

## Импортозамещение отливок

Современное литейное производство является базисом и условием конкурентоспособности всех отраслей машиностроения России. В статье раскрываются стратегические подходы развития литейного производства России, существующие проблемы, ошибки и пути их решения. Проведены исследования и анализ опыта эффективного литейного производства экономически развитых стран мира и обоснован потенциал возможностей для отечественного литейного производства.

**Ключевые слова:** стратегия развития литейного производства, модернизация производства, импортозамещение отливок, мировой опыт, современная структура литейной отрасли машиностроения, локализация литых автокомпонентов России.

Modern foundry production is basis and a condition of competitiveness for all branches of mechanical engineering in Russia. The article deals with strategic approaches of foundry production development in Russia, existing problems, mistakes and ways of their solution. The experience of effective foundry production in economically developed countries of the world is analyzed and the potential of opportunities for domestic foundry production is shown.

**Keywords:** strategy of foundry production development, production modernization, import substitution of castings, international experience, modern structure of foundry branch of mechanical engineering, localization of cast automotive components in Russia

В настоящее время главной негативной тенденцией является рост импорта отливок и падение объемов отечественного литейного производства. В последние годы идет активное обсуждение сложившейся ситуации на самых разных уровнях (конференции, съезды, ассоциации, министерства и др.), однако результаты всех этих заседаний не дают положительных практических результатов. Вместо обсуждения объемов производства отливок, снижения их себестоимости, повышения качества, говорится о многих других проблемах, имеющих второстепенное значение. Подобный подход разрушает саму логику здравого смысла любых научно-технических дискуссий и совещаний. Для того чтобы решение такого важнейшего вопроса сдвинулось с мертвой точки, необходим стратегический подход к развитию литейной отрасли

машиностроения и быстрые результативные действия.

Большинству руководителей и ведущих специалистов промышленных и научных организаций известен бесспорный факт, что на мировом рынке основной объем литых деталей потребляет «автопром», включая наиболее сложные отливки — «блок цилиндров» и «головка блока цилиндров». Мероприятия по теме отечественного производства чугунных отливок «блок цилиндров» проводились регулярно на протяжении многих лет. Достаточно вспомнить, например, совещание Минпромторга России (Департамент автомобильной промышленности и с/х машиностроения) по разработке программы развития отечественной автокомпонентной отрасли «Развитие российских производств чугунного литья» (21.07.2011, г. Нижний Новгород).

В частности, в протоколе этого совещания указано следующее: «Металлургическим предприятиям в приоритетных регионах (Металлургическое производство ОАО «ГАЗ», КАМАЗ-Металлургия, Metallurgическое производство ОАО «АвтоВАЗ», ЧТЗ-Уралтрак/УралАЗ, ОАО «Тутаевский моторный завод») представить стратегию развития производственных мощностей в соответствии с установленными целями.

При разработке стратегии развития мощностей чугунного литья принять к сведению тот факт, что для достижения стратегических целей по повышению эффективности производства требуется уникальное оборудование, которое не производится в Российской Федерации».

Однако повышенная экономическая неопределенность, имевшая место 7 лет назад (как и все последние 35 лет после строительства заводов ВАЗ и КАМАЗ), никуда не делась и по настоящее время. Значимых результатов в деле массового развития производства литых автокомпонентов в России все еще нет, есть лишь единичные примеры. Поэтому любые новые действия в оценке ситуации и разработке стратегии развития литейного

производства можно только приветствовать. И начинать следует с анализа точных статистических данных по объемам производства (табл. 1, 2) и импорта отливок. Далее следует проводить сравнения с опытом литейного производства заводов экономически развитых стран мира. После чего создавать в России эффективные производства высококачественных и рентабельных отливок.

