

УДК 669.1(100)

А.И.Бабаченко, Л.Г.Тубольцев, Н.И.Падун

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ (2016 год)

Институт черной металлургии им.З.И.Некрасова НАН Украины

Приведена динамика макроэкономических показателей мировой черной металлургии. Показано, что ситуация в экономике большинства регионов и стран мира в 2016 г. по сравнению с прошлыми годами все больше осложняется, Стратегическим направлением развития металлургии на среднесрочную перспективу является эволюционное изменение металлургических технологий. Показаны основные направления развития доменного, сталеплавильного и прокатного производства.

Ключевые слова: черная металлургия, тенденции, макроэкономические показатели, стратегия

Постановка проблемы. Основной тенденцией мировой металлургии является глобализация, которая охватывает не только валютно-финансовые операции транснационального масштаба, но все сильнее проникает и в реальный сектор экономики [1]. Основной причиной глобализации является стремление ведущих индустриально развитых стран использовать ресурсы развивающихся стран для решения своих экономических проблем. Поэтому роль и влияние крупных интегрированных компаний постоянно растет. Постоянно растет конкуренция на рынках, усиливается защита национальных интересов и собственных производителей металлопродукции в условиях истощения природных и энергетических ресурсов ряда стран, роста требований к экологичности технологических процессов и качеству продукции [2]. Наблюдается снижение импортного потенциала стран мира в результате создания собственной металлургии. В этой связи основной проблемой для перспективного технологического развития черной металлургии Украины является необходимость учета современных тенденций мировой металлургии.

Анализ последних исследований и публикаций. Ситуация в экономике большинства регионов и стран мира в 2015 г. по сравнению с прошлыми годами все больше осложняется, что отразилось и на производстве стальной продукции. В 2000–2007 годы мировая металлургия развивалась наиболее высокими темпами за последние 30 лет, что свидетельствует о большой потребности мировой экономики в черных металлах. Мировое производство стали постепенно возрастало до 2007 года и достигло уровня 1326,6 млн.т. В 2008-2009 гг. наблюдался спад производства, вызванный мировым финансовым кризисом. Однако, уже в 2014 году, по данным Мировой металлургической ассоциации (WSA), было произведено 1,662 млрд.т стали, что является новым рекордным уровнем (рис.1). В 2015 году производство стали снизилось до 1,63 млрд.т, преимущественно из-за сокращения производства стали в Китае.

В мире до 2006 года наблюдался рост темпов потребления стали, который замедлился в период мирового кризиса 2008-2009 гг. (рис.2) и в 2011-2015 годах.

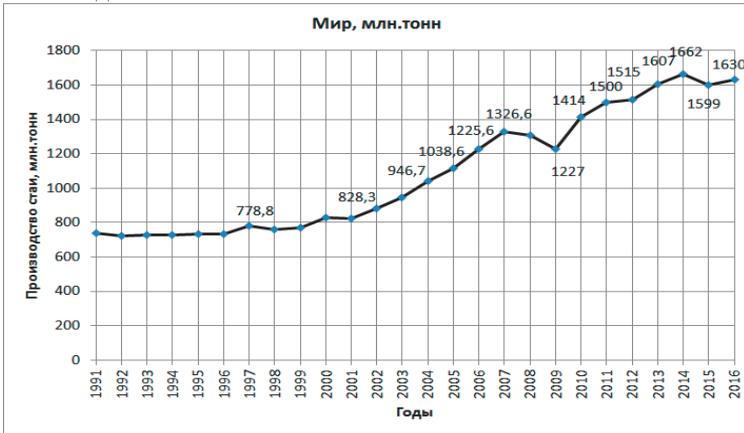


Рисунок 1 – Производство стали в мире, млн.тонн (по данным World Steel Association (WSA))

