

УДК 669.295

DOI:10.26661/2071-3789-2019-1-41-01

Колобов Герман Александрович⁽¹⁾, профессор-консультант, кандидат технических наук
Печерица Константин Арикович⁽²⁾, генеральный директор
Павлов Василий Владимирович⁽³⁾, старший научный сотрудник, кандидат технических наук
Осипенко Александр Викторович⁽⁴⁾, начальник технического отдела ТУ ООО «ЗТМК»
Панова Вера Олеговна⁽¹⁾, ассистент

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ТИТАНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПЕРИОД ДО 2026 ГОДА

Сообщение 3. Титановые изделия

⁽¹⁾ Запорожская государственная инженерная академия

⁽²⁾ ООО «Титан Трейд»

⁽³⁾ ПАО «Институт титана»

⁽⁴⁾ ООО «Запорожский титано-магнелиевый комбинат»

Описано современное состояние мировой титановой промышленности с указанием мощностей по производству титановых изделий (полуфабрикатов) по странам-производителям и отдельным компаниям. Рассмотрена ситуация с международной торговлей титановыми полуфабрикатами, указаны основные экспортеры и импортеры. Представлен прогноз до 2026 г. в части спроса на титановые изделия по сферам применения и цен.

Ключевые слова: титановые изделия, полуфабрикаты, производственные мощности, торговля, экспорт и импорт, цены, прогноз

Введение. Фирма «Roskill» (США) определяет титановые изделия как готовую продукцию, производимую металлургическими и машиностроительными предприятиями и направляемую потребителям титана в различных отраслях промышленности. К титановым изделиям эта фирма относит продукцию, получаемую методами обработки металлов давлением и литья: плиты, листы, профили, ленты, полосы, фольгу, рулоны, трубы, кольца, поковки, штамповки, диски, прутки, стержни, проволоку и отливки, то есть продукцию, которую чаще принято называть полуфабрикатами. Технологии получения деформируемых титановых полуфабрикатов представлены в монографии [1], а литых – в работах [2,3]. Использование в шихте отходов при производстве обоих видов полуфабрикатов рассмотрено в монографии [4] и статьях [5,6].

Обзоры состояния мирового титанового рынка в части производства полуфабрикатов выполняются достаточно регулярно [7-9], однако все они, как правило, ограничены либо по территориальному, либо по временному критериям. С этой точки зрения периодически издаваемые отчеты фирмы «Roskill» [10] выгодно отличаются большей масштабностью и информативностью.

Мощности по производству титановых полуфабрикатов. В 2016 г. объем производства титановых изделий составил 147,5 тыс. т (в 1990 г. – 90 тыс. т). Мировое производство титановых

изделий (полуфабрикатов) меньше объемов производства губчатого титана и слитков, что объясняется образованием отходов в процессе изготовления изделий. Однако разница в объемах производства титановых изделий и слитков сокращается, что свидетельствует о росте эффективности создания добавленной стоимости титановой продукции.

Титановые изделия производят, по меньшей мере, в восемнадцати странах. Крупнейшими производителями являются КНР, США, Российская Федерация и Япония, доля которых в 2016 г. составляла 91 % произведенной продукции (КНР – 50 тыс. т или 34 %, США – 39 тыс. т или 26 %, Российская Федерация – 29,5 тыс. т или 20 %, Япония – 16 тыс. т или 11 %). Другими крупными производителями титановых изделий являются Великобритания, Франция, Германия, Италия, Украина и Индия.

Объем производства за пределами КНР в 2016 г. лишь немного превышал уровень 1990 г., что свидетельствует о том, что в течение последних двух десятилетий в росте объемов производства титановых изделий решающую роль сыграла КНР, которая в 2011 г. обогнала США.

