

## МИРОВЫЕ ШКОЛЫ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

**А.М. Глёмин, А.М. Третьяков, Ф.П. Мельников, А.Ф. Мельников, Н.А. Царёва**

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «АлтГТУ им. И.И. Ползунова», г. Бийск*

Аннотация – За более чем столетнюю историю развития автомобиль стал неотъемлемой частью жизни человечества. Ф. Пикар выделяет три периода истории автомобиля: изобретательский, инженерный, дизайнерский. До 70-х годов XX в. в мире существовало две школы автомобилестроения – европейская и американская; затем сформировалась третья – японская. Сегодня можно говорить об азиатской школе, поскольку в 90-е годы появились южно-корейские автомобили и с 2000-х годов – китайские. В последнее десятилетие китайское автостроение развивается высокими темпами, обогнав по объему выпуска ведущие мировые фирмы. При этом наблюдается не только количественный рост, но и качественный.

*Ключевые слова: школа автомобилестроения, японская система организации производства, китайское автомобилестроение.*

### ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что первые автомобили с двигателями внутреннего сгорания появились еще в 1886 г., можно сказать, что автомобиль – детище XX в. Если в начале века весь автомобильный парк составлял 11 тыс. единиц, из которых больше половины автомобилей были спортивного типа, то за одно десятилетие парк вырос более чем в сто раз, достигнув в 1911 г. 1,2 млн единиц. В 1920 г. он составлял уже 10 млн, в 1940 – 46 млн, в 1970 – 230 млн, в 1980 – 400 млн [1]. В настоящее время в мире насчитывается более 1 млрд автомобилей.

Автомобилестроение охватывает не только производство автомобилей и их компонентов, но и все, что связано с их продажей, обслуживанием и ремонтом, обеспечением работоспособности их парка. Автомобильная отрасль оказывает прямое влияние на работу многих предприятий добывающей и обрабатывающей отраслей – производство технологического оборудования, конструкционных и эксплуатационных материалов, включая добычу нефти и ее переработку, и т. п. Например, в США каждое действующее рабочее место непосредственно в автостроении требует создания от 5 до 10 рабочих мест в смежных и сопряженных отраслях. В автомобильной отрасли здесь занято около 10 % всех трудовых ресурсов страны [2].

### ПЕРИОДЫ ИСТОРИИ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

В своем исследовании «Концепция автомобиля» (1957 г.) французский конструктор Фернан Пикар, в течение 30 лет возглавлявший отдел проектов и исследований фирмы «Рено», делит историю автомобилестроения (главным образом легкового) на три периода [3].

Период до Первой мировой войны он называет «изобретательским», когда главной задачей была материализация идеи, создание действующих машин, накопление и обобщение опыта.

Позиции конструкторов Старого и Нового света были различны в отношении к массовому автомобилю. В Европе в основном штучное и мелкосерийное производство автомобилей, направленное на удовлетворение индивидуальных запросов потребителей. Главным направлением автомобилестроения США в то время было создание массового, дешевого индивидуального транспортного средства, на которое был бы большой спрос. Это стало, в конечном счете, национальной идеей американцев, осуществлению которой способствовал Генри Форд созданием сборочного конвейера.

Следующий период (примерно до 40-х гг. прошлого века) – «инженерный». В это время были разработаны основы теории и конструкции автомобиля, стало возможным массовое производство быстроходных, комфортабельных машин. Причем европейская школа (в этот период уже выделялись две школы – европейская и американская) основной упор сделала на экономичность, а американская – на комфорт, динамику.

За треть века позиции по обеим сторонам Атлантики поменялись местами: в Европе начали распространяться сравнительно компактные автомобили с задним расположением двигателя и устойчивые на поворотах переднеприводные, а в США – классические автомобили, но с гидромуфтами сцепления, автоматическим переключением передач, двигателями мощностью в сотни лошадиных сил и повсюду – с независимой подвеской передних колес, металлическими кузовами, нередко – несущими.

Третий период, начавшийся после Второй мировой войны, Ф. Пикар назвал «стилистическим», или «дизайнерским»; на передний план выдвинулись проблемы соответствия машины запросам потребителя, удобства и безопасности пользования, ее эстетических качеств.

Но не везде роль дизайнера понимали одинаково. В США вышла вперед внешняя привлекательность автомобиля. Чуть не каждый год менялись формы

кузовов, то с обилием хромированных украшений, то с высокими хвостами-килями, заходящими на боковины – в ущерб доступу в салон и жесткости кузова. Легковые автомобили приобретали все более спортивный характер: малое число мест при большой длине и сверхмощном двигателе. Вместе с тем появились очень мягкие подвески и сиденья, магнитофоны, кондиционеры, системы климат-контроля.