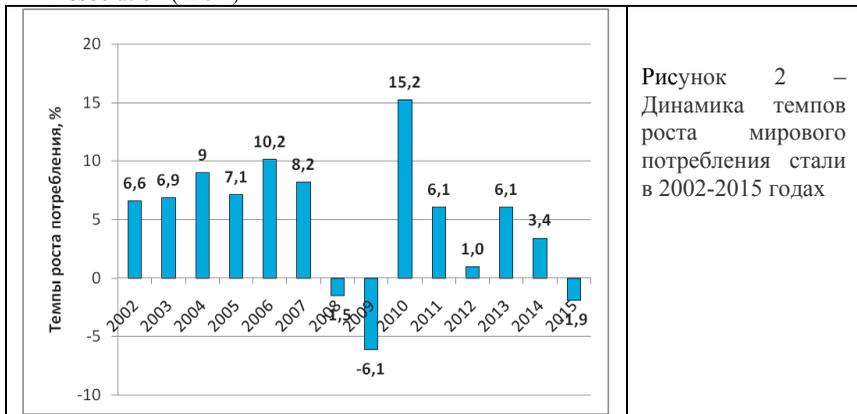


Рисунок 2 – Динамика темпов роста мирового потребления стали в 2002-2015 годах

Произошло изменение лидеров среди металлургических стран. На первое место по производству чугуна и стали вышли Китай и Индия, которые стремительно увеличивают темпы производства металлопродукции. Однако в 2015 году рост производства стали в этих странах замедлился в связи с внутренней и внешней конъюнктурой. Основной причиной падения спроса на металлопродукцию в 2008-2015 годах, кроме проблем в мировой кредитной системе, явился неконтролируемый рост, а затем стремительное падение цен на металлопродукцию, сырье, энергоносители, транспорт и другие инфраструктурные составляющие, что привело к кризису в металлургии и металлопотребляющих отраслях экономики.

Формулировка цели статьи и научная новизна. Целью статьи является изучение тенденций развития мировой металлургии и новых технологических процессов. Научной новизной исследования является выявление факторов, влияющих на технологическое развитие черной металлургии Украины с учетом тенденций развития мировой металлургии.

Изложение основных материалов исследования. Существенное влияние на состояние мировой черной металлургии оказал финансовый кризис 2008-2009 годов. Однако, падение производства стали в период и после кризиса наблюдается далеко не во всех странах. Китай, Индия, страны Азии и Ближнего Востока продолжают наращивать объемы выплавки стали и финансовый кризис на состоянии их металлургии не отразился. Украина относится к странам, которые демонстрируют падение производства стали даже до 2015 года. Учитывая политику, проводимую правительством Китая в области экономики вообще и в черной металлургии в частности, можно допустить, что в среднесрочной перспективе темпы роста выплавки стали в стране будут значительно сокращаться и наступит период стабилизации уровня ее производства, как это в свое время произошло в Японии.

Мировое производство стали в 2015 году составило около 1622,8 млн. тонн, что на 2% ниже уровня 2014 г. [Metaltorg.ru]. С снижение мирового производства стали – впервые за последние 5 лет. Согласно данным ассоциации Worldsteel, производство стали в мире снизилось в 2015 году по сравнению с 2014 годом на 2,8% или на 47,4 млн тонн до 1622,8 млн тонн. В последний раз снижение производства наблюдалось в 2009 году, но тогда оно было в несколько раз глубже – на 7,8% или на 105,0 млн тонн. Основная причина – сокращение спроса, усиление конкуренции и снижение цен. В целом по миру сокращение среднегодовой цены на прокат из углеродистой стали составило почти 25%.

Производство стали в Азии снизилось на 1,5%, в Китае – на 1,3%, в Северной Америке и СНГ – на 6,9%, Страны Ближнего Востока нарастили производство стали на 2,9%, страны ЕС – на 0,5%. Страны Южной Америки сохранили производство на уровне 2014 г. Рейтинг мировых производителей и производство стали в 2015 г. ведущими странами мира представлены на [рис. 5](#).

Украина в 2015 году потеряла свои позиции в первой десятке топ-стран, но в 2016 году восстановила свои позиции. Следует также отметить разницу между качеством производственных мощностей в Украине и, например, в Китае. Большинство мощностей в КНР были введены в эксплуатацию на протяжении последних 10 лет, тогда как в Украине большая часть производственных мощностей была введена в 50–60-е гг. прошлого века.

