3. Аккумуляторы для электромобилей: виды и особенности. Электронный ресурс: https://elektrovesti.net/64667_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti.
4. Каким образом применяют суперконденсаторы в гибридных автомобилях. Электронный ресурс: <https://motocarrello.ru/jelektrotehnologii/1275-superkondensatorov.html>.
5. Где в мире расположены заправочные станции для водородных автомобилей. Электронный ресурс: zar-online.ru.
6. Перспективы компактных водородных автозаправок в аспекте децентрализации водородной энергетики и технологии пиролиза метана. Электронный ресурс: <http://decarbonization.ru/news/analitics/perspektivy-kompaktnykh-vodorodnykh-avtozapravok-v-aspekte-detcentralizatsii-vodorodnoi-energetiki-i-tekhnologii-piroliza-metana/>.
7. Дятел Т. Водородная помпа. Минэкономики предлагает качать по трубам «Газпрома» новое сырье. Электронный ресурс: <https://www.kommersant.ru/doc/4771917>.

Суфиянов Р.Ш.

Применение лазерных технологий в автомобильной промышленности

*Бронницкий филиал ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»
(Россия, Бронницы)*

doi: 10.18411/trnio-12-2021-152

Аннотация

В современных условиях производство автомобильной техники должно быть основано на применении высокоэффективных прогрессивных технологий. К таким технологиям относятся лазерные технологии, позволяющие выйти на новый, более высокий уровень качества производимых автомобилей по прочности и эстетическим характеристикам.

Ключевые слова: автомобиль, производство, лазерные технологии, повышение качества.

Abstract

In modern conditions, the production of automotive equipment should be based on the use of highly efficient progressive technologies. Such technologies include laser technologies, which allow reaching a new, higher level of quality of manufactured vehicles in terms of durability and aesthetic characteristics.

Keywords: automotive, manufacturing, laser technology, quality improvement.

Производство автомобилей относится к одним из ведущих отраслей современного машиностроения. Лидерами в производстве автомобилей в мире являются такие страны как Китай, США, Япония, Германия, Южная Корея и ряд других стран, которые обеспечивают как свой внутренний рынок, так и экспортируют производимые автомобили. По итогам 2020 г. производства автомобилей в мире, Россия вошла в первую десятку (табл. 1) [1].

Автопром является одним из ключевых отраслей экономики России и от уровня его развития зависит конкурентоспособность выпускаемой автомобильной техники и научно-технический потенциал нашей страны в целом. Автомобилестроительная отрасль России имеет высокий уровень концентрации производства и на территории нашей страны выпускаются легковые, легкие коммерческие автомобили, автобусы, грузовые автомобили, а также специальная автомобильная техника.

Таблица 1

Производство автомобилей в мире в 2020 г.

	<i>Страна</i>	<i>Итого, шт.</i>
1	<i>Китай</i>	25 171 259
2	<i>США</i>	8 772 648
3	<i>Япония</i>	7 973 211
4	<i>Германия</i>	3 713 147

<i>Страна</i>		<i>Итого, шт.</i>
5	<i>Южная Корея</i>	3 506 878
6	<i>Индия</i>	3 393 019
7	<i>Мексика</i>	3 031 874
8	<i>Испания</i>	2 266 777
9	<i>Бразилия</i>	1 905 173
10	<i>Россия</i>	1 438 540

Распоряжением Правительства РФ утверждена Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации [2], в которой сформулированы следующие приоритетные направления инновационного развития:

- улучшение энергоэффективности и повышение экологических показателей транспортных средств;
- гармонизация требований технических регламентов, стандартов и правил с международной практикой;
- технологии электрификации транспортных средств (электромобили, гибриды);
- технологии автономизации и роботизации транспортных средств;
- интеллектуальные системы безопасности и управления;
- телематические транспортные системы;
- технологии информатизации и компьютеризации;
- автомобильная техника для Арктики и районов Крайнего Севера;
- технологии экологической (включая альтернативные виды топлива и оптимизацию традиционных решений), пассивной, активной безопасности и обеспечения утилизации;
- новые технологии проектирования, моделирования, создания и производства транспортных средств;
- гибкие и адаптивные производственные технологии;
- расширение применения новых конструкционных и эксплуатационных материалов (снижение массы транспортных средств).

Успешное выполнение работ по данным направлениям невозможно без применения прогрессивных методов, основанных на использовании самых современных технологий и соответствующего оборудования. К таким технологиям можно, безусловно, отнести и передовые лазерные технологии, области применения которых, весьма многогранны.

На производственных конвейерах автомобильных заводов используются автоматизированные лазерные установки для сварки шасси. С помощью лазерных установок устраняются ошибки (разрывы шва, прожиги, смещенные швы и др.), которые могут возникать при выполнении различных автоматизированных операций. Лазерные установки применяются при раскрое заготовок, для вырезки пазов и отверстий, маркировке деталей, сварке и пайке узлов, элементов кузова и т.д.

Основными преимуществами использования лазерных установок в автомобильной промышленности являются [3]: оперативная настройка лазерного оборудования; быстрое устранение дефектов; минимальные термические зоны воздействия на обрабатываемый материал; возможность ручной лазерной сварки и полной автоматизации процесса.

На заводах отрасли применяются следующие лазерные технологии: лазерная сварка (резка), гравировка/маркировка, микрообработка [4]. В табл. 2 представлены основные преимущества и недостатки вышеприведенных лазерных технологий.

