

УДК 669

Кругооборот титана в промышленности РФ

© 2013 г. Л.А. Костыгова *

На каждом этапе развития экономики страны формируется система взаимосвязей между спросом и производством металла, которая определяется развитием систем производства, обращения, потребления и накопления металла, включая межотраслевые и внешнеторговые связи металлургии. Эти взаимосвязанные процессы находят отражение в формировании металлофонда и кругообороте металла. Объем ресурсов конкретного металла, вовлеченных в народнохозяйственное обращение (накопленных в стране), принято называть металлофондом страны [1].

Как отмечалось ранее [2], требование рационального использования имеющихся (накопленных) ресурсов является основным условием устойчивого развития промышленности. Стратегией развития металлургической промышленности России на период до 2020 г. в качестве инновационной разработки предусмотрены создание методики оценки объемов металлофонда России и анализ его регионального распределения [3].

Поставленная задача является особенно актуальной для титановой отрасли. Это обусловлено следующими факторами.

1. Титан и его сплавы – прогрессивные материалы XXI века. Титановая продукция – основа производства наукоемкой техники и новых видов вооружения. С одной стороны, развитие титанового производства тесно связано с научно-техническим прогрессом, с другой – широкое распространение титановой продукции в народном хозяйстве способствует прогрессу техники, экономики, росту благосостояния. Поэтому титан относится к той группе металлов, по объему производства и потребления которого оценивается экономический и научно-технический потенциал государства. В связи с этим можно сказать, что динамика и уровень потребления титана характеризуют степень прогрессивности формирования производственного потенциала страны.

2. Титан – уникальный металл, который не поддается коррозии. Поэтому изношенные титановые изделия могут быть использованы в качестве вторичного сырья. Ограничения существуют лишь в медицинской и пищевой промышленности.

3. Изделия из титана – это дорогостоящий вид промышленной продукции, который должен рационально использоваться, что является условием устойчивого развития титановой отрасли [2].

Поэтому с целью совершенствования использования имеющихся ресурсов была поставлена задача

изучения особенностей и структуры кругооборота титана и выявления возможностей его вторичного использования.

В настоящее время сложились следующие соотношения между потреблением основных видов титановой продукции [4]:

- основу мирового потребления титановой продукции составляет диоксид титана (94 %);
- титан и его сплавы (5 %);
- ферротитан (1 %).

Значительные запасы титанового сырья и наличие мощностей по производству диоксида титана на Украине позволяли удовлетворить потребность СССР в этом продукте. Однако это привело в настоящее время к тому, что в РФ диоксид титана не производится, а потребности в нем удовлетворяются за счет импорта. Основными потребителями диоксида титана являются: лакокрасочная промышленность, пластмассы, ламинированной бумаги. Возврат титана из этих продуктов затруднителен. Титановая отрасль РФ в настоящее время включает:

- одно из крупнейших в мире предприятий по производству титановой продукции – ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» (объем производства 90 % в РФ и 27 % в мире) [5];
- ряд небольших предприятий, производящих 10 % титановой продукции;
- предприятие, производящее ферротитан.

Основными производителями ферротитана в РФ являются «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» и «Ключевский завод ферросплавов» (КЗФ). Суммарный объем производства ферротитана в РФ составляет 20 тыс. т/г. Это количество удовлетворяет внутренний спрос и обеспечивает экспортные поставки [4]. Ферротитан используется в основном для легирования сталей. Учет титана, циркулирующего в ломе черных металлов (кроме прецизионных сплавов), в настоящее время не ведется. Поэтому оценка титана, находящегося в кругообороте в черной металлургии, специфична и может быть осуществлена в настоящее время только укрупненно, что представляет отдельную методическую проблему.

В данной статье представлены материалы исследования кругооборота титана при производстве и потреблении продукции из титана и его сплавов.

Анализ процессов производства, потребления, накопления титана позволил выявить следующие экономические особенности, которые необходимо учитывать при рассмотрении кругооборота титана:

1. *Ведущая роль РФ в мировом производстве титана.* Изменение структуры конечного спроса на титан отражает общую ситуацию в экономике страны. Освоение и масштабное промышленное производ-

* Канд. экон. наук, доц. каф. прикладной экономики НИТУ «МИСиС».

