



СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И СВАРОЧНОЙ ТЕХНИКИ*

О.К. МАКОВЕЦКАЯ

ИЭС им. Е.О. Патона НАНУ. 03680, г. Киев-150, ул. Боженко, 11. E-mail: office@paton.kiev.ua

В статье приведены статистические и экономические показатели состояния и тенденций развития мирового рынка основных конструкционных материалов и сварочной техники в период 2011–2014 гг. Представлены данные исследований мирового объема, структуры производства и потребления основных конструкционных материалов (сталь, алюминий и др.) и объема производства и потребления сварочной техники, проведенных ведущими мировыми производителями, такими, как Lincoln Electric, Colfax (ESAB, Victor Technologies Group), ITW и др., а также ведущими аналитическими компаниями: BCC Research, Transparency Market Research, Frost & Sullivan. Приведен анализ основных тенденций на мировом рынке сварочной техники и в отдельных его сегментах. Библиогр. 19, табл. 2, рис. 12.

Ключевые слова: мировой рынок, производство, потребление, основные конструкционные материалы, сварочная техника, статистика

Рынок основных конструкционных материалов. В 2013 г. мир вошел в период стабилизации и экономического роста. Наиболее высокие темпы экономической активности показали США и ЕС. В экономике Китая происходит смена курса от экспортной модели к развитию на основе роста внутреннего потребления. Восстановление мировой экономики способствовало увеличению спроса на рынках конструкционных материалов. К числу основных конструкционных материалов современного промышленного производства относятся черные и цветные металлы, неметаллические материалы (пластмассы, керамика, стекло и др.), композиты.

Объем потребления конструкционных материалов постоянно растет. За последние пять лет мировое производство основных конструкционных материалов, наиболее широко применяемых в производстве сварных конструкций, увеличилось. Сталь, конструкционные пластмассы и композиционные материалы — на 22 %; алюминий — на 24 %; титан — на 27 %.

В 2013 г. объем мирового рынка конструкционных пластмасс составил 299 млн т и оценивался в 70 млрд дол. Прогнозируется, что объем рынка конструкционных пластмасс к 2020 г. достигнет 90 млрд дол. [1]. Половина мирового производства и потребления термопластов приходится на страны ЕС и США. Термопласты находят все большее применение в автомобильной промышленности, строительной индустрии, в

конструкциях изделий аэрокосмической отрасли, машиностроении, энергетике, в том числе ветроэнергетике [2, 3].

Растет потребление цветных металлов в промышленности. В 2013 г. объем мирового производства первичного алюминия составил 49,7 млн т., что на 6 % превышает показатель 2012 г., а в 2014 г. мировое производство первичного алюминия увеличилось еще на 4,8 % — до 53,1 млн т. Прогнозируется, что к 2017 г. объем производства первичного алюминия превысит 62 млн т. Основными отраслями — потребителями алюминия являются автомобилестроение и строительство. В общем объеме мирового потребления первичного алюминия их суммарная доля превышает 50 %. В промышленно развитых странах — США, Японии, Западной Европе в отраслевой структуре потребления алюминия доминирует автомобилестроение (Япония — 43 %, США, Западная Европа — 35 %) и машиностроение (Западная Европа, Япония — 19 %, США — 15 %) [4].

На рис. 1 представлены данные объемов производства основных конструкционных материалов в 1970, 2008 и 2013 гг.

Позиции титана как ключевого материала в авиа- и космической промышленности гарантируют рост потребления данного металла. В период 2010–2011 гг. возобновился устойчивый рост спроса на промышленный сорт титана в Китае. Ведущие мировые лидеры авиастроения — компании «Airbus» и «Boeing» возобновили отсроченные программы строительства самолетов A380 и B787, а также нового A350, что привело к резкому росту спроса на космический сорт титана. Мировой рынок металлического титана вырос прибли-

* Обзор по материалам сборника экономико-статистической информации по сварочному производству «SVESTA-2014».

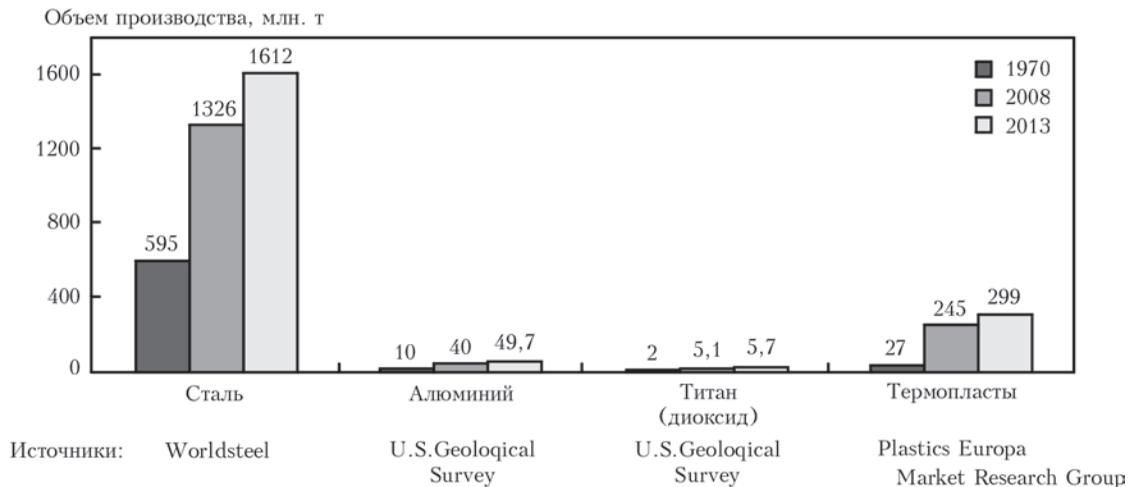


Рис. 1. Мировое производство основных конструкционных материалов в 1970, 2008, 2013 гг.