Таблица 1

**Сравнительный анализ объемов производства отливок в 2013, т/год (без Китая).**

Источник: Modern casting 2014-12.  
«48<sup>th</sup> Census of World Casting Production», стр. 17–24

Страна	Чугун	Сталь	Алюминий
Россия	2.800.000 ориентировочно	700.000 ориентировочно	600.000 ориентировочно
Германия	3.953.442	207.585	885.661
Япония	3.864.045	181.679	1.382.015
США	8.412.750	1.422.850	1.682.000
Бразилия	2.571.300	232.500	241.700
Франция	1.338.555	80.688	290.721
Италия	1.076.600	69.700	695.697

Таблица 2

**Рост объемов выпуска отливок в 2014 г. к 2009 г.**

Источник: Moderncasting.  
«49<sup>th</sup>, 44<sup>th</sup> Census of World Casting Production»

Страна	Рост объемов в 2014 г. к 2009 г.
Германия	+34,4%
Китай	+30,9%
США	+41,3%
Япония	+26,3%
Таиланд	+4%
Бразилия	+19,2%
Мексика	+11,2%
Индия	+34,6%
Турция	+69,8%
Россия	нет точных данных!

**Основными целями и задачами литейного производства России являются:**

- рост объемов производства отливок;
- импортозамещение и экспорт отливок;
- обновление базового литейного оборудования и технологий;
- повышение качества и рентабельности отливок;
- автоматизация и роботизация производства;
- подготовка квалифицированных технологов-литейщиков;
- техническая и экономическая заинтересованность специалистов — литейщиков.

**Выводы по трендам развития и объемам производства отливок:**

- во всех экономически развитых «литейных» странах объемы производства отливок из алюминия превышают объемы стального литья (кроме Китая и России);
- производство чугунных отливок в Японии в 21 раз превышает объемы стальных отливок; в Германии в 19 раз; в Бразилии в 11 раз; в России — всего в 4 раза;
- главные тренды мирового литейного производства — переход от отливок из стали к высокопрочному чугуну и далее к алюминию;
- литейное производство России по объемам выпуска чугунных и алюминиевых отливок существенно уступает Германии, Японии и США. Этот главный вывод еще более отягощают постоянные утверждения о переносе якобы «вредного» литейного производства из экономически развитых стран мира, что часто соответствует действительности. К сожалению, примеров переноса такого производства в Россию (особенно сложных автомобильных отливок), очень мало;
- нет точных статистических данных по объемам отечественного производства и импорта отливок (в тоннах; в рублях), есть только экспертные данные.
- Возможности роста рынка отливок в России в сравнении с мировым опытом:
  - в Китае производятся отливки на сумму около 83 млрд. US \$ (2014 год — 46,2 млн. т); даже при низкой эффективности производства и низкой рентабельности отливок;
  - в Германии за год производят отливок на сумму 13,6 млрд. US \$ (2015 г. — 5,3 млн. т); в США — на 29 млрд. US \$ (2015 г. — 10,4 млн. т); в Японии — на 19,3 млрд. US \$ (2014 г. — 5,5 млн. т);

— если сравнить в пропорции публикуемые отечественные объемы с производством отливок в Китае, то годовой уровень производства и продаж отливок в России будет соответствовать приблизительно 9 млрд. US \$ (4 млн. т). Но после импортозамещения и роста экспорта (до расчетного уровня в 10 млн. тонн отливок в год) денежный эквивалент производимых отливок возрастет минимум до 20 млрд. US \$ в год;

— если произвести перерасчет с учетом тренда роста средних цен (за счет более рентабельных отливок по аналогии с Германией), денежный объем рынка отливок России вырастет, ориентировочно, до 25—30 млрд. US \$ в год. Такой годовой уровень и является достойной целью стратегии развития отечественного литейного производства — повышение эффективности и объемов выпуска отливок. Тогда и можно будет говорить о самостоятельной отрасли экономики России — Литейное производство.

Важно также учесть активный рост объемов производства отливок, например в Германии. По данным доклада г-жи Инес Полак (VDMA) на XII Международном Съезде литейщиков в Нижнем Новгороде 08.09.2015 — «рост производства отливок из всех цветных металлов в Германии с 2013 по 2014 год составил 10,4% (до 1,132 млн. т), или в денежном отражении +9,7% (до 6 млрд. евро)».

Возникает логичный вопрос — как обстоят дела с ростом объемов производства алюминиевых и других отливок в России?