ство титана относится к середине 1950-х гг., когда структура экономики страны определяла необходимость обеспечения промышленного производства и потребления титана. В 1970 – 1980-х гг. стояла задача сохранения достигнутых объемов производства для поддержания созданного промышленного комплекса СССР, когда титан и его сплавы представляли стратегический материал для военного и гражданского производств. Начиная с 1990-х гг. внутренний спрос на титан резко сократился и основной конечного спроса стал экспорт. В настоящее время РФ занимает ведущие позиции по производству титановой продукции в международном разделении труда. Сложилась уникальная ситуация, когда достижения РФ в области производства качественной титановой губки и титанового проката обеспечили стране лидирующее положение на мировом рынке титана и поддержку ведущих мировых потребителей титана и изделий из него («Boeing», «Airbus» и т. д.) [5, 6].

2. Система мирового разделения труда в титановой отрасли предполагает экспорт титана и изделий из него из РФ (в настоящее время до 70 % от объема производства титана). Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о существовании связи между общественным мировым экономическим развитием и процессами формирования и использования металлофонда титана в РФ, что необходимо учитывать при рассмотрении его кругооборота.

3. *Положительные сдвиги в экономике РФ обусловили рост внутреннего спроса на титан.* В настоящее время внутри страны происходит процесс увеличения спроса на титановую продукцию. К 2020 г. в базовых отраслях РФ предусматривается увеличение потребления титановой продукции: в авиастроении – до 9800 т, судостроении – до 5400 т, энергетическом машиностроении – до 3000 т. В целом спрос российского рынка на высокотехнологичную прокатную титановую продукцию должен возрасти к 2020 г. до 20 000 т, а с учетом экспортных поставок – до 58 000 т [3]. Как любой металл титан создает основу для расширенного воспроизводства основных средств, обеспечивает процесс накопления (капитала). Экономический рост, как правило, сопровождается ростом основных средств, для создания которых требуется металл. В то же время в условиях экономического спада немаловажную роль играют сохраняющиеся потребности в титане для поддержания промышленного комплекса страны-производителя. Эта ситуация ярко проявилась в период международного экономического кризиса 2008 – 2009 гг., в результате которого произошло снижение спроса зарубежных партнеров и цен на титановую продукцию.

4. *Внутриотраслевые сдвиги в производстве, обеспечивающие изготовление продукции высокой степени готовности.* Это создание четвертого и пятого переделов, в первую очередь организация производства титановых изделий черновой и чистовой обработки «Корпорацией ВСМПО-АВИСМА». Титановая продукция высокой степени готовности востребована как на международном рынке, так и внутри страны.

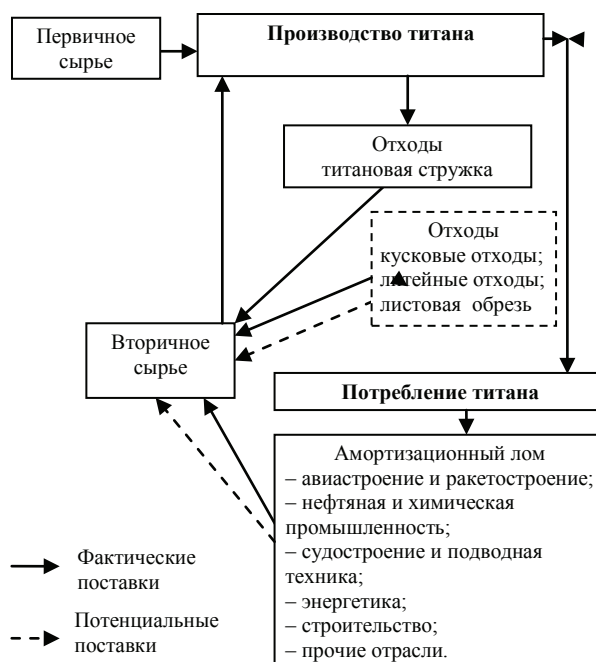


Рис. 1. Схема кругооборота титана в РФ

На основе учета выявленных особенностей автором были разработаны схемы кругооборота титана (рис. 1, 2). На рис. 1 представлены основные элементы кругооборота титана внутри страны. На рис. 2 кругооборот титана представлен с учетом экспорта титановой продукции и возможной организации импорта вторичного титанового сырья. Представленные схемы отражают два уровня кругооборота: достигнутый и потенциально возможный.