зительно на 60 % по отношению к уровню 2009 г. Мировое производство титановой губки в 2013 г. составило порядка 222 тыс. т [5].

Несмотря на значительный рост потребления цветных, неметаллических и композитных материалов сталь является бесспорным лидером на рынке конструкционных материалов. Объем производства стали превосходит более чем в 4 раза суммарный объем производства других конструкционных материалов [6].

По данным World Steel Association (WSA), мировое производство стали за 2014 г. выросло на 1,2 % по сравнению с 2013 г. и достигло 1 662 млн т. В 2014 г. самый высокий рост по производству стали показал Ближний Восток. Здесь темпы роста составили 7,7 %. Аналогичный показатель в странах ЕС равняется за 2014 г. 1,7 %, в США — 1,7 %, Китае — 0,9 %, Азии — 1,4 %.

Годовое производство стали в Азии за 2014 г. составило 1 132,3 млн т, а в Китае — 822,7 млн т. Доля КНР в мировом стальном производстве снизилась с 49,7 % в 2013 г. до 49,5 % в 2014 г. Япония произвела за год 110,7 млн т, Южная Корея — 71 млн т, Индия — 83,2 млн т.

Страны ЕС увеличили производство стали в 2014 г. на 1,7 % или до 169,2 млн т. В Германии производство стали по сравнению с 2013 г. возрос-

ло на 0,7 % — до 42,9 млн т; Франции — 16,1 млн т, что выше на 2,9 %. В 2014 г. производство стали в США составило 8,3 млн т, что на 1,7 % выше уровня прошлого года [7].

Продолжается процесс сокращения производственных мощностей по выплавке стали в странах Западной Европы, США, Японии и их рост в странах Азии (Китай, Индия) и странах Среднего Востока. На рис. 2 приведены данные, характеризующие изменения регионального распределения мировой структуры мощностей по выплавке стали за 10 лет в период 2005–2015 гг.

Изменения, произошедшие в распределении производственных мощностей по выплавке стали отразились на мировой региональной структуре производства стали (рис. 3). По данным OECD доля Северной Америки и ЕС в структуре производства стали сократилась соответственно с 10 и 16 % в 2007 г. до 8 и 10 % в 2013 г. При этом доля стран Азии возросла с 56 в 2007 г. до 67 % в 2013 г.

Мировое потребление стали в 2013 г. превысило 1,5 млрд т. По оценке специалистов World Steel Association мировое потребление стали в 2014 г. увеличилось на 1,5...2,0 % — до 1,562 млрд т, а в 2015 г. возрастет еще на 2 % — до 1,594 млрд т [7].

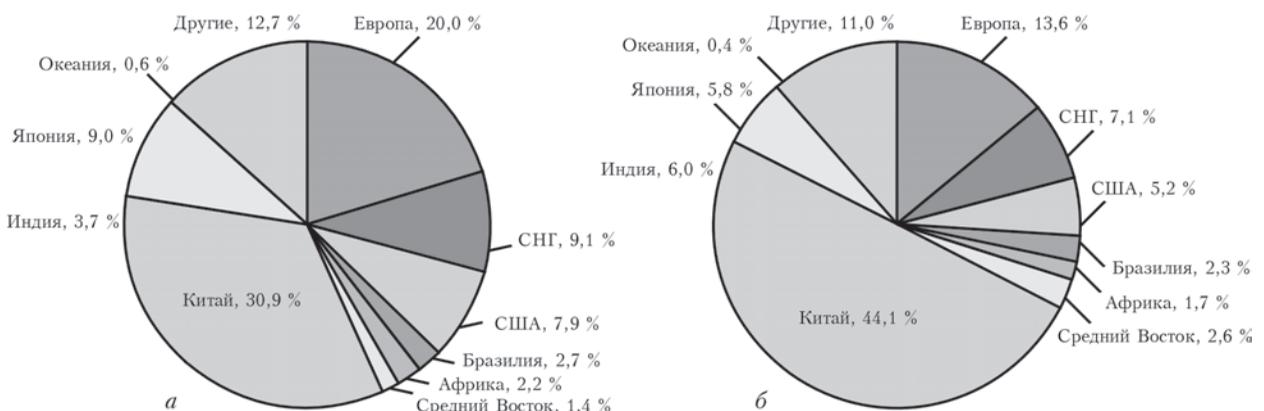


Рис. 2. Региональное распределение мощностей по производству стали в 2005 г. (а) и прогноз на 2015 г. (б)

