

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2410-7395-2019-2-63-71>

## МЕСТО РОССИЙСКИХ ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**В. К. Лозенко, К. В. Болдырев**

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

Статья посвящена проблематике электроэнергетического сектора России, реализации новой программы модернизации тепловых электростанций, состоянию энергомашиностроительной отрасли экономики страны и корреляции всех перечисленных аспектов друг с другом. Анализируется мировой рынок энергомашиностроительного оборудования для тепловых электростанций в разрезе компаний и стран. Выделяются страны-лидеры и показаны их доли в мировом рынке энергетического оборудования. Рассматривается конъюнктура энергомашиностроительной отрасли России с точки зрения способности удовлетворения внутреннего спроса на энергетическое оборудование при реализации программы модернизации электроэнергетики России. Проводится анализ структуры установленной мощности российских тепловых электростанций с точки зрения стран производителей и их доли в российской системе генерации электроэнергии. Поднимается вопрос о способности энергомашиностроительных компаний России соответствовать требованиям правительства о локализации энергомашиностроительного оборудования при реализации программы модернизации тепловой энергетики. Приводится номенклатура газотурбинных установок, которые в настоящее время производятся в России. Оцениваются возможные риски при настоящем положении дел в отрасли. Рассматривается вопрос о перспективах развития России в направлении газотурбинных установок и применении программы модернизации тепловой энергетики (ДПМ-2) как инструмента развития энергомашиностроительной отрасли.

*Ключевые слова:* программа модернизации электроэнергетики, газотурбинные установки, парогазовые установки, энергомашиностроение, локализация.

## THE SHARE OF RUSSIAN ENERGY MACHINE BUILDING COMPANIES IN THE STRUCTURE OF GLOBAL INSTALLED CAPACITY

**Valeriy K. Lozenko, Kirill V. Boldyrev**

National Research University MPEI

This article is devoted to the problems of the electric power sector of Russia, the implementation of a new program of modernization of thermal power plants, the state of the power engineering industry of the economy of the country and the correlation of all these aspects with each other. World market of the energymachinebuilding equipment for heat power plants have considered in this article. Leading countries and their shares of power equipment's world market were highlighted. Author has considered conjuncture of the energymachinebuilding sector of Russia in

point of view domestic demand's satisfaction in frame modernization program of the power engineering. In this article author have considered the question about ability Russian energy machine building companies to satisfy government's requirements with regards to localization of energy equipment. The analysis of the structure of installed capacity of Russian thermal power plants from the point of view of the countries of producers and their share in the Russian power generation system has made. Author has valued potential risks of the current situation. Can the modernization program become tool of the development energymachinebuilding sector? Is the potential of the gas turbine installations? The nomenclature of gas turbine units, which are currently produced in Russia has presented in this article.

*Keywords:* world market of the energy equipment, modernization program of the power engineering, gas turbine installation, combined cycle gas turbine, energymachinebuilding, localization.

**В** настоящее время конкуренция в рамках любых отраслей экономики во всем мире усиливается. В стратегически важных отраслях, например, таких как энергетика, конкуренция между странами особенно жесткая.

Притом что энергомашиностроительная отрасль весьма науко- и ресурсоемкая, во всем мире насчитывается всего несколько крупных игроков, которые делят мировой энергомашиностроительный рынок, а по некоторым направлениям отрасли консолидированная доля нескольких компаний доходит до 95%.

Анализируя данные таблицы и рис. 1, мы видим, что первая тройка лидеров – General Electric (27%), Siemens AG (11%) и Mitsubishi Group (7%) – охватывает 45% установленной мощности энергетического оборудования во всем мире. Компания «Силовые машины» – российский лидер энергомашиностроительной отрасли, входящий в десятку мировых лидеров отрасли, занимает долю в 4% установленной мощности энергетического оборудования в мире. На 31 декабря 2017 г. портфель заказов ПАО «Силовые машины» составил 5,38 млрд долларов, что соответствует 1% мирового рынка энергетического оборудования<sup>1</sup>.