Как следует из приведенных схем, основные резервы рационализации кругооборота титана заключаются в более полном использовании вторичного сырья (потенциальный уровень) как внутри страны (рис. 1), так и с учетом международной кооперации (рис. 2). При этом следует учитывать тот факт, что значительное количество вторичного титана образуется из металла, поставляемого за рубеж. Как отмечалось выше, в настоящее время экспорт титана составляет 70 % от объемов его производства в РФ. Поэтому следует использовать возможность импорта вторичного титана (рис. 2 потенциальное импортное вторичное сырье). «Корпорация ВСМПО – АВИСМА» имеет успешный опыт договоренностей с зарубежными потребителями титана о возврате получаемой ими при обработке полуфабрикатов стружки для ее использования корпорацией в качестве вторичного сырья.

К источникам образования вторичного титана можно отнести отходы, образующиеся в процессе титанового производства, и амортизационный лом.

Процессы производства и потребления титана сопровождаются образованием большого количества различных видов отходов, большая часть которых относится к возвратным (до 90 % от всей массы отходов). Характеристика отходов, получаемых в результате производства и использования титана, приведена на рис. 3.

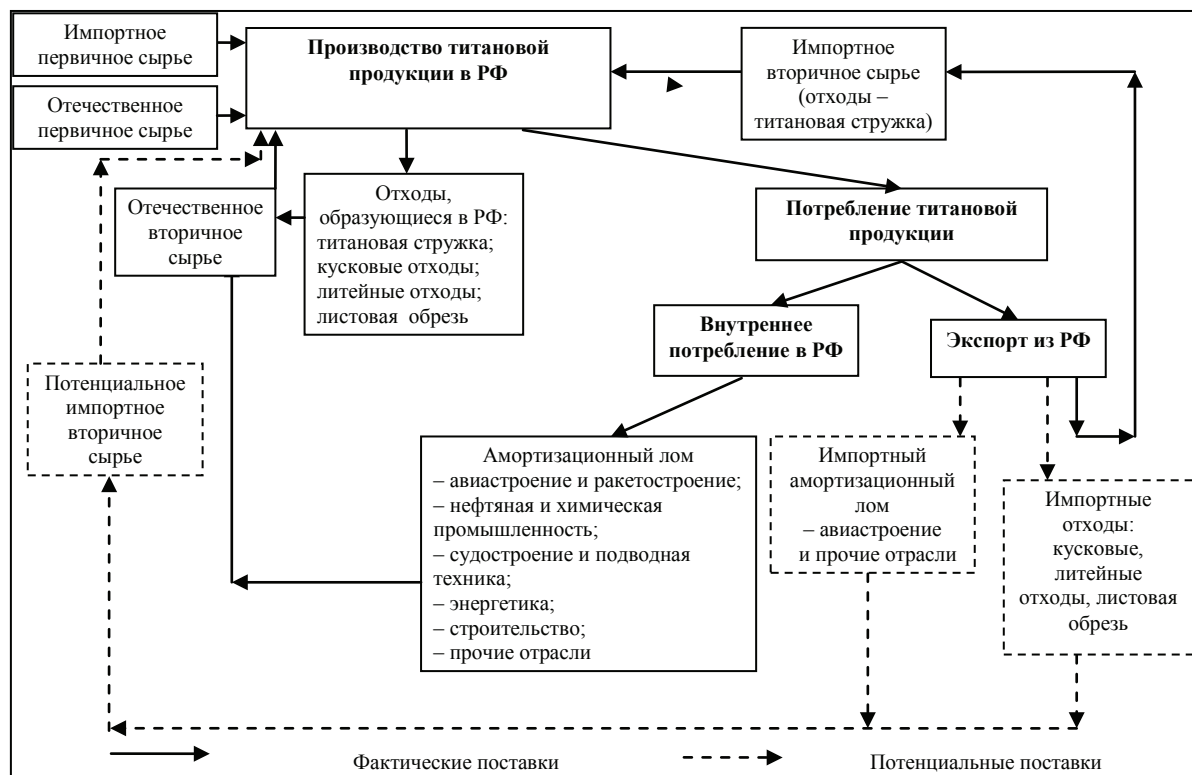


Рис. 2. Схема кругооборота титана с учетом экспортно-импортных поставок

Следует учитывать, что реализуемая «Корпорацией ВСМПО – АВИСМА» стратегия организации производства изделий из титана связана с увеличением количества образующихся отходов в основном в виде стружки [4, 6 – 9]. Выполненные исследования показали, что степень вовлечения в переработку возвратных отходов максимально можно повысить до 70 %, дальнейший рост этого показателя затруднен, так как необходимо будет решать задачу использования некондиционных отходов (промасленная стружка, и т. п.). Наиболее полный эффект от вовлечения в производство возвратных отходов может быть получен при организации титанового кластера. Следует отметить, что при этом появляется возможность использования не только отечественных, но и импортируемых отходов. В результате эффект может быть оценен суммой порядка 23,3 млн долл. США [4].

По мнению автора, другим перспективным направлением использования вторичного сырья в ближайшем будущем должно стать вовлечение в переработку амортизационного лома. Это объясняется следующими обстоятельствами:

- изделия из титана часто невозможно отремонтировать, так как титан не поддается

сварке. В то же время после вторичной переработки он сохраняет свои первоначальные качества;

- сбор и подготовка титанового лома намного дешевле добычи и первичной переработки титанового сырья, представляющих собой довольно дорогие и трудоемкие процессы. Эти затраты в структуре себестоимости титана могут составлять до 50 %;

- использование титанового лома позволяет экономить дорогостоящее первичное сырье.