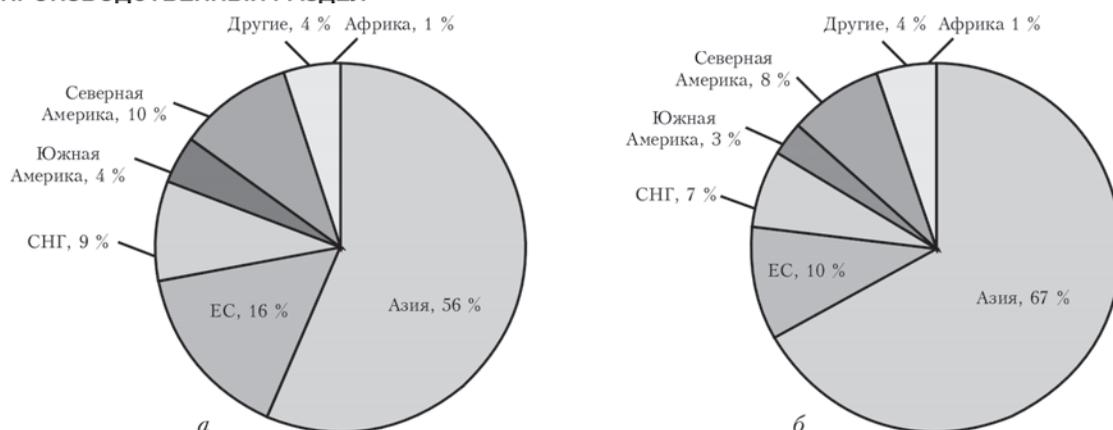


Рис. 3. Региональное распределение мирового производства стали в 2007 г (а) и 2013 г (б)

Как известно, более 2/3 стальной продукции перерабатывается с использованием технологий соединения, преимущественно сварки. Объем и структура потребления стальной продукции по видам продукции, отраслям промышленности, географическим регионам определяют объем и структуру рынка сварочной техники.

Наглядно продемонстрировать влияние изменения потребления стали на объем продаж сварочных материалов можно на примере данных объема потребления стали и сварочных материалов Японии — одного из мировых лидеров по производству и потреблению стали и сварочных материалов (рис. 4) [7, 8].

В 2011 г. основными потребителями стали в промышленном производстве являлись строительство (60 % общего потребления), машиностроение (17 %), транспорт, включая строительство трубопроводов (19 %). Прогнозируется, что в 2025 г. основными потребителями стали будут строительство (68 % мирового потребления), машиностроение (13 %) и строительство трубопроводов (9 %). Их суммарная доля превысит 90 % мирового потребления стали. На рис. 5 приведены данные потребления стали в основных отраслях производства в 2011 г. и прогноз на 2025 г [6, 7].

Строительная отрасль вносит весомый вклад в мировую и региональные экономики. В 2011 г. в мировой строительной отрасли потребление стали составило 845 млн т — 60 % всего мирового объ-

ема потребления стали. Ожидается, что в 2025 г. объем потребления стали в строительстве составит 64 % всего мирового объема потребления стали и достигнет 1506 млн т. При этом в структуре мировой прибавочной стоимости, создаваемой в отрасли, доля стран Северной Америки составит 18,3 %, ЕС — 10,8 %, Японии — 6,2 %, Китая — 24 %. Ежегодный рост прибавочной стоимости, создаваемой в строительной отрасли Китая, будет составлять 5,9 %, Индии — 8,1 % [6, 7].

Мировое потребление стали в энергетике составляет порядка 31 млн т. По оценке Metal Bulletin Research в период до 2025 г. этот показатель не изменится, но произойдут сдвиги в структуре потребления стали отдельных секторов отрасли. Ожидается снижение потребления стали в угледобывающем секторе с 17 до 16 млн т, при этом доля потребления стали снизится с 56 до 51 %. Прогнозируется также рост на 3 % потребления стали в секторе гидроэнергетики. В период до 2025 г. объем потребления стали в данном секторе достигнет 4 млн т. На рис. 6 приведены данные мирового потребления стали в отраслях энергетики в 2011 г. и прогноз на 2025 г. [6, 7].

На долю отрасли транспортного машиностроения в 2011 г. приходилось 19 % общемирового потребления стали, что составило 275 млн т. В период до 2025 г. ожидается ежегодный рост потребления стали в данной отрасли на уровне 2,7 %, при этом доля потребления стали отрасли

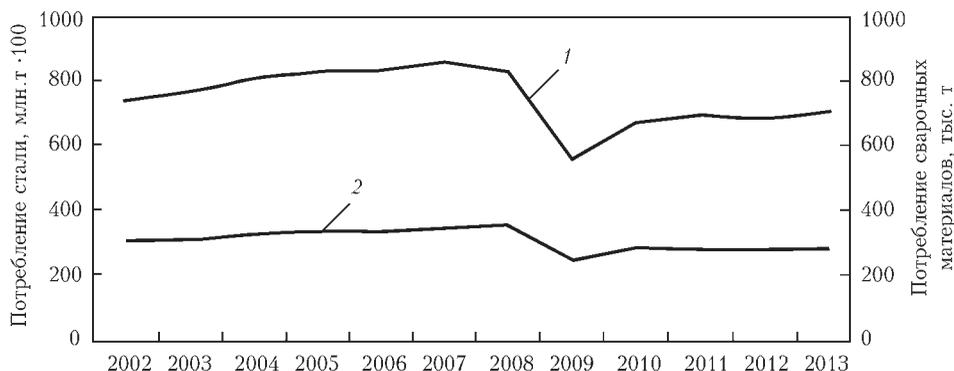


Рис. 4. Изменения потребления стали (1) и сварочных материалов (2) в Японии (2002–2013 гг.)