Что касается газовых турбин, то 6 компаний занимают 98% мирового рынка, а именно:

1. General Electric (включая Alstom), США – 40,0%;
2. Siemens AG (включая Dresser Rand и Rolls Royce Turbine), Германия – 31,8%;
3. Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS), Япония – 17,8%;
4. Solar Turbines (входит в Caterpillar), США – 5,2%;
5. Ansaldo Energia, Италия – 2,2%;
6. Pratt & Whitney (входит в United Technologies), США – 1,0%.

<sup>1</sup> Годовой отчет компании «Силовые машины» за 2017 год.

**Структура мировой установленной мощности\***

Название компании	Страна	Доля установленной мощности в мире	
		ГВт	%
Мир		6 039,80	100
General Electric (GE)	США	1 630,75	27%
Siemens AG	Германия	664,38	11%
Mitsubishi Group	Япония	422,79	7%
Dongfang Electric Corporation	Китай	301,99	5%
Силовые машины	Россия	241,59	4%
Shanghai Electric	Китай	241,59	4%
Harbin Electric Company	Китай	241,59	4%
Andritz AG	Австрия	241,59	4%
Toshiba Corporation	Япония	181,19	3%
Voith	Германия	181,19	3%
Bharat Heavy Electricals	Индия	120,80	2%
Прочие		1 570,35	26%

\* Источник: Годовой отчет компании «Силовые машины» за 2017 год.

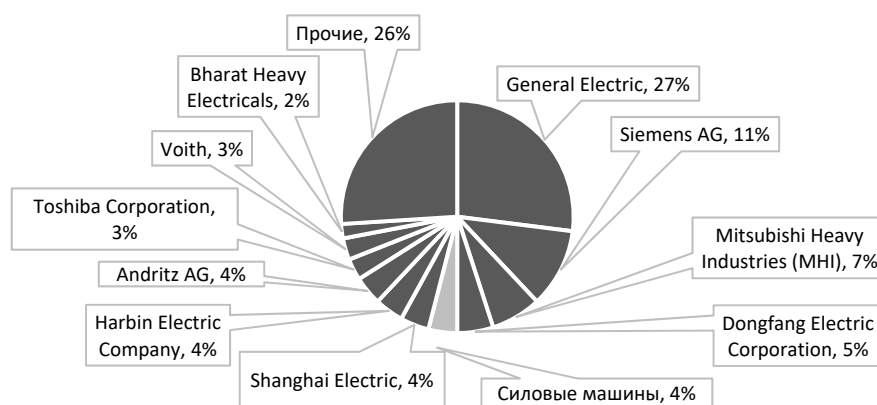


Рис. 1. Структура мировой установленной мощности

На рис. 2 представлена структура мирового рынка газовых турбин.

Консолидированная доля мирового рынка General Electric и Siemens AG составляет почти 72%. Наибольшую долю мирового рынка газовых турбин в разрезе стран занимают США с показателем 46,2%. На втором месте – Германия с долей рынка 31,8%. Тройку лидеров замыкает Япония с показателем 17,8%.

На рис. 3 представлена структура мирового рынка паровых турбин.

В отличие от рынка газовых турбин мировой рынок паровых турбин более дифференцирован:

- Shanghai Electric, Китай – 16,6%;
- Dongfang Electric, Китай – 15,4%;
- Harbin Turbine Company, Китай – 14,6%;
- General Electric (включая Alstom), США – 11,0%;
- Siemens AG, Германия – 10,0%;

- Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS), Япония – 8,6%;
- Bharat Heavy Electricals, Индия – 5,5%;
- Toshiba Corporation, Япония – 5%;
- «Силовые машины», Россия – 2%.