**Стратегически важно для развития литейного производства России обеспечить:**

- создание новых высокоэффективных производств с центрами компетентности, например, по отливкам «блок цилиндров», «корпус запорной арматуры», «корпус электродвигателя», и др.
- рост объемов производства номенклатуры высокорентабельных отливок, а не только общий «тоннаж»;
- рост экспорта механически обработанных отливок;
- выполнение давно принятых постановлений и указов по импортозамещению литых автокомпонентов, в первую очередь более сложных — таких как «блок цилиндров», «головка блока цилиндров», «тормозной вентилируемый диск» и др.;

- импортозамещение отливок «корпус запорной арматуры» и др.;
- стимулирование и льготное финансирование экспорта отливок;
- повышение таможенных пошлин на импортные отливки;
- снижение пошлин и льготное финансирование для высокотехнологичного импортного литейного оборудования;
- отсрочка налога НДС на ввоз передовых в мире образцов литейного оборудования и др.

Часто падением отечественного машиностроения ошибочно оправдывают падением в несколько раз годовых объемов отечественного производства отливок с 18,5 млн. т (32 года назад) до 4 млн. т в России сегодня.

*Во-первых*, действительно есть примеры падения производства, но не везде, а только в отдельных отраслях машиностроения (например, гусеничных тракторов).

*Во-вторых*, никто не приводит сравнительные данные относительно взаимосвязи изменений объемов конкретной продукции машиностроения и отливок.

*В-третьих*, оптимизацию рыночных объемов отдельных видов продукции машиностроения не стоит считать падением.

Следует отметить, что в XXI веке в России выросло, например, число вагоностроительных и автомобильных заводов, а также соответствующие объемы выпуска данной машиностроительной продукции. На базе мирового опыта оценим различные отрасли машиностроения, которые потребляют основную долю от всего объема производимых отливок (рис. 1). Анализ трендов развития мирового литейного производства позволяет определить главные направления в создании отечественного производства отливок, конкурентоспособных на мировом рынке, с переходом на их экспорт. В период «железного занавеса» экспорт отливок не рассматривался, в 90-х годах отечественные отливки экспортировались по цене «металлолома», а сегодня — активно импортируются. Некоторые развивающиеся страны, в том числе страны БРИКС сегодня активно экспортируют отливки в экономически развитые страны мира, частично подтверждая посылы и утверждения о переносе «вредного» литейного производства.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44



**Рис. 1.** Распределение отливок по различным отраслям промышленности.  
Источники: BDG-Strukturdaten 2010; State of U.S. Metalcasting 2012; Japan Foundry Society. Japanese Foundry Industry in 2009.

На фоне роста производства отдельных видов продукции отечественного машиностроения, наблюдаются и большие объемы импорта отливок, в том числе для двигателей, запорной арматуры и др.

Так в 2012 году в России было выпущено 1.975.310 единиц легковых автомобилей, что больше, чем в РСФСР за пиковый по объему выпуска 1985 год (1.165.000 ед.), согласно данным Росстат. Однако согласно расчетам аналитиков DISCOVERY Research Group, в 2016 году импорт двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в Россию составил 877.890 шт., а в первом полугодии 2017 года объем импорта составил уже 522.012 шт. Основную долю импорта составляют автомобильные ДВС. Кроме этого, активно импортируются и сами отливки блока двигателя (на Ярославский моторный, Коломенский тепловозный и др.).

Общий парк легковых автомобилей в России в 1994 году составлял всего около 11 млн. ед. тогда как к середине 2017 году вырос приблизительно до 42 млн. ед. (данные

аналитического агентства «АВТОСТАТ» по состоянию на 1 июля 2017). Следует отметить, что рост парка автомобилей подразумевает и рост рынка отливок для их ремонта, например, литых тормозных вентилируемых дисков, которые миллионами импортируются из разных стран мира, немного уступая по объемам тормозным колодкам.