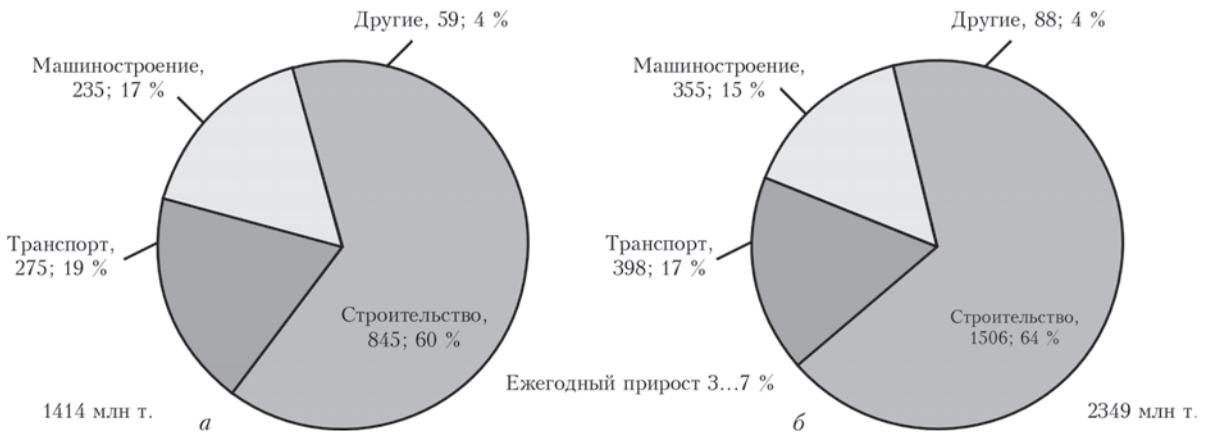


Рис. 5. Отраслевая структура потребления стали в мире в 2011 г. (а) и прогноз на 2025 г. (б) (потребление стали — млн т., доля — %)

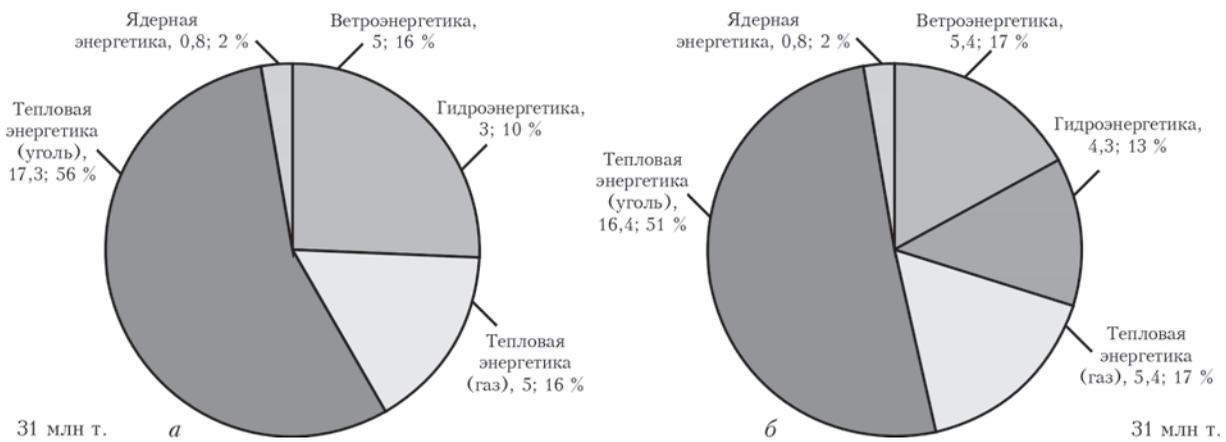


Рис. 6. Мировое потребление стали в отраслях энергетики в 2011 г. (а) и прогноз на 2025 г. (б) (потребление стали — млн т, доля — %)