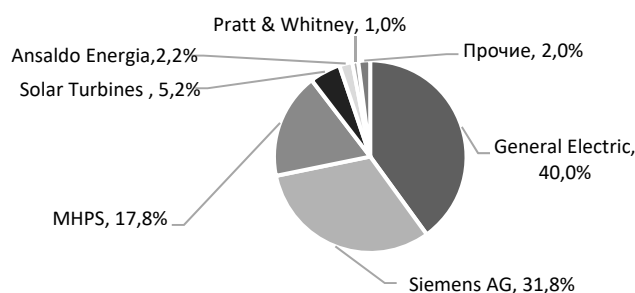


Рис. 2. Структура мирового рынка газовых турбин

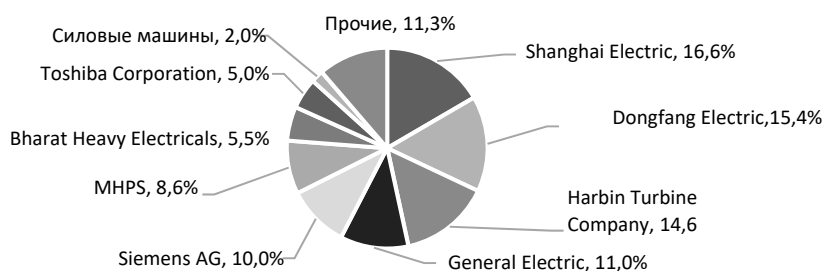


Рис. 3. Структура мирового рынка паровых турбин

Наибольшую долю мирового рынка паровых турбин занимает Китай с показателем 46,6%, следом идет Япония с показателем 13,6%, третье место остается за США – 11,0%.

По прогнозам экспертов, несмотря на небольшую долю российских компаний на мировом рынке газовых и паровых турбин, к 2025 г. доля российских компаний увеличится и составит 4,1% мировых продаж газовых турбин (порядка 960 млн долл.) и 3,3% паровых турбин (порядка 440 млн долл.)<sup>1</sup>.

В настоящее время в России реализуются проекты по созданию собственных газовых турбин большой мощности. Совместные предприятия российских компаний с компаниями Siemens и General Electric дают положительный эффект в виде трансфера технологий и опыта конструирования газотурбинных установок (ГТУ). Однако новейшие разработки

<sup>1</sup> К 2025 году объем мирового рынка газовых турбин увеличится до 23,7 млрд долл. – URL: <https://www.elec.ru/analytics/k-2025-godu-obem-mirovogo-rynka-gazovyh-turbin-uve/> (дата обращения: 21.11.2018); Доля РФ на мировом рынке газотурбин вырастет до 4,1%. – URL: <https://www.vestifinance.ru/articles/89844> (дата обращения: 27.11.2018).

российской стороне никто не предоставляет (делятся тем, что уже устаревает). В сложившейся ситуации необходимо довести до серийного производства газовую турбину, разработанную еще в НПО «Сатурн». Для этого было бы неплохо воспользоваться опытом советской авиапромышленности, которая в 1920-х гг. взяла за основу немецкие и английские образцы, создав на их базе советскую школу авиационной промышленности, доминировавшую после Второй мировой войны во всем мире.

Сегодня в российской электроэнергетике грядут большие перемены, связанные с обновлением генерирующих мощностей, которое направлено на модернизацию тепловых электростанций. Активная фаза программы рассчитана на 10 лет – 2022–2031 гг.

В ноябре 2017 г. Президентом РФ была одобрена новая программа модернизации на основе договоров о предоставлении мощности (ДПМ), известная как ДПМ-штрих или ДПМ-2 [5].

Правительством РФ поставлена амбициозная задача – реализовать программу модернизации тепловых электростанций с локализацией производства оборудования для ТЭС на 90% в России. Это должно стать толчком для всей энергомашиностроительной отрасли. Проведенный анализ показывает, что в настоящее время Россия не является самодостаточной в области создания парогазовых установок (ПГУ), так как существуют всего 3 компании, способные производить ГТУ большой мощности: ООО «Сименс технологии газовых турбин»; ООО «Русские газовые турбины»; ГК «Ростех» (через АО «ОДК»), проекты по созданию ГТУ большой мощности находятся в доработке).