Почти половина китайских титановых изделий – это листы (48 %), остальная часть – прутки (22 %), трубы (13 %) и поковки (10 %). Объем производства отливок в 2006 г. достиг 1,46 тыс. т, затем в 2009 г. снизился до 443 т, но с тех пор объемы производства восстановились и в 2015 г. составили 1,63 тыс. т. Крупнейшим в КНР производителем является компания «Baoji

Titanium», на долю которой в 2016 г. приходится практически четверть объема производства страны. К крупным китайским производителям относятся еще четыре компании.

США производит все виды титановых изделий. Крупнейшими компаниями являются «Timet», которая также имеет мощности в Великобритании (10 тыс. т/год) и во Франции (2,6 тыс. т/год), «ATI» и «RTI». Кроме данных трех интегрированных компаний, производящих слитки и полуфабрикаты, в США существует много других компаний, которые производят титан для получения изделий. Производством отливок в США занимается только одна компания.

Компания «ВСМПО» (Российская Федерация) является одним из крупнейших в мире производителей титановых изделий с мощностями порядка 30 тыс. т/год, который производит полный ассортимент титановых изделий. Дочерняя компания «Урал Боинг» производит поковки и конечные изделия из них.

Япония (крупнейшие компании «Kobe Steel», «Sumitomo Metal Industries», «Nippon Steel») производит плиты/листы и полосы (в 2015 г. на их долю пришлось 76 % поставок), трубы, заготовки/стержни, прутки/проволоку. Кроме трех крупнейших компаний в Японии имеются не менее пяти других компаний, которые в той или иной степени занимаются производством титановых изделий. Отливки в Японии с 2011 г. практически не производятся.

Кроме вышеуказанных стран, титановые изделия производят Южная Корея, Тайвань, Норвегия, Швеция, Великобритания, Казахстан, Украина, Австрия, Канада, Чехия, Франция, Германия, Индия и Италия.

Торговля титановыми изделиями (полуфабрикатами). В валовом выражении международная торговля титановыми изделиями достигла максимума в 2012 г., а затем снова в 2016 г. с показателем около 85 тыс. т. Крупнейшим экспортером являются США, отгружая титановые изделия (19,5 тыс. т в 2016 г.) в Европу (Франция, Великобритания, Германия, Италия, Австрия), Восточную Азию (Южная Корея, Япония, КНР) и страны Североамериканской зоны свободной торговли (Канада и Мексика). Экспорт КНР в 2016 г. составил 14 тыс. т, а Российской Федерации и Японии – около 12 тыс. т каждая. Заметными экспортерами являются также Великобритания (7,3 тыс. т в 2016 г.), Южная Корея (3,9 тыс. т), Франция (3,8 тыс. т), Германия (3,2 тыс. т) и Италия (2,4 тыс. т). Из других стран Украина является единственной, экспорт кото-

рой в 2016 г. составил более 1,0 тыс. т, а общий экспорт остальных стран составил менее 10 % мирового экспорта.

Наиболее широко экспортируемыми титановыми изделиями являются экструдированные цилиндрические изделия (стержни, прутки и т.д.), на долю которых в 2016 г. пришлось 35 % экспорта. Кованые и катаные плоские изделия (плиты, листы и т.д.) – следующая по распространенности форма изделий с долей 28 %. Трубные изделия занимают 11 % отгрузок, а на долю других видов приходятся остальные 26 %. Такое соотношение с 2011 г. остается практически неизменным.

Объем импорта титановых изделий в 2016 г. достиг уровня 85,2 тыс. т. Крупнейшими импортерами являются Франция и Германия (9,85 тыс. т и 9,10 тыс. т в 2016 г. соответственно). США и Великобритания в 2016 г. импортировали более 7 тыс. т каждая (по 8 % от объема торговли), далее следуют Южная Корея, КНР и Италия (5-6 тыс. т каждая). Из других стран-импортеров следует отметить Японию, Австрию, Испанию и Тайвань.