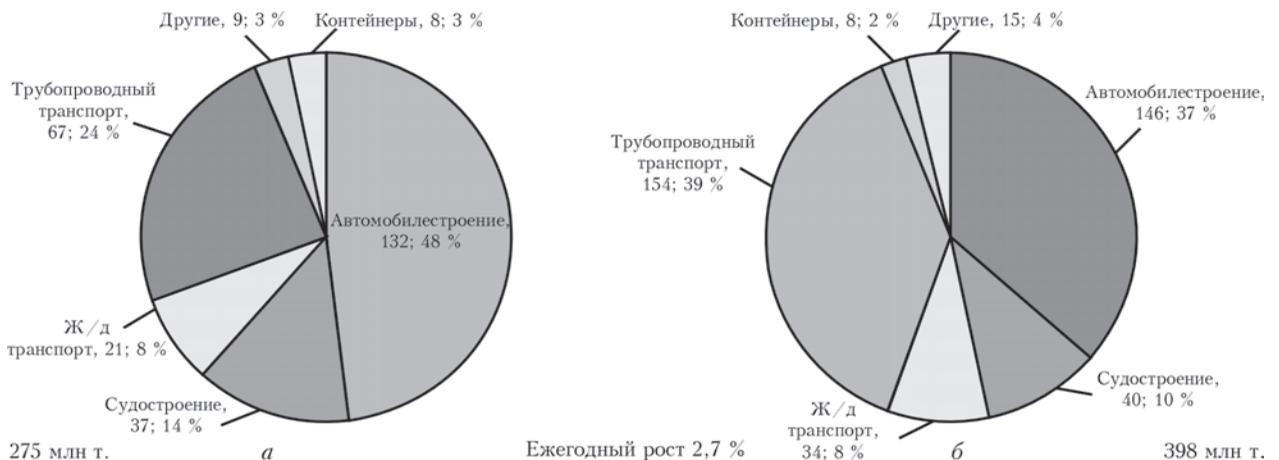


Рис. 7. Мировое потребление стали в отрасли транспортного машиностроения в 2011 г. (а) и прогноз на 2025 г. (б) (потребление стали — млн т, доля — %)

транспортного машиностроения сократится до 17 %, а объем потребления вырастет до 398 млн т. Основными потребителями стали в транспортном машиностроении являются сектор строительства трубопроводов и автомобилестроение. На их долю приходится три четверти всего потребления стали в отрасли. На рис. 7 приведена мировая структура потребления стали в отрасли транспортного машиностроения в 2011 г. и прогноз на 2025 г. [6, 7].

Сталь является краеугольным камнем и двигателем мировой экономики. В долгосрочной перспективе объемы потребления стали будут расти, особенно в развивающихся странах, где темпы роста металлоемких отраслей промышленного производства и урбанизации населения значительно выше, чем в развитых странах, что обеспечивает значительный вклад в потребление стали. Росту потребления стали как одного из основных конструкционных материалов, способствует также



расширение применения в промышленном производстве и городском строительстве передовых энергосберегающих и экологически эффективных технологий, которые невозможно осуществить на основе старого изношенного оборудования, требующего замены.

Мировой рынок сварочной техники. Мировой рынок техники соединения и обработки материалов, традиционно именуемый рынком сварочной техники, продолжает уверенно расти. Этот факт отмечают в своих ежегодных и аналитических отчетах транснациональные компании — мировые лидеры производства сварочной техники (Lincoln Electric, Colfax (ESAB, Victor Technologies Group), ITW и др.), а также ведущие аналитические компании: BCC Research, Transparency Market Research, Frost & Sullivan.

Рынок сварочной техники весьма разнообразен по своему составу. Его натуральная и стоимостная оценка зависит от номенклатуры товаров и услуг, которые охватывает тот или иной анализ. Большинство аналитических компаний в состав товаров сварочного рынка включают сварочные материалы, оборудование, газы для сварки и резки, средства индивидуальной защиты и защиты окружающей среды, сварочные аксессуары. Компании — производители сварочной техники, анализируя объем мирового сварочного рынка, прежде всего, оценивают его, исходя из номенклатуры выпускаемой продукции. Например, компания ESAB при оценке рынка, в состав номенклатуры сварочного оборудования включает средства автоматизации, информатизации и роботизации, а в номенклатуру сварочных материалов как отдельную позицию, специальные сварочные материалы: для сварки специальных марок сталей и сплавов, алюминия и др. Также при оценке мирового рынка сварочной техники существенную роль играет оценка рынков конечных потребителей сварочной техники и региональных рынков. Поэтому полнота охвата экономико-статистических

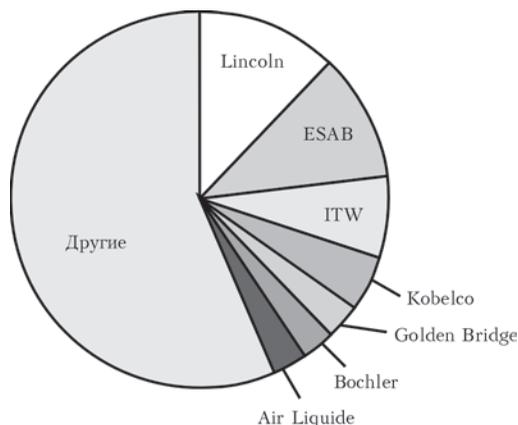


Рис. 8. Основные производители на мировом рынке сварочной техники в 2014 г.

показателей при оценке рынка сварочной техники оказывает существенное влияние на итоговую оценку, что объясняет разброс значений показателей при оценке объема мирового рынка сварочной техники различными компаниями. Ниже приведены данные анализа текущего состояния и прогноз развития мирового рынка сварочной техники, опубликованные в аналитических отчетах ведущих мировых фирм — производителей сварочной техники и аналитических компаний, специализирующихся на анализе рынка сварочной техники.