Главным направлением европейского автостроения стало создание компактных и легких автомобилей, нередко называемых «народными» [4]. У самого распространенного из них это название стало его маркой – «Фольксваген». В отличие от американских машин, сохранивших классическую схему, большая часть европейских уже тогда была построена по схеме «двигатель в блоке с ведущим мостом» (передним или задним). По этому принципу с тех пор строятся наиболее массовые автомобили.

Вторая мировая война положила конец развитию автомобильной промышленности Японии и в то же время дала толчок для ее будущего возрождения на качественно более высоком уровне. Американцы передали фирмам «Ниссан», «Тойота», «Фудзи Мотор» современные технологии и конвейерные линии. Также большое влияние на японских инженеров оказал американский метод контроля качества. Кстати, американские и европейские автофирмы выпускают меньше автомобилей в пересчете на одного работающего, потому что до 15–20 % производственных мощностей занято переделкой проданных автомобилей (recall). Отдавая дань высокому качеству японской автопродукции, следует отметить, что это является не единственным условием их успеха [5].

Большое значение имеет организация производственных отношений по системе «канбан» (смежникам категорически запрещено производить и поставлять на заводы деталей больше, чем нужно; запас деталей рассчитан на два часа работы конвейера и лишь в отдельных случаях – на два дня).

Повышенный объем запасов комплектующих изделий ведет к существенному снижению эффективности работы компаний Запада. Согласно подсчетам «Форд мотор», хранение запасов комплектующих частей и узлов обходится ей в 25 центов на каждый доллар их стоимости. В целом расходы автомобильных фирм США на содержание запасов частей, узлов и материалов составляют от 2,1 до 4 млрд долл. ежегодно.

При работе по системе «точно в срок» отпадает необходимость в строительстве и содержании крупных складских помещений, сокращаются расходы на хранение материальных ценностей. Т. к. становятся ненужными большие помещения для хранения материалов, площадь среднего автосборочного завода в Японии, по подсчетам американских специалистов, на 56 тыс. кв. м меньше площади аналогичного предприятия в США. В результате при строительстве произ-

водственных объектов японские компании экономят на каждом квадратном метре их площади свыше 1 тыс. долл., т. е. почти 60 млн долл. на один средний сборочный завод [6]. Таким образом достигается «максимальный эффект от автоматизации всей отрасли при минимальных инвестициях».

Поиск новой модели в Японии ведет отдел разработки новых товаров. В результате его деятельности проектируется и изготавливается машина, которая гарантированно будет куплена на рынке. Их девиз: «В технике и технологии нет и не может быть ничего невозможного» [5]. Кроме того, японские автопроизводители успешно использовали особенности национального характера, например, нет четкой зависимости между уровнем квалификации и уровнем заработной платы; поэтому японские фирмы могут более гибко использовать своих сотрудников («нам гораздо выгодней переобучить своих сотрудников для работы на новом месте, чем их уволить») [7].

Все это говорит о том, что в Юго-Восточной Азии появилась новая автомобильная школа конструирования – японская.

#### СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Сегодня существенный вклад в развитие школы оказывают южно-корейские и китайские автомобилестроительные фирмы.

Традиционно основными лидерами мирового автомобильного рынка считались фирмы США и Европы. Однако в последнее время происходит стремительное развитие автомобильной промышленности Юго-Восточной Азии (в основном китайской), что создает реальную угрозу острой конкуренции крупнейшим мировым концернам.

Многие специалисты видят причину этого в подорожании топлива. Неэкономичные американские автомобили серьезно уступают потребляющим гораздо меньше топлива японским и корейским автомобилям. Кроме того, интерес американцев к большим автомобилям, таким как джипы, пикапы и микроавтобусы, заметно снизился. В итоге автомобильная промышленность США проигрывает своим конкурентам в Азии, прежде всего, японским и корейским.

Такой успех не случаен. В Токио разработана достаточно стройная программа развития собственной автомобильной промышленности, которая работает в двух направлениях: удовлетворение растущего чрезвычайно требовательного и в высшей степени емкого внутреннего рынка и сотрудничество с ведущими фирмами шести стран – США, Германии, Италии, Франции, Великобритании и Швеции. Причем второе преследует далеко идущую цель – внедрение японских фирм на производственные площади всего мира. Тойота, например, завоевала американского потребителя «Лексусами»; Хонду собирают в Огайо, Канаде; Мазду – в Мичигане; Сузуки – в Венгрии; Ниссан – в

Испании и России. Хонда, Тойота, Ниссан так или иначе, стали частью межнациональных автомобильных концернов, имеющих, как правило, американские и немецкие корни, а теперь они активно сотрудничают с Китаем и Россией. Причина проста: сегодня эти фирмы стремятся снизить издержки, в связи с чем выносят производство в страны с низкой стоимостью рабочей силы [8].

