

## Литература

1. *Абильситов Г. А., Андрияхин В. М., Велихов Е. П.* и др. Лазерная сварка карданных валов автомобилей ЗИЛ // Тез. докл. I Всесоюз. науч. конф. «Науч.-техн. сотрудничество «предприятие—вуз»: (На примере автомоб. пром-сти)», 9—11 дек. 1980 г. М.: изд-во МГУ, 1980. Ч. 1. С. 3—4.
2. *Абильситов Г. А., Андрияхин В. М., Сафонов А. Н.* Модифицирование поверхностей материалов с помощью лазерного излучения // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1982. Т. 47, № 8. С. 1468—1472.
3. *Андрияхин В. М.* Лазеры и их применение в автомобилестроении // Повышение качества и эффективности сварного производства на предприятиях г. Москвы: Материалы семинара. М.: Знание, 1980. С. 3—10.
4. *Андрияхин В. М., Булгаков Ю. В., Головин И. М.* и др. Влияние лазерной обработки на износостойкость чугуна СЧ24-44 // Тез. докл. I Всесоюз. науч. конф. «Науч.-техн. сотрудничество «предприятие—вуз»: (На примере автомоб. пром-сти)», 9—11 дек. 1980 г. М.: Изд-во МГУ, 1980. Ч. 1. С. 12—13.
5. *Андрияхин В. М., Бусько В. Н., Венгринович В. Л.* и др. Метод неразрушающего контроля параметров лазерноупрочненных слоев // Всесоюз. конф. «Применение лазеров в нар. хоз-ве», Звенигород, 17—20 мая 1985 г.: Тез. докл. М.: Наука, 1985. С. 140—141.
6. *Андрияхин В. М., Васильев В. А., Седунов В. К., Чеканова Н. Т.* Влияние схемы упрочнения гильз цилиндров лазерным излучением на износостойкость // Металловедение и терм. обраб. металлов. 1982. № 9. С. 41—43.
7. *Андрияхин В. М., Васильев В. А., Чеканова Н. Т.* К вопросу о выборе режимов лазерного упрочнения гильз блока цилиндров двигателя ЗИЛ-130 // Тез. докл. I Всесоюз. науч. конф. «Науч.-техн. сотрудничество «предприятие—вуз»: (На примере автомоб. пром-сти)», 9—11 дек. 1980 г. М.: Изд-во МГУ, 1980. Ч. 1. С. 7—8.
8. *Андрияхин В. М., Герб В. Я., Косырев Ф. К.* Оптимизация режимов лазерной технологической установки ЛТ1-2 в условиях промышленной эксплуатации // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по применению лазеров в технологии машиностроения, Звенигород, 11—13 окт. 1982 г. М. Наука, 1982. С. 39.
9. *Андрияхин В. М., Герб В. Я., Косырев Ф. К.* Оптимизация режимов работы лазерной технологической установки ЛТ1-2 // Свароч. пр.-во. 1984. № 5. С. 18—19.
10. *Андрияхин В. М., Герб В. Я., Соловьев В. М., Хворост А. В.* Прецизионная лазерная сварка деталей автомобилей ЗИЛ // Повышение ка-