В настоящее время ПАО «Силовые машины» не производит ГТУ. Однако в 2019 г. компания приступит к созданию газовых турбин, на что из бюджета будет выделено 3 млрд рублей<sup>1</sup>.

Компании «Сименс технологии газовых турбин» и «Русские газовые турбины» де-юре являются российскими производителями, но де-факто компании Siemens AG и General Electric имеют контрольные пакеты акций.

Рассматривая программу модернизации теплоэнергетики России необходимо выяснить, достаточно ли производственных мощностей машиностроительных компаний, чтобы обеспечить потребности генерирующих компаний в ГТУ.

Компания «Русские газовые турбины» производит один тип ГТУ мощностью 82 МВт – 6F.03 (6FA). Производственная мощность компании составляет 20 ГТУ в год. Следовательно, «Русские газовые турбины» спо-

---

<sup>1</sup> «Силовым машинам» выделяют 3 млрд рублей на создание газовых турбин. – URL: <https://www.fontanka.ru/2018/08/28/073/>

способны производить 1 640 МВт ГТУ в год. За 10 лет, предусмотренных программой модернизации электроэнергетики, в нынешних условиях предприятие способно произвести 16 400 МВт (16,4 ГВт) ГТУ<sup>1</sup>.

Компания «Сиенс технологии газовых турбин» производит 7–10 ГТУ в год в диапазоне мощностей 187–593 МВт<sup>2</sup>. При максимальной нагрузке компания за год произведет 5 930 МВт ГТУ, следовательно, за 10 лет – 53 930 МВт (53,9 ГВт).

Компания «ОДК» на сегодняшний день ГТУ большой мощности не производит. В конце 2017 г. при испытании разрушился образец турбины ГТД-110М.

В соответствии с программой модернизации теплоэнергетики планируется обновить порядка 40 ГВт установленных мощностей ТЭС России. При этом установленная мощность ГТУ в рамках всей обновляемой установленной мощности тепловых электростанций существенно меньше, так как ГТУ будут применяться в том числе в рамках ПГУ. При этом часть модернизируемых мощностей – это угольные электростанции, на которых ГТУ в классическом понимании не применимы из-за невозможности использования угля в качестве топлива. Если взять во внимание, что только компании «Русские газовые турбины» и «Сиенс Технологии газовых турбин» способны за 10 лет произвести 16,4 ГВт и 53,9 ГВт мощностей ГТУ соответственно, то можно сказать, что российские производители с большим запасом способны закрыть потребность в ГТУ при реализации программы модернизации теплоэнергетики. Однако Правительство РФ требует локализации производства на 90% на российских предприятиях, в то время как, например, в «Сиенс технологии газовых турбин» на сегодняшний день локализация составляет 60%, а руководство компании заявляет, что компания достигнет полной локализации к 2022–2023 гг.

Усугубляет ситуацию и пакет санкций, введенных Западом по отношению к России. Скорее всего, руководство западных стран не запретит деятельность Siemens AG и General Electric (GE) в силу высокой прибыльности бизнеса, но в сложившейся ситуации у иностранных государств появляются рычаги давления на Россию, так как в некоторой степени от импортного оборудования зависит надежность ее энергосистемы. В настоящее время уже предпринимаются первые попытки спекулировать при помощи санкций на взаимодействии западных и российских компаний в разрезе энергомашиностроительной отрасли. Компания «Русские газовые турбины» принадлежит на 50% General Electric.

<sup>1</sup> URL: <https://www.rusgt.ru/media/press/rgt-novyy-zavod-tekhnologii/> (дата обращения: 10.11.2018).

<sup>2</sup> URL: <https://new.siemens.com/ru/ru/produkty/energetika/proizvodstvo-energii/gazovie-turbiny.html#content=Produkcija> (дата обращения: 10.11.2018); URL: <https://1prime.ru/energy/20180705/829004320.html> (дата обращения: 18.12.2018).