На волне этой тенденции быстро растет производство автомобилей в Китае (рис. 1). В середине 90-х годов, когда в Китае всего производилось около 1,2 млн автомобилей, только 300 тыс. из них были легковые, основную долю составляли грузовые и автобусы. Структура производства автомобилей является важным показателем развития отрасли. Так, увеличение доли производства легковых автомобилей говорит о формировании спроса среди потребителей среднего класса. С 2004 г. был отмечен рост доли именно легковых автомобилей [9].

В 2005 г. вновь наметилась тенденция роста производства. Так, например, объем производства автомобилей увеличился до 5,7 млн. При этом темпы прироста производства легковых автомобилей повысились на 12,9 % и стали превышать общий темп прироста производства. Тем самым китайское автомобилестроение стало больше ориентироваться на потребительский спрос. В итоге в структуре производства автомобилестроения стали превалировать легковые автомобили, на долю которых приходилось 51,8 %, в то время как на долю автобусов и грузовых автомобилей приходилось соответственно 14,7 % и 33,5 %. В 2005 г. Китай, опередив Японию, занял второе место в мире после США. Одновременно, с 2001 по 2005 гг. доля Китая на мировом рынке автомобилей повысилась до 8,7 %.

В 2006 г. Китай вошел в тройку лидеров по объему произведенных автомобилей, наряду с США и Японией. Годовой объем произведенных автомобилей составил 7,28 млн. В Китае в общей сложности насчитывалось 6322 автомобильных предприятий к концу 2006 г. Доля легковых автомобилей от общего количества произведенных в 2006 г. возросла до 53,6 %. В 2007 г. Китай произвел более 8 млн автомобилей.

2009-м Китай произвел почти 14 млн шт., обойдя США, Японию и став крупнейшим автомобильным производителем мира [9].

Постепенно автомобильная промышленность Китая выходит на передовые позиции в мире как по количеству (25,7 млн в 2016 г.), так и по качеству продукции. Если в 1990-е гг. многие марки были копиями автомобилей известных мировых производителей, то сегодня появились собственные разработки.

Китайские автопроизводители уделяют большое внимание качеству продукции. Этому способствует создание собственных конструкторских бюро, исследовательских лабораторий, сотрудничество с ведущими мировыми автопроизводителями.

Во многом поучителен пример того, как развивают автомобильную промышленность в Китае. Важнейшей особенностью китайского пути в этой сфере стало решение властей КНР допускать в страну иностранные автомобильные фирмы, лишь вступившие в партнерство с китайскими. В целях стимулирования национальных производителей автомобилей максимальная доля иностранной стороны в капитале смешанного предприятия не должна превышать 50 % уставного капитала [10]. Причем это условие не распространяется на производителей автокомпонентов. Таким образом, в страну были ввезены современные технологии производства автомобилей. Вслед за смешанными возникли и чисто китайские частные компании. Уже сейчас медленно, но уверенно «набирает обороты» и экспорт: в Европе и Северной Америке представлено уже более десятка марок китайских автомобилей. В 2012 г., например, на экспорт ушло 1056 тыс. автомобилей. Поэтому эксперты в разных странах все чаще задаются вопросом: не грозит ли рынку новое азиатское нашествие, наподобие экспансии на Запад японских и корейских автомобилей [8].

К тому же помимо производства собственно автомобилей, которое высоко локализовано (например, у фирм «Фольксваген», «Хонда» и «Ситроен» степень локализации достигает 90 %), здесь создана мощная индустрия автомобильных компонентов. Корейские, европейские и даже японские фирмы активно используют китайские комплектующие. А местные – быстро перенимают опыт, поэтому можно предположить, что проблем с качеством в дальнейшем у них не будет, был бы спрос на высококачественный продукт на внутреннем рынке.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня в мире сформировались три школы автомобилестроения: европейская, американская и азиатская, представленная Японией и Южной Кореей. С начала 2000-х гг. в азиатской школе появился новый участник, пока еще только территориально, Китай.

