

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГМК УКРАИНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Развитие экономики, обеспечение потребностей населения любого государства определяется функционированием ряда базовых отраслей, а также эффективным (рациональным) использованием энергии на промышленных предприятиях. Уровень развития энергетики отражает уровень развития производительных сил общества, возможности научно-технического прогресса и уровень жизни населения.

Украина имеет низкий уровень самообеспечения энергетическими ресурсами и является энергодефицитным государством. Потребность в энергии обеспечена собственными ресурсами всего на 53 %. С другой стороны энергоемкость валового внутреннего продукта Украины в три-пять раз выше, чем в развитых государствах Западной Европы. Потенциал энергосбережения Украины составляет 45 % нынешнего объема потребления энергоресурсов. Горно-металлургический комплекс является наибольшим потребителем энергетических ресурсов. Наибольшими потребителями топливно-энергетических ресурсов в ГМК являются металлургические (около 75 %) и коксохимические (порядка 18 %) предприятия.

Одним из приоритетных направлений промышленной политики Украины является энергосбережение и энергоэффективность во всех сферах и отраслях экономики. Значительная роль ГМК в обеспечении конкурентоспособности государства на мировом рынке определяет повышение внутренних требований к деятельности каждого предприятия отрасли, прежде всего, по управлению энергозатратами. Особенности металлургического производства требуют новых подходов к формированию системы управления энергосбережением на предприятиях ГМК Украины.

Горно-металлургический комплекс (ГМК) Украины является основой экономики государства. В докризисный период ГМК обеспечивал треть ВВП страны, более 40 % валютных поступлений от экспорта продукции, в отрасли было занято порядка 10 % работников [1]. Поэтому ГМК имел и имеет для Украины важнейшее как экономическое, так и социально-политическое значение.

Структура металлургического производства Украины сложилась в 60-е годы XX века под воздействием крупных научных разработок отечественных ученых [2]. ГМК представлен в основном интегрированными металлургическими заводами полного цикла, производящими продукцию из железной руды. Металлургический комплекс Украины включает в себя более 400 предприятий, причем подавляющую часть отрасли составляет черная металлургия. По данным Международного института чугуна и стали (World Steel Association), Украина долгое время занимала 7-е место среди стран-производителей стали, а с 2005 года (когда страну потеснила

Индия) — восьмое место с объемом выплавки 42,8 млн. тонн (3,2 % от общего объема выплавки стали в мире). Предприятия украинского ГМК сосредоточены в основном на Донбассе и Приднестровье [3].

Хотя Украина является крупной металлургической державой, ее металлургия имеет недостаточно высокий технический уровень производства, высокий уровень материальных и энергетических затрат (рис. 1). Вследствие технологического отставания удельные энергозатраты на 1 тонну проката на 35 % выше, чем в развитых странах, не обеспечивается экология производства на современном уровне [4].

За последние 40 лет в Украине на предприятиях ГМК осуществлялась только частичная модернизация и восстановление существующего производства, новые металлургические агрегаты современного уровня не строились. Износ основных металлургических фондов в Украине в 3–4 раза больше, чем на металлургических предприятиях США и Европы (60 % в Украине и 15–25 % в США и Европе). При этом в Украине ежегодные инвестиции на 1 тонну стали составляют 12 американских долларов. В США ежегодно инвестируется 30 долл/т стали, в Европе этот показатель в среднем составляет 25–30 долл/т стали.

По мнению В. Мазура, главными факторами, обусловившими характер и принципы развития ГМК на протяжении последнего десятилетия, стали корпоративная революция в отрасли, переход прав собственности на стратегические предприятия в частные руки и потеря государством управляемости не только горнорудными и металлургическими гигантами, но и предприятиями среднего звена. Возникла абсурдная ситуация: реверс власти, когда уже не государство руководит, направляет деятельность отрасли в желаемом для него направлении, исходя исключительно из государственных интересов, а наоборот — владельцы предприятий ГМК начали готовить и обеспечивать принятие государственных решений в пользу собственных корпоративных интересов, которые

