаллизации .....	47
2.4.2. Межфазные границы и структурные дефекты .....	51
<b>3. Структура и комплекс механических свойств гетерофазных металлических материалов, локальные объемы которых подвергнуты расплавлению при реализации технологий сварки, наплавки и жидкофазного спекания порошковых материалов .....</b>	<b>53</b>
3.1. Особенности формирования структуры низкоуглеродистых сталей при электродуговой сварке .....	54



3.2. Особенности формирования структуры высокоуглеродистых и легированных сталей при электродуговой сварке.....	71
3.3. Особенности структурообразования сварных швов разнородных сталей.....	76
3.4. Пути исключения формирования хрупких фаз в стальных сварных соединениях .....	91
3.5. Формирование структуры углеродистых сталей при лазерной сварке.....	92
3.5.1. Модифицирование зоны первичной кристаллизации сварных швов .....	98
3.5.2. Формирование структуры высоколегированных сталей, цветных и разнородных металлических материалов при лазерной сварке.....	100
3.5.3. Модифицирование зоны первичной кристаллизации сварных швов легированных сталей и разнородных материалов.....	104
3.6. Формирование структуры поверхностных слоев при наплавке порошковых материалов.....	106
3.6.1. Электроискровая наплавка покрытий, восстанавливающих размеры.....	107
3.6.2. Жидкофазное спекание на стальных изделиях покрытий из вольфрамокобальтовых твердосплавных порошковых смесей .....	108
3.7. Формирование локальных объемов жидкой фазы при термической обработке углеродистых сталей электронным лучом вне вакуума и способы снижения дефектности после высокоэнергетического воздействия .....	162
3.8. Структура и свойства металлических материалов, формируемых аддитивным спеканием .....	177
3.9. Исправление дефектов структуры, возникших при расплавлении локальных объемов гетерогенных материалов, методами поверхностной термомеханической обработки.....	187
3.9.1. Импульсное пластическое деформирование локальных объемов сварных швов индентором, колеблющимся с ультразвуковой частотой.....	187
3.9.2. Импульсное пластическое деформирование локальных объемов наплавленных поверхностных слоев .....	201
Заключение.....	206
Библиографический список .....	209