Китайское автомобилестроение развивается быстрыми темпами не только количественно, но и качественно. Вполне возможно, что в недалеком будущем речь пойдет о четвертой школе автомобилестроения – китайской.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глёмин, А.М. История отечественного автомобилестроения: учебное пособие [Текст] / А.М. Глёмин, Ф.П. Мельников, А.М. Третьяков; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 162 с.
2. Эткин, Д.М. Об истоках кризиса американского автомобилестроения [Текст] / Д.М. Эткин // Журнал автомобильных инженеров. – 2011. – № 2 (67). – С. 14–19.
3. Глёмин, А.М. История зарубежного автомобилестроения: учебное пособие [Текст] / А.М. Глёмин, А.М. Третьяков. – Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2011. – 166 с.

4. Долматовский, Ю.А. Автомобиль за 100 лет [Текст] / Ю.А. Долматовский. – М.: Знание, 1986. – 335 с.

5. Артемов, И.И. История техники. Автотракторостроение: учебное пособие [Текст] / И.И. Артемов, А.П. Уханов. – Под общ. ред. И.И. Артемова. – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2005. – 298 с.

6. Moritani, M., *Japanese Technology: Getting the Best for the Least*. Tokyo: Simul Press, 1982.

7. Михалицына, Ю.В. Формы организации труда в современном автомобилестроении [Текст] / Ю.В. Михалицына, О.В. Рябкова // Технология машиностроения. – 2007. – № 11. – С. 82–87.

8. Фесенко, В.В. Иномарки в России: Факты и тенденции [Текст] / В.В. Фесенко // Автомобильная промышленность. – 2007. – № 12. – С. 33–34.

9 Яцухно, А. Анализ объемов производства автомобилей в Китае в 2001–2011 годах [Электронный ресурс] / А. Яцухно. – Режим доступа: <http://bumafan.ru/articles/negotiations/entry/2143> (дата обращения: 10.02.2017).

10. Прусова, С.Б. Автомобильная промышленность Китая: уроки для России [Текст] / С.Б. Прусова // Автотранспортное предприятие. – 2010. – № 3. – С. 34–37.

Глёмин Александр Михайлович – доцент кафедры автомобильного транспорта и технической механики, Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО АлтГТУ, тел. (3854)435125, e-mail: [atm@bti.secna.ru](mailto:atm@bti.secna.ru).

Третьяков Алексей Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта и технической механики, Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО АлтГТУ, тел. (3854)435125, e-mail: [atm@bti.secna.ru](mailto:atm@bti.secna.ru).

Мельников Федор Петрович – доцент кафедры автомобильного транспорта и технической механики, Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО АлтГТУ, тел. (3854)435125, e-mail: [atm@bti.secna.ru](mailto:atm@bti.secna.ru).

Мельников Александр Федорович – старший преподаватель кафедры автомобильного транспорта и технической механики, Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО АлтГТУ, тел. (3854)435125, e-mail: [atm@bti.secna.ru](mailto:atm@bti.secna.ru).

Царёва Надежда Александровна – старший преподаватель кафедры автомобильного транспорта и технической механики, Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО АлтГТУ, тел. (3854)435125, e-mail: [atm@bti.secna.ru](mailto:atm@bti.secna.ru).