В 2016 году производство стали в мире выросло на 0,8% по сравнению с 2015 годом и составило 1,63 млрд тонн. Украина за год увеличила производство стали на 5,5% — до 24,2 млн тонн.



Рисунок 5 –
Рейтинг и
производство
стали
ведущими
странами мира
за 2016 год

Условия для увеличения производства стальной продукции в регионах и странах, если их оценивать по наличию собственных ресурсов сырья и топлива, весьма различны. Стран, которые обладают собственными ресурсами для функционирования черной металлургии, а тем более для ее дальнейшего развития, сравнительно немного. К числу таких стран можно отнести Австралию, Россию, Канаду, США, ЮАР, Венесуэлу, Казахстан, Индонезию и, с определенными оговорками, Китай, Индию, Вьетнам, Мексику и Украину. В то же время, наличие природных ресурсов совсем не означает, что обладающие ими страны будут активно наращивать производство стали даже при наличии мирового спроса на стальную продукцию.

Следует заметить, что прогнозы развития черной металлургии очень условны, поскольку производство стальной продукции тесно связано с состоянием мировой экономики и с политической ситуацией, которые в последние годы весьма нестабильны. Кроме того, страны, где предполагается значительный рост производства стали, вряд ли смогут создать условия для развития черной металлургии, темпы которого были бы аналогичны китайским. В то же время ориентировочная оценка ситуации показывает, что в течение ближайших 20-30 лет выплавка стали в мире может достигнуть 2100-2200 млн т. Сталь и в дальнейшем останется одним из наиболее важных конструкционных материалов, однако, уже сейчас индустрия ее производства сталкивается с большим количеством препятствий, таких как: избыточные мощности, ограниченность сырьевых и энергетических рынков, риски протекционистской политики.

Факторами, которые будут замедлять рост мирового спроса на сталь, могут стать:

- замедление темпов роста экономики Китая и ориентация на развитие сферы услуг;
- уменьшение спроса на сталь в странах с развитой экономикой;
- сокращение потребности в стали на единицу продукции в ряде отраслей промышленности.

Одной из основных тенденций развития мировой металлургии является экологическая направленность в создании новых и реконструкции существующих металлургических мощностей. Снижение нагрузки на окружающую среду базируется на комплексном подходе к решению этой задачи. При этом главный упор делается на мероприятия по снижению энергоемкости, которая, согласно международной классификации ИСО 14000, является одним из главных показателей экологичности производства [3]. В частности, новые доменные печи за рубежом имеют новый стандарт природоохранных мер вне зависимости от региона. Особой строгостью эти меры отличаются в Японии и некоторых странах западной Европы, включая Германию. Однако, реконструкция действующего производства с оснащением его природоохранными средствами обходится гораздо дороже, чем аналогичное новое производство.

В мире более 99% чугуна выплавляют в доменных печах, которые до настоящего времени все еще не имеют конкуренции по энергоэффективности, мощности и длительности работы без капитальных ремонтов [4]. Мировой рекорд длительности работы ДП составляет 28,5 лет. Развитие доменного производства идет по пути увеличения объема печей. В настоящее время в мире работают 32 ДП объемом более 5000 куб.метров. Японские ДП превосходят ДП ЕС и США. Их производство – 60-80 т/м.куб в сутки, а ЕС и США – 60-70 т/м.куб в сутки. Диаметр горна составляет около 13 метров. Продолжительность кампании составляет около 10 лет. Ставится задача увеличить ее до 15 лет. Главным является стойкость горна в его уязвимой части – зоне перехода от днища к стенке. Кроме качества огнеупоров, важное внимание уделяется геометрии горна. Япония и ЕС, Ю.Корея и Таиланд идут по пути увеличения глубины металлопроемника. В Северной Америке строят печи с очень малой глубиной металлопроемника, стараясь обеспечить свободное перетекание жидкого металла в поперечном направлении. Германия идет по пути снижения себестоимости чугуна путем повышения производительности труда для возможности увеличения затрат на оплату обслуживающего персонала, которые на 20% выше, чем в других европейских странах.