Или другой пример, касающийся изготовления отечественных тормозных дисков. АвтоВАЗ получает литые вентилируемые диски по крайне сложной логистической схеме. Песчаные литейные стержни из г. Челябинск поставляются в г. Тольятти и далее на морально устаревшей формовочной линии изготавливаются отливки. После этого данные отливки вновь отгружаются в г. Челябинск для механической обработки и обработанные отливки снова отправляются в г. Тольятти на сборочный конвейер.

Еще больше впечатляет рост объема выпуска отечественных грузовых железнодорожных вагонов с 29.300 штук за 1982 год до

70.709 штук за 2012 год. На один вагон требуется около 5 тонн, в основном, стальных отливок, что уже обеспечивает годовой уровень производства отливок около 350.000 т. С учетом ремонта вагонов ежегодно требуется еще около 120.000 тонн отливок. То есть суммарное производство отливок составит около 500.000 т в год, что не коррелирует с публикуемыми данными общего производства стальных отливок в России.

Анализируя рост объемов производства грузовых вагонов и числа вагоностроительных заводов России и Украины (которые в указанные годы в основном поставляли отливки для России), получаем такую картину роста железнодорожного машиностроения.

В 2000 г. в России на 5 вагоностроительных заводах выпущено всего 4.424 вагона, в 2002 г. в Украине на 4 вагоностроительных заводах выпущено 9.415 вагонов. В 2012 г. в России на 24 заводах выпущено 70.709 вагонов, а в Украине на 18 заводах 46.181 вагон.

Импортозамещение крупных ЖД отливок сегодня практически завершено. При этом остаются нерешенными вопросы производства средних ЖД отливок для грузовых вагонов, блоков двигателей для локомотивов, ЖД тормозных колодок и др. Таким образом, даже в успешно финансируемой железнодорожной отрасли создано современных литейных производств менее чем для 50% потребляемых отливок. Однако, в отличие от вагоностроения, аналогичного роста производства автомобильных отливок в России нет. Скорее даже наоборот, продолжается активный импорт отливок для сборочных автозаводов России, включая обеспечение как моделей мировых «брендов», так и традиционных моделей.

#### **Рассмотрим структуру мирового литейного производства по отраслям.**

В связи с отсутствием каких-либо гарантированных статистических сведений объемов производства различной номенклатуры отливок в России, исследования и анализ проведем опираясь на точные данные производства отливок в Германии — рис. 1 (данные на 2010 год, источник — BDG-Strukturdaten 2010).

**Автомобилестроение.** Практически 60% всех поставок отливок приходится на заказчиков из отрасли автомобилестроения в Германии и других странах: блоки цилиндров,

головки блоков цилиндров, детали тормозной системы, элементы рулевого управления, детали трансмиссии, мосты, а также некоторые литые детали кузова автомобиля и др.

**Машиностроение** Германии потребляет 25—30% всех производимых отливок, являясь второй по величине отраслью в Германии. Машиностроение включает следующую номенклатуру оборудования: приводная техника; текстильное оборудование и оборудование для швейного производства; сантехническая арматура; *промышленная запорная арматура*; машиностроение для резиновой и пластмассовой промышленности; деревообрабатывающая и перерабатывающая промышленность; печатные станки; оборудование для производства и переработки бумаги; **станкостроение**; компрессоры и вакуумные насосы; **строительная техника**; машины для изготовления строительных материалов; машины для пищевой промышленности, упаковочное оборудование; **сельскохозяйственная техника**; металлургическое и прокатное оборудование; литейное машиностроение.

**Электротехника** потребляет 4—6% отливок. Литые компоненты используются в оборудовании для выработки электроэнергии, например в трансформаторах, генераторах и электродвигателях. Также отливки в меньших объемах используются в бытовой технике: кофемашинах, стиральных машинах и т.д.

**Строительная отрасль** потребляет 4% отливок таких как: напорные и канализационные трубы, а также фитинги; канализационные и дорожные люки; радиаторы и корпуса отопительных котлов; отливки для плит и каминов; сантехника.

**Металлургическая отрасль** потребляет 2% литых заготовок, в основном литые валки, которые востребованы на сталелитейных заводах по всему миру — в Европе, Азии, а также на американском континенте.