В настоящий период продолжается процесс глобализации рынка сварочной техники: концентрация капитала (слияние компаний, поглощение крупными компаниями более мелких товаропроизводителей), перемещение капитала и рабочей силы в масштабах всей планеты, стандартизация

Таблица 1. Структура мирового потребления основных типов сварочных материалов в 2011 и 2013 гг.

Сварочные материалы	Объем потребления, доля			
	2011		2013	
	тонны	%	тонны	%
Покрытые электроды	2442700	41,1	2389300	38,0
Проволока для сварки под флюсом	669000	11,3	706200	11,2
Сплошная проволока	2085200	35,1	2324400	37,0
Порошковая проволока	748700	12,6	863700	13,8
Всего	5945600	100,0	6283600	100,0

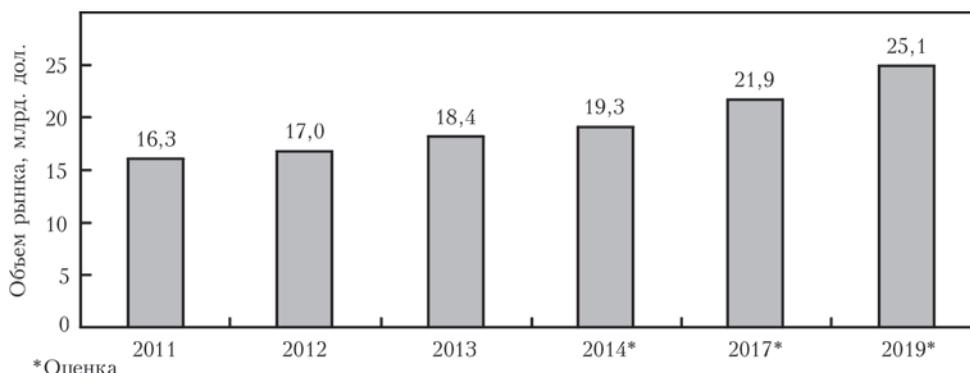


Рис. 9. Мировой рынок сварочного оборудования и материалов, включая сварочные газы, средства защиты сварщика и окружающей среды, аксессуары и сварочные роботы

технологических процессов и др. Капитал и производственные мощности все больше перемещаются в страны Азии, Южной Америки и Ближнего Востока. Почти половину мирового рынка сварочной техники контролирует семь транснациональных компаний, среди которых бесспорными лидерами на протяжении уже многих десятилетий является Lincoln Electric (14 % рынка), ESAB (13 %) и ITW (8 %). Суммарный объем продаж в стоимостном выражении этих трех компаний превышает 30 % мирового рынка сварочной техники.

По оценке ведущих аналитических компаний стоимостный объем рынка сварочной техники в 2013 г. составлял от 17 до 24 млрд дол. Согласно прогнозу BCC Research в 2019 г. объем рынка превысит 25 млрд дол., а по оценке Transparency Market Research рынок сварочной техники в 2020 г. составит около 24 млрд дол. По данным этих компаний в период 2014–2019 гг. ожидается ежегодный рост рынка на уровне 4,5...5,3 % [9, 10].

На рис. 9 приведены данные оценки объема мирового рынка сварочной техники экспертно-аналитической компании BCC Research.

По оценке компании ESAB мировой рынок сварочной техники в 2012 г. составлял около 21 млрд дол., 2013 г. — 24 млрд дол., 2014 г. — 25 млрд дол. Компания ESAB, анализируя мировой рынок сварочной техники, исходит из оценки рынков присадочных материалов, в том числе для сварки среднелегированных сталей и сплавов, а также сварки алюминиевых сплавов; оборудования и аксессуаров, включая сварочные машины, оборудование для ручной плазменной сварки и резки, аппаратуру для газовой сварки и резки и персональные средства защиты; автоматизированные сварочные системы, роботы и робототехнические комплексы; машины для резки, включая автоматизированные столы и системы для резки [11].

Эксперты компании Victor Technology Holdings, In., которая, как и ESAB входит в глобальную корпорацию Colfax Corporation, оценили в 2013 г. мировой рынок техники для сварки и

резки приблизительно в 15,9 млрд дол. При этом они рассматривали три основных продуктовых сегмента:

- товары для резки, в который включены: оборудование для газовой резки, регуляторы газового контроля, системы плазменной резки и строжки угольным электродом;
- оборудование и аксессуары для дуговой сварки;
- материалы для сварки, наплавки и пайки.

По оценке экспертов компании Victor Technology Holdings, In., рынок материалов для сварки и наплавки в 2013 г. составлял более половины мирового рынка сварочной техники. В период 2007–2013 гг. доля этого сегмента рынка колебалась от 50 до 57 %. Доля рынка сварочного оборудования в этот же период практически не изменялась и составляла 24 %. В целом структура мирового рынка сварочной техники в период 2007–2013 гг. была достаточно стабильна и значительных колебаний в структуре потребления отдельных видов продукции отмечено не было (рис. 10) [11].