Еще одним направлением развития доменного производства является строительство мини-ДП, что позволяет развивать производство чугуна с учетом местных условий. Такое направление модернизации особенно перспективно для развития мини-заводов с электропечами.

Стремление уменьшить затраты по переделам может привести к возврату процессов прямого получения железа и жидкофазного восстановления, в которых используется железорудная мелочь и дешевый

некоксующийся уголь. В настоящее время разработаны новые технологии бескоксовой металлургии, в частности технологии прямого и жидкофазного восстановления нового поколения, в которых возможно использование угля [5]. Преимуществом прямого восстановления является обработка расплава путем «углеродного кипения» в печи, что обеспечивает вспенивание шлака и снижение уровня азота в расплаве. Основная проблема здесь – доступ к источникам железа, а также разработка стратегии связи сырьевых материалов, энергетического потенциала, создания сквозной технологии сталеплавильного передела, разливки, прокатки, состояния и перспектив рынка. Основой для развития внедоменного процесса получения чугуна являются местные цены на энергоносители и природный газ.

Ситуация с ресурсами черной металлургии сигнализирует о необходимости эволюционного изменения металлургических технологий.

Сталеплавильное производство характеризуется увеличением использования в качестве шихты железа прямого восстановления и уменьшением использования стали конвертерного производства с 86 до 67%. За 25 последних лет доля электростали выросла с 14 до 33%, что особенно характерно для ЕС и США.

В настоящее время известно около 30 разновидностей кислородно-конвертерного процесса, которые различаются как сочетаниями самого процесса со способами подготовки чугуна и внепечного рафинирования стали, так и подачей кислорода (сверху и снизу), а также инертных газов или топлива.

Самым радикальным изменением конвертерного процесса последних лет следует признать применение малошлаковой технологии (Япония), когда за счет предварительной десульфурации, дефосфации и десиликонизации чугуна в конвертере осуществляется только доводка металла по содержанию в стали углерода при наличии шлака в количестве 2–4 кг/т стали. Следует отметить, что принципы малошлаковой технологии исследовались в Украине (Институт черной металлургии) еще около 30 лет назад, однако они так и не были реализованы в промышленности. Но результаты исследований могут быть дополнены и предложены предприятиям и сейчас.

Большое внимание в мире уделяется автоматизации и контролю процессов кислородно-конвертерной плавки. Разработана и использована на 160-тонных конвертерах портативная и мобильная система введения в конвертер с помощью манипулятора датчиков для определения температуры ванны и ее окисленности с пересчетом показаний на содержание углерода. Разрабатываются также способы динамического измерения концентрации веществ в отходящих газах конвертера. Датчики вводятся за короткие промежутки до конца плавки, результаты определений передаются на пульт управления и включаются в модель

динамического управления, что позволяет доводить плавку до завершения без плавки конвертера.

Для реализации потенциальных возможностей кислородных конвертеров разрабатываются новые технологические процессы, включающие совместное использование двух совмещенных конвертеров для выплавки качественных сталей. В частности, в Японии применяется совершенно новый высокорентабельный способ производства нержавеющей стали, основанный на применении двух конвертеров. Электроэнергия для расплавления шихтового материала не требуется. В первом конвертере необходимая для данного процесса энергия выделяется при сгорании добавок кокса и при последующем частичном сгорании отходящего газа из первого конвертера. Во втором конвертере происходит обезуглероживание жидкого металла, легированного хромом, до получения высококачественной нержавеющей стали.

Основные преимущества технологии с использованием двух совмещенных конвертеров:

- низкая себестоимость производства нержавеющей стали на основе жидкого чугуна и предварительно восстановленного хромита;
- большая гибкость в выборе шихтового материала;
- гибкое производство как углеродистой, так и нержавеющей стали в одних и тех же конвертерах;
- возможность модернизации существующих кислородно-конвертерных цехов для производства нержавеющей стали с применением нового процесса при значительной экономии капиталовложений.