- чества и эффективности сварочного производства на предприятиях г. Москвы: Материалы семинара. М.: Знание, 1984. С. 6—8.
11. Андрияхин В. М., Григорьянц А. Г., Герб В. Я. и др. Лазерная сварка проплавным швом карданного вала автомобиля ЗИЛ // Свароч. пр.-во. 1985. № 8. С. 10—12.
  12. Андрияхин В. М., Григорьянц А. Г., Соловьев В. М. Особенности лазерной точечной сварки непрерывным лазерным лучом // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по применению лазеров в технологии машиностроения, Звенигород, 11—13 окт. 1982 г. М.: Наука, 1982. С. 119.
  13. Андрияхин В. М., Еднерал Н. В., Мазорра Х. А., Скаков Ю. А. Лазерное легирование хромом стали У10 // Поверхность. Физика, химия, механика. 1982. № 10. С. 134—139.
  14. Андрияхин В. М., Еднерал Н. В., Мазорра Х. А. и др. Поверхностная лазерная обработка стали У10 // Технология автомобилестроения: Науч.-техн. сб. / НИИАвтопром. 1980. № 5. С. 27—29.
  15. Андрияхин В. М., Ильин Н. Н., Курочкин Ю. В. и др. Системный подход при оптимизации технологии лазерного упрочнения // Всесоюз. конф. «Применение лазеров в нар. хоз-ве», Звенигород, 17—20 мая 1985 г.: Тез. докл. М.: Наука, 1985. С. 64—65.
  16. Андрияхин В. М., Майоров В. С., Харлампович О. Я., Чеканова Н. Т. Технические и экономические рекомендации по выбору лазерной поверхностной термообработки // Технология автомобилестроения: Науч.-техн. сб. НИИНАвтопром. 1983. № 6. С. 9—12.
  17. Андрияхин В. М., Седунов В. К., Белов В. М., Чеканова Н. Т. Изменение структуры и свойств гильзы цилиндра двигателя внутреннего сгорания после лазерной обработки // Металловедение и терм. обраб. металлов. 1980. № 9. С. 10—13.
  18. Андрияхин В. М., Степашкин С. М., Чеканова Н. Т. и др. Обработка материалов с помощью непрерывных СО<sub>2</sub>-лазеров // Конструирование, исследование, технология и экономика производства автомобиля. М.: Машиностроение, 1980. Вып. 9. С. 214—227.
  19. Андрияхин В. М., Тихомиров А. В., Михеев А. Ю., Леготин С. Д. Лазерная резка шаблонов в производственном объединении «ЗИЛ» // Повышение качества и эффективности сварочного производства на предприятиях г. Москвы: Материалы семинара. М.: Знание, 1984. С. 9—10.
  20. Андрияхин В. М., Чеканова Н. Т., Харлампович О. Я. Технич.-экономическое обоснование целесообразности применения лазерной закалки изделий // Технология автомобилестроения: Науч.-техн. сб. / НИИНАвтопром. 1982. № 3. С. 11—13.
  21. Банас К. М., Уэбб Н. Лазерная обработка материалов // ТИИЭР. 1982. Т. 70. № 6. С. 35—45.
  22. Бративник Е. В., Великих В. С., Гончаренко В. П. и др. Методы определения оптимальных режимов лазерной закалки сталей и контроля ее качества // Металловедение и терм. обраб. металлов. 1982. № 9. С. 36—38.
  23. Брославский Е. Ц., Гончаренко В. П., Картавец В. С. Упрочнение инструментальных сталей на лазерной установке «Квант-18» // Технология и организация производства: Период. науч.-произв. сб. / УкрНИИНТИ. 1983. № 1. С. 51—53.
  24. Вакс Е. Д. Тенденции конструирования лазерных станков для размерной обработки // Электрофиз. и электрохим. методы обраб. НИИмаш. 1982. № 1. С. 4—7.
  25. Васильев В. А., Николаев В. Г. Повышение износостойкости чугуновых деталей холодильной техники // Литейн. пр.-во. 1980. № 4. С. 6.
  26. Вейко В. П., Либенсон М. И. Лазерная обработка. Л.: Лениздат, 1973. 191 с.
  27. Великих В. С., Гончаренко В. П., Картавец В. С. Определение режимов лазерной термообработки инструментальных сталей // Технология и организация производства: Период. науч.-произв. сб. / УкрНИИНТИ. 1979. № 1. С. 11—13.
  28. Григорович В. К. Твердость и микротвердость металлов. М.: Наука, 1976. 120 с.