Оставшаяся доля делится поровну (по 25%) между «Интер РАО» и «ОДК», которая входит в «Ростех». Со стороны «Интер РАО» с General Electric достигнуты договоренности о локализации производства ГТУ мощностью до 200 МВт по лицензии General Electric на мощностях совместного предприятия. Но General Electric выдвинула условие – запуск производства новых мощных турбин возможен при выходе ОДК из совместного предприятия, так как она является структурой госкорпорации «Ростех», находящейся под санкциями США. А ОДК является перспективным производителем ГТУ, которые могут со временем заменить импортное оборудование. Но американская компания поставила вопрос ребром, и в настоящее время ведутся переговоры о покупке «Интер РАО» у ОДК ее пакета акций. Вместе с тем требование правительства – локализация производства энергетического оборудования на 90% в России – никто не отменял. Следовательно, 10% комплектующих будут поставляться в Россию из-за границы, что может повлечь за собой задержки и прочие риски, а также срыв сроков ввода в эксплуатацию модернизируемых ТЭС со всеми вытекающими последствиями.

Сегодняшней зависимостью России от импортного энергетического оборудования обеспокоены многие эксперты. Проведенный автором анализ годовых отчетов генерирующих компаний, являющихся резидентами России, показал, что за последние 5 лет было введено 36 блоков с парогазовым циклом общей установленной мощности 10 533,84 МВт с широким применением основного оборудования как российского производства, так и импортного, произведенного в Германии, Франции, США, Японии, Китае, Чехии и в других европейских странах.

Если посмотреть на введенные мощности ПГУ за последние пять лет в разрезе состава основного оборудования, то станет понятно, что порядка 50% приходится на оборудование российского производства, остальные 50% – на оборудование импортного производства. При анализе состава оборудования внимание уделялось основным агрегатам электростанций, таким как паровые турбины, газовые турбины, паровые котлы, силовые трансформаторы, турбогенераторы. Особенно очевидна зависимость ГТУ от импортного производства – 70% от всех введенных за последние 5 лет мощностей. Такие компании, как Siemens AG или General Electric поставляют свое оборудование на ТЭС при условии, что его обслуживание будет осуществляться силами производителя. Сервисное обслуживание, предоставляемое зарубежными компаниями, значительно дороже чем обслуживание российских компаний, и зарубежные компании зачастую продают оборудование по цене, близкой к себестоимости, а на сервисе получают сверхприбыль. К тому же российские ТЭС, как составляющие энергосистемы, попадают в зависимость от комплектующих, поставляющихся из-за границы.

Проведенный анализ показал, что Россия входит в десятку крупнейших производителей энергетического оборудования для тепловой углеводородной генерации с долей 4% мирового рынка, при этом наблюдается тенденция к ее увеличению. Однако по объему мирового рынка энергетического оборудования Россия пока отстает от США почти в 7 раз, Германии – в 4 раза, Японии – в 2 раза. Особенно заметно отставание в направлении проектирования и создания ГТУ, поэтому в настоящий момент в условиях инициированной программы модернизации тепловой генерации Россия не способна обеспечить себя ГТУ не прибегая к импортному оборудованию со всеми вытекающими из этого последствиями. В связи с этим новая программа ДПМ-2 может стать не только инструментом для обновления генерирующих мощностей тепловых электростанций, но и стимулирующим инструментом для энергомашиностроительной отрасли страны, особенно в разрезе ГТУ.

#### Список литературы

1. Аюбова Э. В. Энергомашиностроение и инновационное развитие экономики // Горизонты экономики. – 2015. – № 6 (25). – С. 108–113.
2. Жуков В. С. Энергетическое машиностроение в России: состояние и перспективы модернизации // Вестник РУДН. Серия. Экономика. – 2012. – № 2. – С. 18–28.
3. Зайко А. Г. Обзор основных тенденций, сложившихся на российском рынке энергетического машиностроения // Вестник Евразийской науки. – 2018. – № 5.
4. Лисин Е. М., Балахонов С. Ю., Бологова В. В., Лозенко В. К. Экономическая оценка перспектив инновационного развития энергомашиностроительной отрасли // Инновации в менеджменте. – 2017. – № 12. – С. 22–31.
5. Программа модернизации объектов энергогенерации по схеме ДМП-штрих // Энергетика и промышленность России. – URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2018/9126177.htm>.
6. Lisin E., Kurdiukova G., Strielkowski W. Economic Prospects of the Power-Plant Industry Development in Russia // Journal of International Studies. – 2016. – № 3. – С. 178–190.