Преимущества такой технологии заключаются также в возможности использования новых перспективных шихтовых материалов и расширении производства марочного сортамента сталей.

Структура сталеплавильного производства, развитие новых технологий выплавки и прокатки стали определяют производство и потребление металлолома [6]. Существуют три основных категории происхождения металлолома: образование при производстве самой стали и проката, при потреблении металлопроката и амортизационный (оборотный) лом. Накопленная масса черных металлов в шести странах (Япония, США, Германия, Великобритания, Франция и Италия) составляет 6,22 млрд.тонн, за последние 10 лет – 1,03 млрд.тонн. Промышленно развитые страны являются экспортерами лома и источниками лома для развивающихся стран, особенно в Азии.

Проблема повышения качества стали, произведенной с использованием металлического лома, в мире уделяется большое внимание. В частности, в Японии разработана государственная программа, направленная на создание радикально новых технических решений по производству качественной стали из лома в режиме, благоприятном для окружающей среды. Одной из основных причин разработки такого проекта является накопление в промышленно развитых странах большого

количества стали в виде ненужных товаров и товаров производственного назначения. Это особенно важно для стран, которые не имеют природных железосодержащих сырьевых материалов.

Существенным недостатком электросталеплавильного передела является постепенное неконтролируемое загрязнение стали вредными примесями металлического лома. Экономически эффективных методов удаления загрязняющих элементов из металлолома на промышленном уровне пока не разработано. Нужна не просто разработка технологии удаления примесей, а структурная перестройка всей технологии плавки со снижением нагрузки на стадию очистки.

Прогнозные расчеты на основании баланса металлошихты (для 56 стран 11 регионов) показывают, что для мировой металлургии в ближайшей перспективе может наблюдаться дефицит металлического лома. Поэтому в балансе шихты для сталеплавильного производства может произойти увеличение количества заменителей металлолома и чугуна. Для решения этого вопроса необходимы соответствующие инвестиции и организация выпуска заменителей лома в нужном количестве.

Для повышения качества сортового и листового проката необходимо использовать кроме металлолома первородные компоненты чугуна. Одним из направлений очистки загрязненного лома и получения чистого металла является использование вагранок с кислородным дутьем, что позволяет одновременно снизить расходы на очистку отходящих газов.

Основным направлением развития металлургии на среднесрочную перспективу является разработка стратегии, связывающей в одно целое сырьевые материалы, энергетический потенциал, сталеплавильное оборудование, технологии разлива и прокатки, а также состояние и перспективы рынка. Ключевым элементом здесь является соотношение между снабжением сырьевыми материалами и энергопотреблением, доля издержки которых в себестоимости продукции, например электростали, составляет более 70%.

Одним из основных направлений развития электросталеплавильного процесса является повышение доли первородного чугуна в шихте [7]. Так, при содержании жидкого чугуна в шихте в количестве 20-30% расход электроэнергии сокращается до 300 кВт.ч на тонну и менее, продолжительность плавки сокращается на 12-15 мин. А при увеличении чугуна до 45-50% расход электроэнергии составит менее 200 кВт.ч/тонну. Такая технология требует применения вдувания кислорода в расплав, и при вдувании более 50 м³/т плавка стали в электродуговой печи приблизится по показателям к кислородно-конвертерному процессу.

В мировой практике продолжается совершенствование машин непрерывной разлива заготовок, в т.ч. тонких слябов и слябов средней толщины [8]. Использование таких машин позволило существенно улучшить структуру и качество заготовок. Кроме того, появилась возможность оптимального сочетания непрерывной разлива и прокатки,

что позволило создавать литейно-прокатные модули для производства тонколистовой продукции.