Потенциальное использование титанового лома возможно за счет как отечественных, так и импортных поставок титаносодержащих элементов отработанной техники.

В настоящее время, по оценкам экспертов, в РФ вовлечение титанового лома в переработку составляет не более 20 %, хотя потенциальные возможно-



Рис. 3. Характеристика титановых отходов

сти значительно больше. Поставщиками вторичного сырья являются военная и гражданская техника (в виде морально и физически изношенных титаносодержащих элементов самолетов, судов, подводных лодок, оружейных лафетов, нефтеплатформ, трубопроводов и т. д.). Только в авиационной отрасли РФ, по прогнозам экспертов, до 2015 г. должно быть выведено из эксплуатации до 500 устаревших самолетов предыдущих поколений (Ил-62М, Ил-86, Ту-154Б, Ту-154М, Як-42, Ту-134, Ан-24, Як-40) [10]. Содержание титана в самолетах этих типов в среднем составляет 3 т/самолет, в современных самолетах содержание титана достигает 10 т/самолет. Согласно опубликованному недавно компанией «Airbus» прогнозу развития мирового рынка авиатранспорта (Global Market Forecast), в ближайшие 20 лет авиакомпании заменят более 10 тыс. эксплуатируемых в настоящее время авиалайнеров на новые самолеты. Если расчеты «Airbus» верны, то на замену существующих придется 38 % от общего числа самолетов новой постройки. В прогнозе «Airbus» отмечается, что потребность в самолетах новой постройки для замены выводимых из эксплуатации составит в ближайшие годы 500 бортов ежегодно [11].

Зарубежные страны активно используют титановый лом в качестве вторичного сырья. Как известно, производство титана характеризуется цикличностью. В период 2004 – 2005 гг. (когда мировое производство и потребление титана достигло максимума) количество используемого титанового лома в США составило 17 тыс. т. В 2005 г. авиационный гигант «Boeing» поставил титановый лом фирме «Timet» на сумму 28,5 млн долл. США. Ежемесячные поставки титанового лома в 2005 г. из США достигали: в Великобританию 2 тыс. т; в Японию 0,4 тыс. т; на Дальний Восток и в Южную Корею 0,2 тыс. т [12].

В связи с вышеизложенным при решении проблемы рационализации кругооборота титана следует учитывать действие следующих факторов:

1. Широкий спектр отраслей, потребляющих титан, что влечет за собой большое количество потенциальных поставщиков амортизационного титанового лома как гражданским, так и военным секторами. Основными отраслями и производствами, поставляющими титановый лом, являются: авиастроение и ракетостроение, нефтяная и химическая промышленность, судостроение и подводная техника, энергетика, строительство и прочие отрасли [13].

2. Разнообразные условия эксплуатации изделий из титана и как результат – различные по отраслям и производствам сроки службы изделий из титана, а следовательно и различные периоды потенциального возврата титана.