Наиболее широко импортируются кованые прямоугольные или плоские изделия (плиты, листы и т.д.), на долю которых в 2016 г. пришлось 40 % импорта. Экструдированные цилиндрические изделия (прутки, стержни и т.д.) являются следующей по распространенности формой изделий с долей в 34 %. На долю трубных изделий приходится 11 % отгрузок, а на долю других видов – остальные 15 %.

Потребление титановых изделий. На рынок титановых изделий сильно влияют колебания спроса аэрокосмической отрасли. Поскольку мировой рынок металлического титана относительно невелик по объему, циклический характер мировой аэрокосмической промышленности говорит о том, что структура спроса из года в год претерпевает значительные изменения. Общее потребление в 2016 г. составило 150 тыс. т, из них, по оценкам фирмы «Roskill», потребление в аэрокосмическом секторе составило 66,8 тыс. т, что немного меньше потребления в промышленном секторе (68,6 тыс. т). Потребление в секторах производства товаров широкого потребления, медицинских, спортивных и других товаров составило 14,3 тыс. т.

В Северной Америке, Европе и Российской Федерации, как правило, на аэрокосмическую сферу применения приходится более 50 % поставок титановых изделий, но в других странах эта сфера имеет меньшее значение, в результате чего на долю аэрокосмоса приходится около 45

% мирового потребления. Промышленный сектор, включающий производство теплообменников и конденсаторных трубок, оборудование для предприятий химической, энергетической, опреснительной промышленности, а также судо- и автомобилестроения, составляет 46 %. Остальные 9 % приходятся на товары широкого потребления (медицинские, спортивные и другие товары).

Мировое потребление титановых изделий по регионам (странам) и сферам применения в 2016 г. выглядело следующим образом, тыс. т: КНР – всего 44,4, из них аэрокосмос – 6,2, промышленная сфера – 35,1, товары широкого потребления – 3,1; США – всего 26,6, из них аэрокосмос – 21,0, промышленная сфера – 5,0, товары широкого потребления – 0,6; Европа – всего 33,1, из них аэрокосмос – 3,2, промышленная сфера – 7,3, товары широкого потребления – 2,6; Российская Федерация – всего 15,8, из них аэрокосмос – 8,2, промышленная сфера – 5,7, товары широкого потребления – 1,9; Япония – всего 8,3, из них аэрокосмос – 1,2, промышленная сфера – 2,7, товары широкого потребления – 4,4; остальные страны – всего 21,4, из них аэрокосмос – 6,9, промышленная сфера – 12,8, товары широкого потребления – 1,7. В отчете фирмы «Roskill» [10] отмечается, что в США при производстве легированных сталей используется не только ферротитан, но также губчатый титан и титановые отходы.

Средние цены в 2016 г. на титановые изделия, поступающие в международную торговлю, колебались в большом диапазоне: экспортные цены – от 18,84 долл. США/кг (Украина) до 123,67 долл. США/кг (Германия); импортные цены – от 23,07 долл. США/кг (Швеция) до 92,32 долл. США/кг (Япония). Очень большой разброс цен указывает на широкое разнообразие

экспортируемых и импортируемых изделий по сложности и качеству.

Прогноз до 2026 года. В период до 2026 г. ожидается, что спрос на титановые изделия в аэрокосмической промышленности будет возрастать на 5 % в год и достигнет 108 тыс. т., спрос на титановые изделия в сферах изготовления товаров широкого потребления, медицинской и спортивной будет возрастать в аналогичном темпе и к 2026 г. достигнет 23 тыс. т. Спрос на титановые изделия в промышленных сферах применения будет расти со среднегодовым темпом в 1,7 % и достигнет 81 тыс. т. В целом, общий объем потребления титановых изделий возрастет к 2026 г. до 213 тыс. т. Ожидается, что аэрокосмическая промышленность станет крупнейшим конечным потребителем, на долю которого к 2026 г. придется 51 % потребления по сравнению с 45 % в 2016 г.