Существенный вклад в развитие непрерывной разливки внесло освоение автоматизированной системы контроля качества [9]. Однако все еще открытыми в области непрерывной разливки остаются вопросы улучшения качества поверхности заготовки, в частности для перитектических марок стали, а также подавления сегрегации, что особенно важно при производстве трубных сталей. Отмечается также существенная разница в выходе годного при разливке сортового (выше на 1,6%) и полосового полупродукта. При разливке слябов выход годного уже приближается к предельно возможной величине. В связи с этим требуется разработка новой контрольно-измерительной аппаратуры и повышение степени автоматизации для сортовых МНЛЗ.

Непрерывная разливка стали не всегда обеспечивает требуемое качество для изготовления ответственных деталей, поэтому обеспечение проработки структуры по сечению заготовки все еще остается актуальной задачей для металлургов. Большое внимание при непрерывной разливке уделяется вопросам формирования более мелкого зерна и уменьшения ликвации заготовки. Здесь отмечаются тенденции к уменьшению перегрева стали в промежуточном ковше и повышению интенсивности охлаждения отливки.

Прокатное производство за рубежом развивается в направлении совершенствования как технологии прокатки, так и непосредственно оборудования прокатных станов. Постоянно вводятся в эксплуатацию новые сорто- и листопрокатные станы различной мощности и реконструируются устаревшие. В связи с развитием непрерывной разливки стали сортамент прокатных станов охватывает практически всю производимую продукцию, начиная с рядовых сталей для изготовления строительных профилей и арматуры, до продукции специального назначения [10,11]. Главным направлением развития крупносортовых профилей, в т.ч. балок, является применение технологии литья заготовок (Compact Beam Production), приближающихся по форме к готовой продукции.

Основным направлением развития современных мелкосортных и проволочных станов являются: увеличение размеров и массы исходных заготовок; повышение конечной скорости прокатки; совмещение процессов отливки и прокатки; расширение сортамента продукции; повышение технологической гибкости прокатных станов; увеличение точности размеров прокатываемых профилей; применение специальных температурных режимов прокатки и термообработки для повышения механических свойств горячекатаной продукции [12].

Основными мировыми тенденциями в развитии технологии и оборудования сортопрокатного производства являются следующие:

- увеличение массы исходных заготовок и их поперечного сечения;

- использование технологий низкотемпературной и контролируемой прокатки;
- использование высокоскоростных черновых прокатных блоков, отделенных от остального оборудования прокатного стана для свободной прокатки между группами клетей;
- использование технологии бесконечной прокатки со сваркой заготовок встык; (пионером этой разработки является Институт черной металлургии и Институт электросварки НАН Украины – 1963 год);
- повышение конечной скорости прокатки сортового проката в прутках и бунтах до 35-40 м/с;
- совмещение непрерывной разливки и прокатки путем использования горячего посада.

Заключение

Исследована структура мировой черной металлургии и динамика ее макроэкономических показателей. Показано, что ситуация в экономике большинства регионов и стран мира в 2015 г. по сравнению с прошлыми годами все больше осложняется, что отразилось и на производстве стальной продукции.

Основной тенденцией мировой металлургии на данное время является глобализация, которая охватывает не только валютно-финансовые операции транснационального масштаба, но все сильнее проникает и в реальный сектор экономики. Поэтому роль и влияние крупных интегрированных компаний постоянно усиливается.

Растет конкуренция на рынках, усиливается защита национальных интересов и собственных производителей металлопродукции в условиях истощения природных и энергетических ресурсов ряда стран, роста требований к экологичности технологических процессов и качеству продукции. Наблюдается снижение импортного потенциала стран мира в результате создания собственной металлургии.

Основным направлением развития металлургии на среднесрочную перспективу является разработка стратегии, связывающей в одно целое сырьевые материалы, энергетический потенциал, сталеплавильное оборудование, технологии разливки и прокатки, а также состояние и перспективы рынка. При этом экология становится важнейшей составляющей для развития металлургического производства.

1. *Грищенко С.Г., Власюк В.С.* Состояние мировой металлургии в новых реалиях экономического кризиса (по материалам 67 сессии Комитета по стали Организации экономического сотрудничества и развития, Париж, 10–11 декабря 2009 года). // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – №1. – С.4–5.