Анализ процесса обновления техники в отраслях народного хозяйства, потребляющих титан и сплавы из него, показал, что срок полезного использования изделий может колебаться от 1 года до 30 лет. Так, например, период старения промышленного оборудования (с учетом его реконструкции и модернизации) в среднем составляет от 5 до 15 лет, срок службы трубопроводов и инженерных сооружений в хими-

ческой и нефтяной промышленности – 20 – 30 лет. Для обеспечения безопасности страны в военном секторе средний срок старения тяжелой техники не должен превышать 15 – 20 лет.

С нашей точки зрения, наиболее перспективной отраслью, обеспечивающей вторичное использование титана и его сплавов, является авиастроение. Это обусловлено рядом причин:

1. Авиастроение всегда было и в перспективе сохраняет лидерство в потреблении титана и его сплавов.

2. Авиастроение имеет наиболее налаженные связи между производителями (потребителями титановой продукции) и авиакомпаниями, эксплуатирующими самолеты. В гражданской авиации РФ существует система обеспечения летной годности, послепродажного обеспечения эксплуатации летной техники. В настоящее время решается проблема повышения эффективности ее функционирования. Это позволяет надеяться на организацию быстрой и эффективной системы поставок вторичного титана авиационной отраслью.

3. Деятельность эксплуатирующих самолеты организаций регулируется рядом нормативных документов. В первую очередь это Воздушный кодекс РФ. В настоящее время предусматривается расширение комплекса мер нормативного правового государственного регулирования на всех этапах жизненного цикла авиационной техники [14]. Можно предположить, что это облегчит учет, сбор и поставку отработанных титановых изделий для вторичной переработки.

4. Решение методических вопросов учета и экономической оценки использования вторичного титана в авиастроительной отрасли представляется наиболее сложной проблемой, поэтому полученные разработки могут быть использованы в других отраслях, потребляющих титановую продукцию.

Важным методическим вопросом является определение сроков возврата титана в виде амортизационного лома. Наиболее сложной эта задача выглядит в авиационной отрасли. В технических заданиях на разработку современных самолетов указывается проектный срок службы 30 – 35 лет. Группа депутатов от ЛДПР внесла на рассмотрение Госдумы поправки в Воздушный кодекс РФ, связанные с ограничением срока амортизации и эксплуатации воздушных судов 30 годами [10, 15]. Однако в связи с повышенной нагрузкой для отдельных узлов он может составлять 0,5 – 2 г. При обслуживании самолета **Boeing 767** колеса меняют каждые 150 – 300 циклов взлетов/посадок, тормоза через 600 – 800 циклов. При капитальном ремонте двигателя самолета он обновляется на 80 %. Шасси самолета используется в среднем два раза в день, в связи с этим амортизационный период для шасси составляет в среднем 7 лет. В то же время переключатель скорости используется лишь два раза в год. Средний период эксплуатации гражданских самолетов составляет 40 – 60 тыс. летных часов [16].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что наиболее точные результаты при

оценке периода возврата титановых материалов для авиационной техники будут получены при группировке заменяемых изделий по показателю летных часов или циклов взлетов/посадок.

Срок эксплуатации в годах целесообразно использовать только при укрупненной оценке вторичного титана, поступающего из авиационной отрасли. С нашей точки зрения, этот период может составлять в среднем 25 лет. Этот же период может быть принят для других отраслей, потребляющих титановую продукцию.

В заключение следует отметить, что рационализация кругооборота титана на основе более широкого использования вторичных ресурсов требует решения проблемы учета, сбора, поставки этих материалов. В РФ процесс сбора и использования титанового лома во многом носит стихийный характер. Российский рынок металлолома очень неоднозначен. Большая часть всего лома, который получает металлургическая промышленность, поступает от небольших компаний – 75 %, и всего 25 % приходится на крупные предприятия. Это вызывает множество споров и проблем. Они связаны с ценой, которую мелкие фирмы выставляют самостоятельно, в целях создания конкуренции. Оборудование разных компаний существенно различается, поэтому и качество лома разнится. Лучшим вариантом регулирования поведения участников рынка, создания технической базы, а также решения прочих вопросов признается саморегулируемая организация [17].