Согласно данным японского издания Japan Welding News for the World объем мирового потребления сварочных материалов в 2013 г. составил 6,3 млн т. В структуре мирового потребления сварочных материалов основную долю составляет потребление покрытых электродов (38 %) и сплошной проволоки (37 %). В табл. 1 приведены данные мирового объема потребления основных типов сварочных материалов в количественном выражении и доля их потребления в мире в 2011 и 2013 гг. [12, 13].

Как видно из таблицы, помимо увеличения общего объема мирового потребления сварочных материалов, продолжается тенденция сокращения потребления покрытых электродов и роста потребления сплошной и порошковой проволоки, что свидетельствует о повышении уровня механизации и автоматизации процессов дуговой сварки.

Аналитической компанией BCC Research был проведен анализ мирового рынка сварочной техники в разрезе ключевых технологических сегментов, в числе которых представлены дуговая



Рис. 10. Структура мирового рынка сварочной техники в объеме основных видов продукции в 2013 г.



Рис. 11. Технологии сварки на мировом рынке сварочной техники в 2013 г. (стоимостная структура)



сварка, сварка сопротивлением, газокислородная, лазерная сварка и другие. В анализ рынка включены данные объема рынка сварочного оборудования и материалов, различных газов для сварки, средств индивидуальной защиты и защиты окружающей среды, сварочных роботов и аксессуаров. В 2013 г. по данным компании BCC Research объем мирового рынка сварочного оборудования и материалов составил 18,4 млрд дол. На рис. 11 представлена стоимостная структура мирового рынка сварочного оборудования и материалов техники в разрезе технологических сегментов рынка сварочной техники по оценке аналитической компании BCC Research [9].

Дуговая сварка традиционно доминирует на рынке сварочной техники. За последние 20 лет ее доля на мировом рынке сократилась всего на 3...5 %, несмотря на значительное расширение применения в промышленном производстве лучевых и других специальных процессов соединения материалов. По оценке экспертов компаний Lincoln Electric и Frost & Sullivan рынок техники для дуговой сварки в 2014 г. составит около 20 млрд дол. при ее ежегодном росте 6 % [14, 15].

По оценке аналитической компании Frost & Sullivan рынок техники для различных видов сварки сопротивлением достиг в 2013 г. 570 млн дол. Прогнозируется, что объем рынка в 2014 г. составит 640 млн дол. при ежегодном росте на 5,1 %, в период 2014–2019 гг. достигнет в 2019 г. и составит 820 млн дол. [16].

Продолжается рост мирового рынка сварочного оборудования как в стоимостных, так и натуральных показателях. По данным издания Japan Welding News for the World в период 2010–2013 гг. мировой рынок оборудования для дуговой и контактной сварки ежегодно растет на 14...15 %. В табл. 2 приведены данные этого рынка сварочного оборудования в натуральном выражении и их доля в 2011 и 2012 гг. [17, 18].

В 2011 г. мировой рынок оборудования для дуговой и контактной сварки составлял 1178,61 тыс. ед., а в 2012 г. — 1355,55 тыс. ед., из которых около 96 % — это машины и аппараты для дуговой сварки. Рост продаж на рынке сварочного оборудования в период 2011–2012 гг. составил порядка 15 %, при этом следует отметить, что продажи оборудования для контактной сварки на рынке возросли на 20 %.

За период 2009–2014 гг. региональная структура рынка сварочной техники претерпела значительные изменения. Рынок сварочной техники, как и рынок конструкционных материалов (стали, алюминия и др.) продолжил смещение в ази-

Таблица 2. Мировой рынок оборудования для дуговой и контактной сварки в 2011 и 2012 гг.

Сварочное оборудование	Объем потребления, доля			
	2011		2012	
	тыс.ед.	%	тыс.ед.	%
для дуговой сварки	1133,65	96,2	1301,70	96,0
для контактной сварки	44,96	3,8	53,85	4,0
Всего	1178,61	100,0	1355,55	100,0

атский регион. Позитивная тенденция была отмечена на сварочном рынке Китая, Индии, Тайваня, стран ASEAN. Доля стран азиатского региона в 2014 г. на мировом рынке сварочной техники возросла до 42 %, в основном за счет роста рынков Китая и Индии. Отмечен также рост продаж на рынках стран Среднего Востока (Иран), Северной Америки (Мексика) и Южной Америки (Бразилия) на 2 %. Несколько сократился американский, европейский и японский рынок сварочной техники.

В настоящее время основными региональными сегментами рынка сварочной техники являются Азия — 42 % объема рынка, Америка — 31 %, Европа, Россия, Ближний Восток и Африка — 27 %.

Основными отраслями — потребителями сварочной техники являются строительство, транспорт, энергетика (включая нефте- и газодобывающую промышленность, электроэнергетику, нефтехимическую промышленность, производство труб и строительство трубопроводов и др.). На рис. 12 представлена отраслевая структура мирового рынка сварочной техники, согласно данным компании ESAB [19].