2. Юзов О.В., Седых А.М. Тенденции развития мирового рынка стали. // Бюллетень научно-технической и экономической информации. Черная металлургия. –2013. – Вып.11. – С.3-16.
3. Основные направления улучшения экологических показателей производства черных металлов // Черные металлы. – № 4. – Апрель, 2014. – С. 21-26.
4. Курунов И.Ф. Современное состояние доменного производства в Китае, Японии, Южной Кореи, Западной Европе, Северной и Южной Америке. //Металлург. – 2015. – №7. – С.12-22.
5. Дукмасов В.Г., Агеев М.М. Состояние и развитие технологий и оборудования в мировой черной металлургии. Изд-во Южно-Уральского государственного университета. – 2002.
6. Мазур В.Л., Тимошенко М.В., Мазур С.В. Проблемы заготовки, переработки и экспорта металлолома в Украине // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2014. – № 6. – С.1-5.
7. Стомахин А.Я., Еланский Г.Н., Еланский Д.Г. Основные достижения и пути повышения технического уровня электросталеплавильного производства // Черные металлы, апрель 2009. –С.12–16.
8. Смирнов А.Н. Новые теоретические исследования, промышленные реализации и модернизация процессов и оборудования для непрерывной разливки стали (по материалам 8-ой Европейской конференции по непрерывной разливке) . // Бюллетень научно-технической и экономической информации. Черная металлургия. –2015. – Вып.9. – С.82-87.
9. Смирнов А.Н., Дубоделов В.И., Куберский С.В. Малые электрометаллургические предприятия в структуре сталеплавильного комплекса Украины.// Металл и литье Украины. – 2015. – №7 (266) .– С.3-8.
10. Маркин В.С., Филиппов Г.А., Шишов А.А. Состояние и перспективы колесопрокатного производства. // Бюллетень научно-технической и экономической информации. Черная металлургия. –2013. – Вып.1. – С.12-19.
11. Мазур В.Л., Голубченко А.К. Первоочередные задачи и пути их решения при модернизации листопрокатных мощностей Украины. «Металлургическая и горнорудная промышленность». – №2. – 2013. –С.3-9.
12. Коновалов Ю.В., Манишин А.Г., Коренко М.Г.Этапы развития мелкосортных, проволочных станов и литейно-прокатных агрегатов для производства мелкого сорта и катанки // Металл и литье Украины. – 2015. – №7 (266) .– С.9-20.

*Статья поступила в редакцию сборника 07.04.2017
и прошла внутреннее и внешнее рецензирование*

О.І.Бабаченко, Л.Г.Тубольцев, Н.І.Падун

Тенденції розвитку світової металургії (2016 рік)

Наведено динаміку макроекономічних показників світової чорної металургії. Показано, що ситуація в економіці більшості регіонів і країн світу в 2016 р у порівнянні з минулими роками все більше ускладнюється, Стратегічним напрямком розвитку металургії на середньострокову перспективу є еволюційна зміна металургійних технологій. Показано основні напрямки розвитку доменного, сталеплавильного і прокатного виробництва.

Ключові слова: чорна металургія, тенденції, макроекономічні показники, стратегія

A.I.Babachenko, L.G.Tuboltsev, N.I.Padun

Developmental tendencies in the global metallurgy (2016)

This article presents the research on the structure of the world's ferrous metallurgy and dynamics of its macroeconomic indices. In the article, we show that 2016 economic situation in the most regions and countries in the world became more complicated as compared with the previous years. This influences the manufacture of steel products as well. Thus, in the medium term, the main directions to develop in the metallurgical sphere are to be the evolutionary change of metallurgical technologies. . The basic directions of development is able to unite in a single whole the following: raw materials, power and energy carrying base, blast furnace, steel-making units, casting and rolling technologies as well as the conditions and prospects of the market.

Keywords: ferrous metallurgy, tendencies, macroeconomic indices, strategy