На **Железнодорожную технику** приходится 2% отливок, таких как блоки дизельных двигателей и электрических локомотивов, детали тележек вагонов, тормозной системы. В отличие от РФ, США и Китая, вместо крупных отливок тележки грузовых вагонов в Европе используют в основном сварные изделия.

Незначительные объемы отливок потребляются в **судостроении** — Германия поставляет отливки (напр., крупных судовых греб-

ных винтов) для всех крупных судоходных компаний Азии и Европы, также сюда относят отливки блоков двигателя для судов; в **авиации и космонавтике** (отливки применяются в строительстве турбин и реактивных двигателей, также из них изготавливают некоторые детали фюзеляжа, шасси и предметы интерьера самолетов), в **медицинской технике** (детали компьютерных томографов, протезы коленных и бедренных суставов и др.).

Потребление отливок по отраслям в США, Германии и Японии приведены на рис 1.

**Выводы по структуре литейного производства и потреблению отливок:**

— около половины всех отливок в экономически развитых странах мира потребляет автопром (рис. 1). В Китае (табл. 3) автопром и двигателестроение потребляют более 40% всех отливок в тоннах, тогда как в Японии и Германии гораздо больше. Только в Германии на автопром (колесные автомобили и спецтехника «дорожного передвижения») приходится 54% всех отливок из черных сплавов и 76%

из цветных сплавов. Таким образом, стратегически производство литых автокомпонентов в России должно быть на достойном уровне — в интервале 40—60% от всего годового объема отечественного производстваливок. Это является достойной целью развития литейного производства и машиностроения России;

— после автопрома по объемам потребления следуют отливки для запорной арматуры и машин горнодобывающей и перерабатывающей промышленности;

— В Китае лидерами по объемам производства отливок (табл. 3) являются три отрасли: автопром и двигателестроение (41%); запорная арматура и фитинги (13,6%); оборудование горнодобывающей и перерабатывающей промышленности (11,5%).

По опыту Китая и Германии на первом этапе развития литейного производства России можно и нужно выстраивать приоритеты развития отечественного литейного производства (по «весовым» коэффициентам значимости) и анализировать современный уровень,

Таблица 3

**Распределение отливок по различным отраслям промышленности Китая (по годам, в млн. тонн).**  
Источник — China Foundry Association. Chinese Foundry Industry Status and Outlook, Sept. 2015

Годы/отрасли машиностроения Китая отливок	2011	2012	2013	2014	2014, % от всех отливок	Изменение объемов (тонн) 2014 г. к 2013 г.
Автомобильная промышленность	10,30	10,45	11,80	12,60	27,3%	+6,78%
Отливки двигателей и автотракторной техники	5,80	5,90	6,20	6,40	13,9%	+3,23%
Общее машиностроение	4,20	4,00	3,90	3,60	7,8%	-7,69%
Горнодобывающее и перерабатывающее оборудование, тяжелое машиностроение	5,00	5,45	5,50	5,30	11,5%	-3,64%
Фитинги, запорная арматура	4,70	5,20	5,60	6,30	13,6%	+12,5%
Станкостроение	3,50	3,25	3,00	2,85	6,2%	-5,0%
Отливки ЖД	2,00	2,10	2,20	2,40	5,2%	+9,09%
Энергетическое оборудование	2,30	2,25	2,25	2,40	5,2%	+6,67%
Судостроение	0,60	0,55	0,50	0,50	1,1%	0,0%
Другие отливки	3,1	3,3	3,5	3,8	8,3%	+8,45%
Всего, млн. т	41,50	42,50	44,50	46,20	100%	+3,82%