Создание титанового кластера может кардинально изменить сложившуюся ситуацию. Появляется возможность организовать единую систему учета, сбора и обработки информации о производстве, обращении, потреблении и накоплении титана на базе складывающейся в титановом кластере взаимосвязи производителей и потребителей титановых изделий (как отечественных, так и зарубежных). В результате должны появиться новые формы сотрудничества предприятий, производящих и потребляющих титан. Например, система взаимосвязанных закупок – техники, содержащей титановые сплавы, в ответ на закупки этими фирмами титановых изделий в РФ.

Выводы

В статье представлены разработанные автором схемы кругооборота титана (внутри страны и с учетом экспортно-импортных поставок). Представленные схемы отражают достигнутый и потенциально возможный уровни кругооборота.

Анализ предложенных схем кругооборота титана в РФ показал, что существуют потенциальные возможности использования вторичного сырья. Перспективным направлением получения вторичного титана в ближайшем будущем должно стать вовлечение в переработку амортизационного лома, в том числе импортного.

Важным методическим вопросом при изучении кругооборота титана является определение сроков его возврата в виде амортизационного лома. При укрупненной оценке в качестве цикла возврата титана может быть принят 25-летний период. Более

точные результаты могут быть получены на основе использования специальных показателей. Для авиационной техники таким показателем является количество летных часов или циклов взлетов/посадок.

Создание титанового кластера позволит организовать единую систему учета, сбора и обработки информации о производстве, обращении, потреблении и накоплении титана на базе складывающейся в титановом кластере взаимосвязи производителей и потребителей титановых изделий (как отечественных, так и зарубежных).

Библиографический список

1. Зусман Л.Л. Металлический фонд народного хозяйства СССР. – М.: Металлургия, 1975. – 408 с.
2. Костыгова Л.А. Устойчивое развитие титановой отрасли // Экономика в промышленности. – 2012. № 4. С. 20 – 26.
3. Приказ Минпромторга РФ от 18.03.2009 № 150 «Об утверждении Стратегии развития металлургической промышленности России на период до 2020 года».
4. Хотинский А.А. Управление интеграцией при производстве продукции высокой степени готовности на примере создания титанового кластера. Автореферат дис. ... канд. экон. наук. URL: <http://old.misis.ru/LinkClick.aspx?fileticket=XYnreMEzvFc%3d&tabid=7509>. Дата обращения: 10.03.2013.
5. Официальный сайт ВСМПО – АВИСМА URL: <http://www.vsm-po.ru/ru>. Дата обращения: 18.03.2013
6. БИКИ. 2010. № 72–73.
7. БИКИ. 2010. № 79–80.
8. American Metals Market, 16.04.2010.
9. Колобов Г.А., Пожухов В.И., Тэлин В.В. Титан вторичный – Запорожье: ЗГИА. 2006. – 125 с.
10. Громов М. Срок службы самолета – категория экономическая. Газета Транспорт России. URL: <http://www.transportrussia.ru/vozdushnyy-transport/srok-sluzhby-sudna-kategoriya-ekonomicheskaya>. Дата обращения: 10.03.2013.
11. Аналитики прогнозируют постепенное сокращение сроков эксплуатации пассажирских самолетов URL: <http://aviations.ru/2013/01/25/analitiki-prognoziruyut-postepennoe-sokrashhenie-srokov-ekspluatatsii-passazhirskih-samoletoy/> Дата обращения: 10.03.2013.
12. URL: <http://www.metallbulletin.ru>. Дата обращения: 3.02.2013
13. Костыгова Л.А., Хотинский А.А., Ракова Н.Н. Перспективы развития производства и потребления металлопродукции из титана // Экономика в промышленности. 2009. № 2. С. 17 – 21.
14. Окулов В. Стратегический приоритет. Газета Транспорт России № 10 (765) 6 марта 2013 г. URL: <http://www.transportrussia.ru/vozdushnyy-transport/strategicheskiy-prioritet.html>. Дата обращения: 10.03.2013.
15. AEX URL: <http://www.aex.ru/news/2012/1/11/91628/>
16. Филин Е. Нет старых самолетов, есть недоисследованные URL: <http://www.aex.ru/docs/4/2010/8/23/1131/>. Дата обращения: 04.03.2013.
17. URL: <http://metall77.ru/statyi/5>. Дата обращения: 18.03.2013.