По оценкам аналитических компаний Frost&Sullivan и Transparency Market Research в настоящее время растет потребление сварочной техники в секторе промышленного и гражданского строительства, грузового транспорта, автомобилестроения и энергетике, в частности, ветроэнергетики. При этом такие отрасли, как



Рис. 12. Мировой рынок сварочной техники. Распределение по основным отраслям промышленности в 2014 г.

энергетика, строительство и автомобилестроение характеризуются как основные движущие силы мирового рынка сварочной техники.

По данным компании Frost&Sullivan в 2011 г. объем рынка сварочного оборудования и материалов на мировом рынке отрасли энергетики составил 445,5 млн дол. В период до 2017 г. прогнозируется, что объем рынка сварочной техники в отрасли энергетики достигнет 578,7 млн дол., при этом его ежегодный рост будет составлять 3,8 %.

Незначительный рост рынка сварочной техники в таких отраслях, как судостроение, аэрокосмическая и оборонная являются сдерживающим фактором развития мирового рынка сварочной техники.

Наиболее перспективным сегментом рынка сварочной техники по оценкам экспертов (ESAB, Frost&Sullivan) является ветроэнергетика. Инвестиции в сварочное оборудование этого сегмента рынка постоянно возрастают. По оценке специалистов ESAB на каждый вновь вводимый мегаватт мощности требуется 700 кг сварочных материалов и 600 кг сварочного флюса. Данный сегмент рынка имеет хорошие перспективы для дальнейшего роста [19].

В настоящее время доля мирового производства энергии с использованием ветроэнергетических установок не превышает 2 %. Однако темпы роста мощностей постоянно увеличиваются, особенно в странах с растущей экономикой Тихоокеанского региона Азии.

Эксперты фирмы Frost & Sullivan в своих исследованиях отмечают также увеличение объема продаж сварочной техники в секторе ремонта и восстановления. Объем продаж в данном сегменте рынка сварочного оборудования и материалов в 2010 г. превышал 2,2 млрд дол., а его ежегодный рост в период до 2017 г. прогнозируется на уровне 4 %.

Анализ последних тенденций на рынке сварочной техники показывает, что будущее развитие сварочной техники будет определяться потребностью:

– сокращения производственных затрат и повышения производительности, так как тенденция роста заработной платы, повышения стоимости материалов для производства сварочных материалов и сварочной техники, а также увеличения расходов на энергетические и топливные ресурсы будет продолжена в будущем;

– совершенствования сварных конструкций и снижения массы наплавленного металла шва;

– роста применения в сварных конструкциях материалов, в частности, сталей и сплавов с более высокими прочностными показателями, а также легких материалов;

– повышения требований к надежности и качеству сварных конструкций;

– повышения уровня механизации и автоматизации процесса дуговой сварки;

– увеличения применения, где это возможно, автоматизированных и роботизированных процессов сварки;

– расширения использования новых способов сварки с использованием энергии с высоким уровнем концентрации (лазерной, электронно-лучевой), сварки трением и других процессов.

1. Рынок конструкционных пластмасс достигнет 90 млрд. долларов // <http://plastics.ru/index.php>
2. Рынок композиционных материалов к 2020 году может вырасти в 10 раз // <http://www.rg.ru/2012/09/18/materiali.html>].
3. Еацевман М. Полимерные композиты и локализация // The Chemical J.I. – 2013. – № 1. – С. 66–69.
4. World Aluminium // <http://www.world-aluminium.org/statistics/>
5. Краткий анализ мирового рынка титана 2013/2014 // http://www.metalresearch.ru/world_titanium_analysis_2014.html
6. Outlook for the steel market // Sherpa group meeting. – Bruxelles. – 13 March 2014. – 35 p.
7. World Steel Association // <http://www.worldsteel.org>
8. What Does 2012 Hold for the Japan's Welding Industry? // The Japan Welding News for the World. – 2012. – 16, № 58. – P. 1.
9. Global market for welding products to reach \$25.1 billion by 2019 // <http://www.bccresearch.com>
10. Welding Products Market is set to reach USD 23.78 billion by 2010 // <http://www.rtansparencymarketresearch.com>.
11. Victor Technology Group, Inc. Annual report 2013 // <http://www.victortechnologies.com/>
12. General Description for Welding Consumables // The Japan Welding News for the World. – 2014. – № 67. – P. 4–5.
13. General Description for Welding Consumables Market // Ibid. – 2012. – № 59. – P. 5–6.
14. Study Sees Arc Equipment, Consumables Rising to \$20 Billion // <http://Welding design.com>.
15. Stopki John M., Petrella Vincent K. Lincoln Electric Holdings, Inc. Update // KeyBanc Industrial, Automotiv, and Transportation Conference. – 2013. – May 29. – 37 p.
16. Welding Equipment and Supplies: The Global Market – Focus on Resistance Welding // <http://marketwatch.com>
17. Worldwide demand for welding machines // The Japan Welding News for the World. – 2013. – № 64. – P. 4.
18. General Description for Welding Machine's Market // Ibid. – 2011. – № 55. – P. 5–6.
19. COLFAX. Journey Toward Excellence Investor day December 17, 2013 // <http://www.colfaxcorp.com>.

Поступила в редакцию 21.04.2015