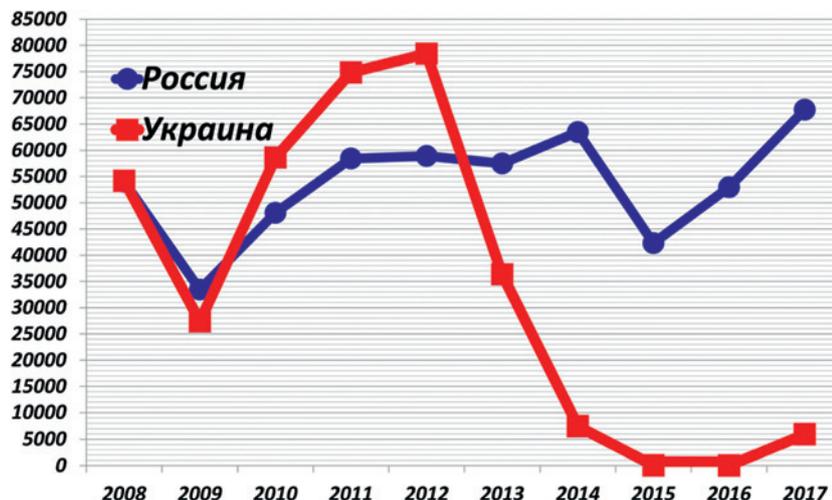


Рис. 2. Вагонокомплекты крупных стальных ЖД отливок — ок. 3 т (4 шт. «рама боковая» и 2 шт. «балка над-рессорная»)

чтобы внести изменения и логичнее структурировать производство. Необходимо обеспечить полное импортозамещение и высокий уровень качества отливок для основных отраслей промышленности.

Совместным приказом Минэкономразвития России № 678, Минпромторга России № 1289, Минфина России № 184н от 24 декабря 2010 г. был утвержден новый порядок «промышленной сборки», определяющий дополнительные условия — требования по локализации производства. Новый порядок дал возможность автопроизводителям продлить действующие соглашения о «промышленной сборке» на 8 лет при условии увеличения действующих производственных мощностей до 350 тысяч автомобилей в год или создания новых с производственной мощностью до 300 тыс. автомобилей в год, достижения уровня локализации производства до 60%.

По данным Минпромторга РФ на 2014 год, средний уровень локализации автокомпонентов иномарок в нашей стране достиг 45%. Конечно, поначалу автопроизводители стали закупать у российских поставщиков такие простейшие комплектующие, как фары, колесные диски, аккумуляторы, сиденья, топливные баки и пластиковые изделия — панели приборов, бамперы. Но до сих пор не существует серьезных объемов локализации литых автокомпонентов — блоков и головок блоков цилиндров поршневых двигателей, вентилируемых тормозных дисков и т.п.

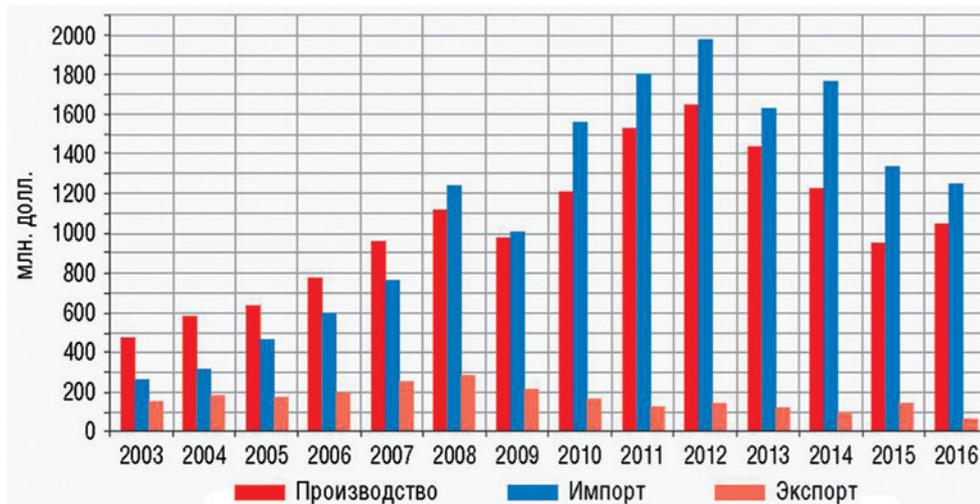
Сегодня литейным заводам важно получить по возможности быстро высокоэффективное

и надежное оборудование, а не его экспериментальные образцы! Заводы России должны быть оснащены самыми современными инновационными технологиями производства отливок, обновить базовое технологическое оборудование до высшего мирового уровня. Обновление литейного оборудования — бесспорное условие экономической безопасности и конкурентоспособности предприятий, а также всей отечественной промышленности.