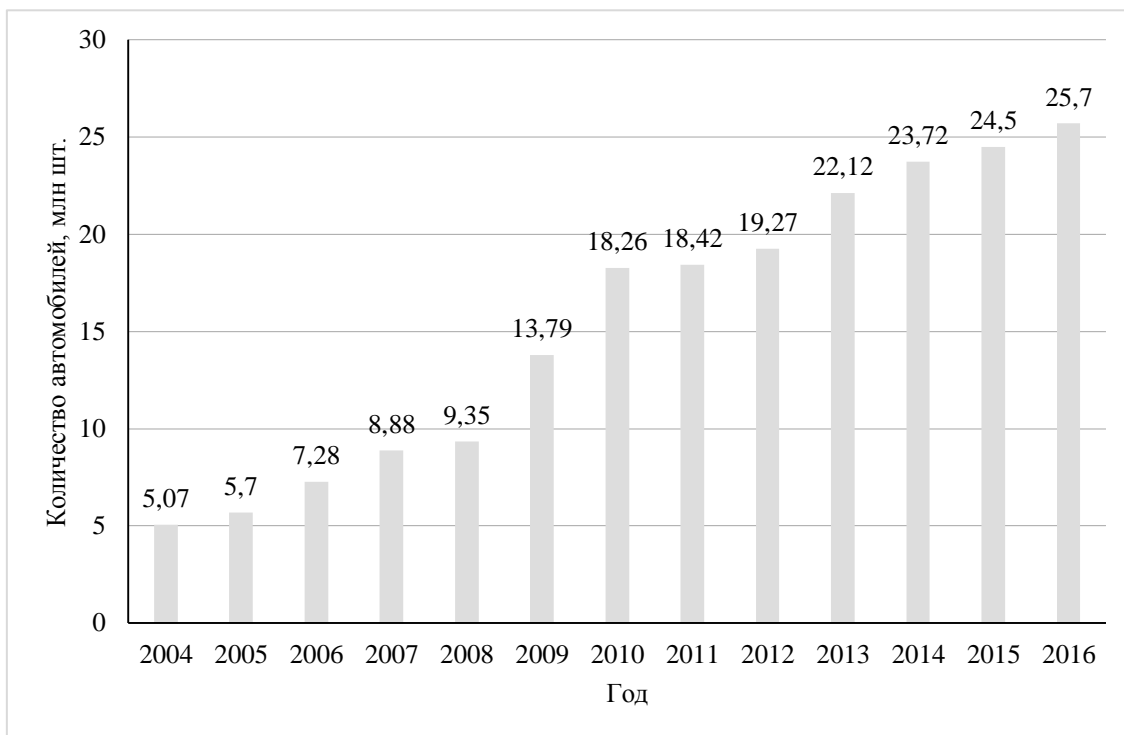


Рис. 1. Рост объемов производства автомобилей в Китае (2004–2016 гг.)

# WORLD SCHOOLS OF AUTOMOTIVE INDUSTRY

A.M. Glemin, A.M. Tretyakov, F.P. Melnikov, A.F. Melnikov, N.A. Tsareva

*Biysk Technological Institute, Biysk*

Abstract – For more than a century the development of the car has become an integral part of human life. F. Picard distinguishes three periods of the history of the car: inventive, engineering, design. 70-ies of XX century in the world, there are two schools of automotive – European and American; then formed the third – the Japanese. Today we can talk about the Asian school, since the 90s there were a South Korean cars and 2000s – the Chinese. In the last decade the Chinese auto industry developing rapidly, overtaking in terms of production the world's leading firms. In this case, there is not only a quantitative growth, but also qualitative.

*Index terms: school automotive, Japanese system of organization of production, the Chinese automotive industry.*

## REFERENCES

1. Glemin, A.M., F.P. Melnikov, and A.M. Tretyakov, *The history of the domestic automotive industry: textbook*. Biysk: Publisher of AltSTU, 2013.
2. Etkin, D.M., “About the origins of the crisis of the American automotive industry”, *Journal of Automotive Engineers*, no. 2(67), pp. 14–19, Feb. 2011.
3. Glemin, A.M., and A.M. Tretyakov, *History foreign automotive industry: textbook*. Biysk: Publisher of AltSTU, 2011.
4. Dolmatovsky, Y.A., *The car in 100 years*. Moscow: Knowledge, 1986.
5. Artemov, I.I., and Uhanov A.P., *History of Technique. The autotractor industry*. Penza: Publisher of IIC PGU, 2005.
6. Moritani, M., *Japanese Technology: Getting the Best for the Least*. Tokyo: Simul Press, 1982.
7. Mihalitsina, Y.V., and O.V. Rjabkova, “Forms of work organization in today's automotive industry”, *Engineering Technology*, no. 11, pp. 82–87, Nov. 2007.
8. Fesenko, V.V., “Foreign cars in Russia: Factors and Trends”, *Automotive industry*, no. 12, pp. 33–34, Dec. 2007.
9. Yatsuhno, A., *Analysis of the volume of production of cars in China in the years 2001–2011*, accessed February 10, 2017, <http://bumafan.ru/articles/negotiations/entry/2143>.
10. Prusova, S.B., “Automotive industry in China: Lessons for Russia”, *Motor Company*, no. 3, pp. 34–37, Mar. 2010.

*Glemin Aleksandr Mihailovich – associate professor of the char of automobile transport and technical mechanic, Biysk Technological Institute, (3854)435125, e-mail: atm@bti.secna.ru.*

*Tretyakov Aleksey Mihailovich – Ph. D., associate professor of the char of automobile transport and technical mechanic, Biysk Technological Institute, (3854)435125, e-mail: atm@bti.secna.ru.*

*Melnikov Fedor Petrovich – associate professor of the char of automobile transport and technical mechanic, Biysk Technological Institute, (3854)435125, e-mail: atm@bti.secna.ru.*

*Melnikov Aleksandr Fedorovich – senior lecturer of the char of automobile transport and technical mechanic, Biysk Technological Institute, (3854)435125, e-mail: atm@bti.secna.ru.*

*Tsareva Nadezhda Aleksandrovna – senior lecturer of the char of automobile transport and technical mechanic, Biysk Technological Institute, (3854)435125, e-mail: atm@bti.secna.ru.*