29. Жуков А. А., Кокора А. Н., Заря А. Н., Ермаков Т. С. Особенности структуры и свойств вырубных штампов после дополнительного упрочнения режущей кромки при помощи лазерного излучения // Физика и химия обраб. материалов. 1977. № 1. С. 71—73.
30. Жуков А. А., Эпштейн Л. Э., Сильман Г. И. Микроструктура стали и чугуна и принцип Шарпи // Изв. АН СССР. Металлы 1971. № 2. С. 145.
31. Зарубин А. Г., Червонобродов П. П. К вопросу об оценочных параметрах долговечности агрегатов ЗИЛ // Конструирование, исследование, технология и экономика производства автомобиля. М.: Машиностроение, 1978. Вып. 8. С. 198—213.
32. Ильин В. М. Влияние лазерного упрочнения на стойкость и надежность режущего инструмента // Изв. вузов. Машиностроение. 1982. № 7. С. 111—115.
33. Коваленко В. С. Обработка материалов импульсным излучением лазеров. Киев: Вища шк., 1977. 142 с.
34. Спелсинг И. Лазеры сокращают время термической обработки деталей. М.: ВЦП, 1979. № В-61588. 11 с.
35. Луценко Т. И. Лазерная закалка инструмента // Металловедение и терм. обраб. металлов. 1982. № 9. С. 31—33.
36. Майоров В. С., Сафонов А. Н., Фромм В. А. Требования к излучению технологических СО<sub>2</sub>-лазеров // Всесоюз. конф. «Применение лазеров в нар. хоз-ве», Звенигород, 17—20 мая 1985 г.: Тез. докл. М.: Наука, 1985. С. 68—69.
37. Майоров В. С., Сафонов А. Н., Фромм В. А. Требования со стороны технологии обработки материалов, предъявляемые к излучению непрерывных СО<sub>2</sub>-лазеров // Электрон. обраб. материалов. 1985. № 5. С. 10—14.
38. Михайлов-Тепляков В. А., Богданов М. П. Автоматизированная лазерная резка материалов. М.: Машиностроение, 1976. 208 с.
39. Шахрай А., Лонго М. Применение лазеров большой мощности в производстве. М.: ВЦП, 1979. В-59166. 59 с.
40. Рейман С. И., Шпинель В. С., Андрияхин В. М. и др. ЯГР-исследование лазерной закалки металлов // Тез. докл. I Всесоюз. науч. конф. «Науч.-техн. сотрудничество «предприятие—вуз»: (На примере автомоб. пром-сти)», 9—11 дек. 1980 г. М.: Изд-во МГУ, 1980. Ч. 1. С. 11.
41. Рыкалин Н. Н. Расчеты тепловых процессов при сварке. М.: Машгиз, 1951. 296 с.
42. Рыкалин Н. Н., Углов А. А., Кокора А. Н. Лазерная обработка материалов. М.: Машиностроение, 1975. 296 с.
43. Сванидзе Э. Н., Харлампович О. Я., Майоров В. С. и др. Методика определения экономической эффективности технологических лазеров: Оперативно-информ. материал. Троицк: НИЦТЛ АН СССР, 1984. 49 с.
44. Суминов В. М., Авсиевич Е. А. Методы повышения качества лазерного сверления // Приборы и системы упр. 1974. № 9. С. 11.
45. Суминов В. М., Промислов Е. В., Скворчевский А. К., Кузин Б. Г. Обработка деталей лучом лазера. М.: Машиностроение, 1969. 196 с.
46. Талала Н. С., Бровинский В. А. Технологические требования к СО<sub>2</sub>-лазерам для резки // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по применению лазеров в технологии машиностроения, Звенигород, 11—13 окт. 1982 г. М.: Наука, 1982. С. 10—11.
47. Тихомиров А. В., Михеев А. Ю., Евдокушкин Н. В. и др. Резка материалов с помощью СО<sub>2</sub>-лазеров // Автомат. сварка. 1982. № 3. С. 68—70.
48. Тихомиров А. В., Сухинин Г. К., Киселев В. Н. и др. Режимы газолазерной резки тонколистовых материалов // Свароч. пр-во. 1975. № 5. С. 13—14.
49. Тришкин В. М. Газолазерная резка металлов и сплавов // Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов: Материалы семинара. М.: Знание, 1981. С. 116—124.
50. Упрочнение деталей лучом лазера / По ред. В. С. Коваленко. Киев: Техника. 1981. 131 с.

4.3. Технология сварки мощным лазерным лучом . . . . .	119
4.4. Ультразвуковой контроль сварных соединений . . . . .	122
Литература . . . . .	125
Глава 5	
<b>Практические применения лазерной технологии . . . . .</b>	<b>128</b>
5.1. Увеличение ресурса эксплуатации головок блока цилиндров за счет лазерной обработки . . . . .	128
5.2. Лазерная термообработка гильз блока цилиндров . . . . .	134
5.3. Лазерная сварка карданных валов . . . . .	138
5.4. Лазерная точечная сварка воздушной заслонки карбюратора . . . . .	145
5.5. Лазерное упрочнение инструмента . . . . .	150
5.6. Размерная лазерная обработка . . . . .	157
5.7. Техничко-экономические вопросы использования лазерной технологии в промышленности . . . . .	163
Литература . . . . .	167