Таблица 2

Основные преимущества и недостатки лазерных технологий, применяемых в автомобилестроении

<i>Технология</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
<i>Лазерная</i>	<i>Возможность сварки разнообразных</i>	<i>Высокая стоимость</i>

сварка(резка)	материалов (от металлов до стекла и керамики); достижение высокой точности ; отсутствие продуктов сгорания и химическая чистота из-за отсутствия присадок, электродов; возможность сварки в труднодоступных местах.	оборудования, высокие требования к обслуживающему персоналу и к производственным помещениям.
Гравировка/маркировка	Высокое качество гравировки/маркировки; высокая скорость работ; низкие эксплуатационные затраты; значительный ресурс работы и долговечность нанесенной информации.	Высокая стоимость оборудования; трудности при нанесении информации на рельефные поверхности.
Микрообработка	Качественная обработка изделий малых размеров; отсутствие механического контакта; высокая точность.	Высокая стоимость оборудования; значительное потребление электроэнергии.

В период с 2007 по 2017 годы мировой объем продаж лазеров увеличился более чем в два раза, достигнув 12,43 млрд долл. Ведущими производителями лазерной техники стали фирмы Trumpf (ФРГ, Дитцинген) и IPG (США, Оксфорд), а также, например, Han's Laser (КНР, Шеньжень), Coherent (США, Санта-Клара). Наибольший вклад обеспечило производство волоконных лазеров для обработки материалов (резки, сварки, аддитивной 3D-печати, а также развитие лидарных систем для автомобильного транспорта [5].

Что касается оборудования, использующего лазерные технологии, то в этом секторе также наметился тренд в сторону роста продаж, при этом если продажи промышленных CO₂ – лазеров несколько снизились, то продажи волоконных и твердотельных лазеров (дисковых) возросли (рис. 1).

Рисунок 1 Рынок промышленных лазеров в 2016-2017 гг. с прогнозом на 2018 г. [5]

Следует отметить, что продажи промышленных лазеров для обработки материалов в период с 2009 по 2017 годы также увеличились в 3,14 раза.

Лазерные технологии в настоящее время используют практически все крупные автопроизводители, но одной из первых лазерную сварку применили в компании Volvo Cars при разработке кабриолета C70 [6]. В результате был получен шов очень высокого качества, не требующий шлифовки. Увеличилась жесткость кузова на скручивание в 2,5 раз, а масса кузова снизилась в 2,7 раз.

Лазерные технологии обладают целым рядом преимуществ, благодаря которым они находят все большее применение, вытесняя традиционные виды сварки и другие технологические процессы. Их основным недостатком является высокая стоимость оборудования, что требует существенных первоначальных капитальных вложений. Но со временем, по мере совершенствования лазерных технологий, их более широкого

распространения и увеличения объема продаж, стоимость оборудования будет, безусловно, снижаться, открывая новые возможности для их применения.

1. Статистика производства новых автомобилей в 2020 году. Электронный ресурс: www.auto.vercity.ru.
2. Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 28.04.2018 г. №831-р.
3. Разнообразие использования лазеров в автомобильной промышленности: сварка, наплавка, закалка. Электронный ресурс: www.lazerwerk.ru.
4. Лазерное оборудование для автомобилестроения. Электронный ресурс: www.lazer-bulat.ru.
5. Игнатов А.Г. Рынок лазеров и лазерных технологий // Ритм машиностроения, №4, 2018. - С.48-55. Электронный ресурс: http://laseris.ru/public/content/analytics/2018_04_26_statia_lazer_tehnologii4.pdf/
6. Фаргер С.В., Кайгородов С.Ю. Лазерная сварка в автомобилестроении. Материалы IX Междунар. научн.-техн. конф. «Техника и технологии машиностроения», Омск. 8-10 июня 2020 г. С. 25-28. Электронный ресурс: <https://лазер.рф/>.

Чалян Р.С.

Экологические проблемы высотных зданий

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-12-2021-153

Аннотация

Высотные здания для обеспечения комфортных условий пребывания и проживания оснащены большим количеством инженерного оборудования, работа которого наносит значительный ущерб окружающей среде. Архитекторы и специалисты, занятые в сфере строительства высотных зданий, прилагают большие усилия для снижения отрицательного влияния высотных зданий на экологию. К пассивным мероприятиям можно отнести создание атриумов в здании, что обеспечивает естественное освещение и естественную вентиляцию в помещениях без применения инженерного оборудования. Активными вариантами снижения отрицательного влияния на окружающую среду является применение возобновляемых источников энергии – ветровых турбин, гелиоустановок, использование тепла Земли, биотоплива. Все это ведет к значительному снижению потребления энергии из городских сетей, которая производится из природного топлива. В результате выделяется огромное количество оксида углерода. Все активные и пассивные методы направлены на снижение уровня воздействий на экологическую обстановку и в конечном итоге на сохранение природных богатств окружающей среды.

Ключевые слова: биоклиматическая архитектура высотных зданий, атриумы, «зеленые» высотные здания, возобновляемые источники энергии, гелио- и ветровые установки, экологический стандарт.

Abstract

For ensuring comfort conditions of staying and habitation, high-rise buildings have a significant amount of engineering equipment, operation of which significantly damages the human environment. Architects and specialists working in the sphere of high-rise building construction make great efforts to reduce the negative effect of high-rise buildings on the ecology. The passive measures include the creation of atriums in the building that ensures natural lighting and ventilation in the premises without the use of engineering equipment. Active measures for reducing the negative impact on the environment include the use of renewable sources of energy: wind turbines, solar units, terrestrial heat, bio-fuel. All this leads to the significant reduction in the energy consumption from urban networks. The generation of this energy is connected with processing of natural fuel and emission of the great amount of carbon oxide. All active and passive methods are