**Перенос производства отливок из экономически развитых стран мира** действительно имеет место, однако, в основном низкорентабельных отливок. При этом одновременно в экономически развитых странах мира осуществляется постоянное развитие и обновление литейного производства высокорентабельных отливок. Так, в денежном выражении рост производства отливок (в 2015 г. к 2014 г.) в Германии составил 36,7%, и в других экономически развитых странах по-прежнему наблюдаем высокие объемы производства отливок (табл. 1, 2).

Конкретный пример — немецкий чугунолитейный завод FritzWinter. По сути, завод является аналогом «Центролита», специализируясь исключительно на литых автокомпонентах, и производит в год 450—600 тыс. т отливок. Есть аналогичные примеры и в пространстве БРИКС — завод Туру в Бразилии производит до 800.000 тонн в год (также литых автокомпонентов). Аналогов таких заводов в России и Китае пока нет.

**Импортозамещение отливок в России происходит медленно**, скорее наоборот, послед-



**Рис. 3.** Динамика рынка трубопроводной арматуры в денежном отражении.  
 Источник: Арматуростроение 2017-04 «Обзор российского рынка трубопроводной арматуры в 2016 году»

ние годы стали активно импортироваться отливки «блок цилиндров» для Ярославского моторного и Коломенского тепловозного заводов, из Чехии импортируются даже более простые отливки «крышка канализационного люка». Литейный завод KASI более конкурентоспособен в сравнении с большинством заводов России, так как гарантирует высшее качество отливок «крышка люка» при самой низкой себестоимости их изготовления. Преимущества технологии изготовления отливок в разовых формах по ПГС основано на коротком технологическом цикле (по сравнению с ЛГМ, ХТС, ЖСС и т.д.), и, соответственно, более высокой производительности АФЛ, что как раз и необходимо для больших объемов заказов «люков».

#### **Положительный опыт импортозамещения отливок вагоностроения России**

Ранее крупные Ж.Д. отливки импортировались в основном из Украины (рис. 2) и Китая. Один только Кременчугский сталзавод производил данных отливок около 140 тыс. тонн в год, что на пике цен (более 10.000 US \$/т) составляло около **1,5 млрд. US \$** в год, и отгружались они в основном в Россию. Также «львиная» доля вагонов производства Украины тоже направлялась в Россию.

**Растет импорт запорной арматуры из разных стран мира**, которая более чем на 95% состоит из отливок (рис. 3). Импортируются и сами арматурные отливки для многих десятков сборочных арматурных заводов России. При этом арматура в огромных количествах

востребована для нефтегазовой, судостроительной, коммунальной, атомной, энергетической и других отраслей экономики страны, где есть трубопроводные системы. Ежегодно растут и требования к качеству отливок, которое сегодня можно гарантированно достигать только на новейших мировых образцах автоматизированного формовочного и стержневого оборудования.

Вместо результатов системного подхода к импортозамещению видим обратное — за экономически относительно стабильный для нашей страны период 2003—2012 импорт трубопроводной арматуры вырос примерно в 10 раз в долларах и в 4 раза в тысячах тонн (рис. 3).

Общий объем рынка запорной трубопроводной арматуры в России — около 350 тыс. т в год, при этом половина из них импортируется (в нефтегазовой отрасли доля импорта и вовсе достигает 70—80%). При этом за 2009—2013 гг. рынок увеличился на 37%, составив 347 тыс. т по итогам 2013 г. с пиком в 2011 г. — 352 тыс. т. Подавляющая часть импортной трубопроводной арматуры, продаваемой в России, произведена в Китае и странах Европы (по материалам [www.stroiteli.nn.ru](http://www.stroiteli.nn.ru)).

Таким образом, основным вопросом сегодня является модернизация литейного производства России. Самое передовое в мире литейное оборудование — есть надежный инструмент для полного импортозамещения отливок, который позволит литейным заводам России быть более эффективными и конкурентоспособными.