#### References

1. Ayubova E. V. Energomashinostroenie i innovatsionnoe razvitie ekonomiki [Power Engineering and Innovative Development of Economy], *Gorizonty ekonomiki*, 2015, No. 6 (25), pp. 108–113. (In Russ.)
2. Zhukov V. S. Energeticheskoe mashinostroenie v Rossii: sostoyanie i perspektivy modernizatsii [Power Engineering in Russia: State and Prospects



of Modernization], *Vestnik RUDN. Seriya. Ekonomika*, 2012, No. 2, pp. 18–28. (In Russ.)

3. Zayko A. G. Obzor osnovnykh tendentsiy, slozhivshisya na rossiyskom rynke energeticheskogo mashinostroeniya [Overview of the Main Trends in the Russian Market of Power Engineering], *Vestnik Evraziyskoy nauki*, 2018, No. 5. (In Russ.)

4. Lisin E. M., Balahonov S. Yu., Bologova V. V., Lozenko V. K. Ekonomicheskaya otsenka perspektiv innovatsionnogo razvitiya energomashinostroitelnoy otrasli [Economic Assessment of the Prospects of Innovative Development of the Power Engineering Industry], *Innovatsii v menedzhmente*, 2017, No. 12, pp. 22–31. (In Russ.)

5. Programma modernizatsii obektov energogeneratsii po skheme DMP-shtrih [The Program of Modernization of Power Generation Facilities According to the DMP-bar Scheme], *Energetika i promyshlennost Rossii*. (In Russ.). Available at: <https://www.eprussia.ru/news/base/2018/9126177.htm>.

6. Lisin E., Kurdiukova G., Strielkowski W. Economic Prospects of the Power-Plant Industry Development in Russia, *Journal of International Studies*, 2016, No. 3, pp. 178–190.

#### Сведения об авторах

##### **Валерий Константинович Лозенко**

доктор технических наук,  
профессор, кафедры экономики  
в энергетике и промышленности  
НИУ «МЭИ».

Адрес: «Национальный  
исследовательский университет  
«МЭИ», 111395, Москва, ул. Красный  
Казанец, д. 19 к. 1.  
Email: lozenkovk@yandex.ru

##### **Кирилл Владимирович Болдырев**

соискатель ученой степени кандидата  
экономических наук кафедры  
экономики в энергетике  
и промышленности НИУ «МЭИ».

Адрес: «Национальный  
исследовательский университет  
«МЭИ», 111395, Москва, ул. Красный  
Казанец, д. 19 к. 1.  
E-mail: Kirill.Boldyrev.92@yandex.ru

#### Information about the authors

##### **Valeriy K. Lozenko**

Doctor of Technical Sciences, Professor  
of the Department of Economy in Energy  
and Industry of Federal State Budgetary  
Educational Institution of Higher Education  
National Research University MPEI.

Address: Federal State Budgetary  
Educational Institution of Higher Education  
National Research University MPEI,  
19 b. 1. Krasnyy Kazanets st., Moscow,  
111395, Russian Federation.  
Email: lozenkovk@yandex.ru

##### **Kirill V. Boldyrev**

Applicant for the Degree of Candidate  
of Economic Sciences of the Department  
of Economy in Energy and Industry  
of Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Education National  
Research University MPEI.

Address: Federal State Budgetary  
Educational Institution of Higher Education  
National Research University MPEI,  
19 b. 1. Krasnyy Kazanets st., Moscow,  
111395, Russian Federation.  
E-mail: Kirill.Boldyrev.92@yandex.ru