Уже указывалось, что объем производства титановых изделий уступает объему производства литых титановых заготовок (слитков) вследствие образования отходов при производстве титановых изделий. По прогнозам фирмы «Roskill» такое соотношение будет сохраняться в течение периода до 2026 г. В то же время ожидается, что объемы производства литых титановых заготовок (слитков и слэбов) до 2026 г. увеличатся на 3,6 %, достигнув 284 тыс. т. КНР, США и Российская Федерация будут оставаться основными производителями.

Цены на титановые изделия, в их реальном выражении, останутся стабильными, а в номинальном выражении достигнут к 2026 г. отметки около 79 долл. США/кг. Реальные цены составят 64,59 долл. США/кг (при фиксированных ценах на энергоносители и курсе валют) и 64,01 долл. США/кг (с учетом цен на энергоносители и курса валют).

Библиографический список

1. **Александров, В. К.** Полуфабрикаты из титановых сплавов [Текст] / В. К. Александров, Н. Ф. Аношкин, Г. А. Бочвар и др. – М. : Металлургия, 1979. – 512 с.
2. **Бибииков, Е. Л.** Производство фасонных отливок из титановых сплавов [Текст] / Е. Л. Бибииков, С. Г. Глазунов, А. А. Неуструев и др. – М. : Металлургия, 1983. – 296 с.
3. **Андреев, А. Л.** Плавка и литье титановых сплавов [Текст] / А. Л. Андреев, Н. Ф. Аношкин, Г. А. Бочвар и др. – М. : Металлургия, 1994. – 368 с.
4. **Колобов, Г. А.** Титан вторичный [Текст] / Г. А. Колобов. – Запорожье : РИО ЗГИА, 2017. – 272 с.
5. **Ясинский, К. К.** Фасонное литье титана [Текст] / К. К. Ясинский // Титан. – 2004. – № 1. – С. 11-15.
6. **Колобов, Г. А.** Обратные литейные отходы в производствах титанового фасонного литья и слитков [Текст] / Г. А. Колобов, В. В. Лунев, В. В. Павлов // Титан-2018 : производство и применение в Украине : тезисы докладов междунар. конф., г. Киев, 11.06-13.06.2018. – Киев : Междунар. ассоциация. «Сварка». – С. 48.
7. **Александров, А. В.** Состояние рынка титана в прошедшем десятилетии и перспективы развития [Текст] / А. В. Александров // Титан. – 2011. – № 1. – С. 44-49.
8. **Хазанов, Л.** 12-я Международная конференция «Титан-2014 в СНГ» [Текст] / Л. Хазанов // Металлоснабже-

ние и сбыт. – 2014. – С. 126-128.

9. **Александров, А. В.** Казахский саммит титанового бизнеса : междунар. конф. «Титан-2015 в СНГ» [Текст] / А. В. Александров // г. Усть-Каменогорск, 27-30.05.2015 // Металлоснабжение и сбыт. – 2015. – № 7-8. – С. 72-73.
10. **Titanium Metal** : Global Industry, Markets and Outlook to 2026 [Text] (Seventh Edition, 2017). – London Roskill inf Services LTD, 2017. – 560 p.

Колобов Герман Олександрович, кандидат технічних наук, професор-консультант кафедри металургії, Запорізька державна інженерна академія (Україна, Запоріжжя). E-mail: kolobovgerman@rambler.ru

Печериця Костянтин Арікович, генеральний директор, ВАТ «Титан Трейд» (Україна, Запоріжжя). E-mail: natali_ko@ukr.net

Павлов Василь Володимирович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, ДП «Державний науково-дослідний і проектний інститут титану», (Україна, Запоріжжя). E-mail: pavlov_zp@mail.ru

Осипенко Олександр Вікторович, начальник технічного відділу, ВАТ «Запорізький титано-магнієвий к» (Україна, Запоріжжя). E-mail: sitiz@ztmc.zp.ua

Панова Віра Олегівна, асистент кафедри металургії, Запорізька державна інженерна академія (Україна, Запоріжжя). E-mail: vera_ferra@mail.ru

СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ТИТАНОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПЕРІОД ДО 2026 РОКУ

Повідомлення 3. Титанові вироби

Описано сучасний стан світової титанової промисловості із зазначенням потужностей щодо виробництва литих титанових виробів (напівфабрикатів) за країнами-виробниками й окремими компаніями. Розглянуто ситуацію з міжнародної торгівлі титановими напівфабрикатами, вказано головні експортери та імпортери. Подано прогноз до 2026 р. з попиту на титанові вироби за сферами використання та цін.

Ключові слова: титанові вироби, напівфабрикати, виробничі потужності, торгівля, експорт та імпорт, ціни, прогноз.

Kolobov German, candidate of technical sciences, Professor-Consultant of Metallurgy Department, Zaporizhzhia State Engineering Academy (Ukraine, Zaporizhzhia). E-mail: kolobovgerman@rambler.ru

Pecherytsya Konstantin, General Director, OAY «Titanium Trade», (Ukraine, Zaporizhzhia). E-mail: natali_ko@ukr.net

Pavlov Vasil', candidate of technical sciences, Senior Staff Scientist, PJSC «Institute of Titanium» (Ukraine, Zaporizhzhia). E-mail: pavlov_zp@mail.ru

Osipenko Alexander, Head of Technical Department, OAJ «Zaporizhzhia Titanium-Magnesium Combine, (Ukraine, Zaporizhzhia). E-mail: sitiz@ztmc.zp.ua

Panova Vira, Assistant of Metallurgy Department, Zaporizhzhia State Engineering Academy (Ukraine, Zaporizhzhia). E-mail: vera_ferra@mail.ru

CURRENT STATE AND PREDICT OF DEVELOPMENT OF WORLD TITANIUM INDUSTRY ON PERIOD UP TO 2026

Report 3. Titanium blanks

Titanium products are finished products manufactured by metallurgical and machine-building enterprises and sent to titanium consumers in various industries. Titanium products include products obtained by metal forming and casting methods: plates, sheets, profiles, tapes, strips, foil, rolls, pipes, rings, forgings, stampings, discs, rods, rods, wire and castings. The article describes the current state of the global titanium industry, indicating the capacities for the production of titanium products by manufacturing countries and individual companies. The situation with the international trade in titanium semi-finished products is considered; the main exporters and importers are indicated. The global production of titanium products is less than the production of titanium sponge and ingots, which is explained by the formation of waste in the manufacturing process. However, the difference in production volumes of titanium products and ingots is decreasing, which indicates an increase in the efficiency of creating added value for titanium products. Titanium products are produced in at least 18 countries. The largest manufacturers are China, the USA, the Russian Federation and Japan. The largest exporters are the USA, China, Great Britain, South Korea, France, Germany and Italy. Of the other countries, Ukraine is the only one whose export in 2016 amounted to more than 1 thousand tons, and the total export of the remaining countries amounted to less than 10% of world exports. The most widely exported titanium products are extruded cylindrical products (rods, rods, etc.), forged and rolled flat

products (plates, sheets, etc.). This ratio has remained virtually unchanged since 2011. The largest importers are France, Germany, the USA, Great Britain, South Korea, China and Italy. The most widely imported titanium products are forged rectangular or flat products, extruded cylindrical products. The market for titanium products is strongly influenced by fluctuations in the demand of the aerospace industry. The paper presents a forecast of demand for titanium products by scope and price until 2026. Demand for titanium products in the aerospace industry is expected to grow. In general, the total consumption of titanium products will increase by 2026 to 213 thousand tons. Prices for titanium products, in their real terms, will remain stable (at fixed energy prices and exchange rates).

Key words: cast titanium blanks, production capacity, trade, export and import, price

Стаття надійшла до редакції 17.02.2019 р.
Рецензент, проф. В.С. Ігнат'єв