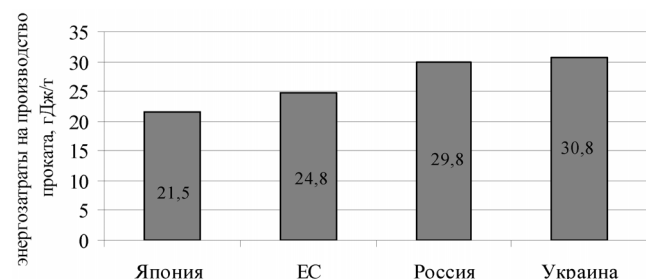


Рис. 1. Энергозатратность производства в черной металлургии

Источник: OECD, Госкомстат Украины

в большинстве своем не совпадали с национальными интересами. Результатом такой ошибочной политики в государстве стало почти катастрофическое ухудшение конкурентной позиции предприятий ГМК Украины уже с самого начала мирового экономического кризиса [5].

Отставание технического уровня металлургического производства от лучших мировых достижений является главной проблемой, которая имеет системное значение для развития ГМК.

Необходимо отметить, что за последние годы докризисного периода при всех негативных факторах производство основных видов металлопродукции в Украине увеличилось в 1,3–1,6 раза (рис. 2). Рост произошел благодаря хорошей внешней конъюнктуре и незначительной активизацией внутреннего спроса на металлопродукцию, который поддерживался увеличением инвестиций и повышением их эффективности в металлопотребляющих отраслях: машиностроении, строительстве и транспорте.

Финансовое положение предприятий улучшалось, что создавало реальные условия для увеличения суммы инвестиций на их модернизацию и техническое переоснащение (на некоторых предприятиях), на охрану окружающей среды (рис. 3) [6].

Горно-металлургические предприятия Украины при экстремально высоких ценах на металлопродукцию в предыдущие годы стремительно наращивали объемы ее производства, не уделяя надлежащего внимания и не выделяя необходимых средств на переоборудование, модернизацию и реконструкцию производственных мощностей. Финан-

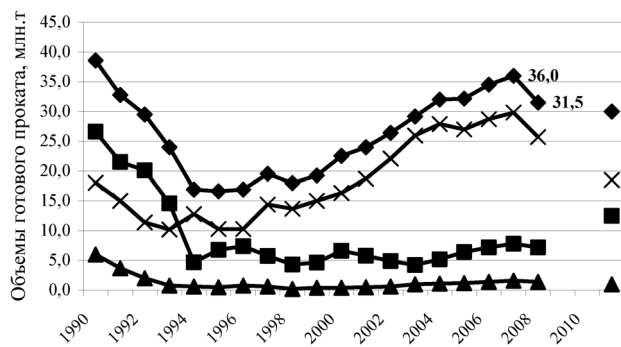
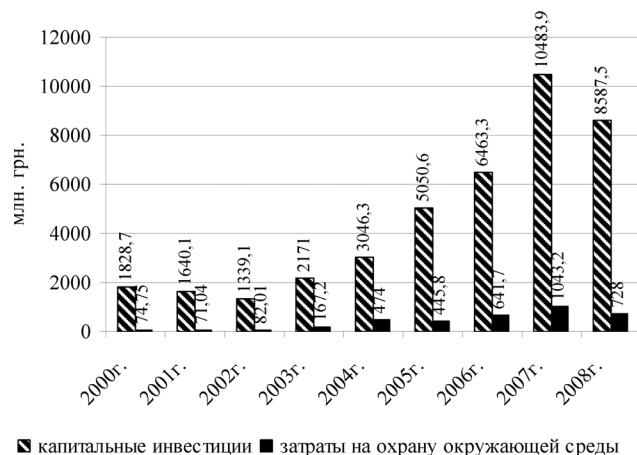


Рис. 2. Баланс производства (◆), экспорта (X), потребления (■), импорта (▲) готового проката в Украине (1990–2008 гг.)



■ капитальные инвестиции ■ затраты на охрану окружающей среды
Рис. 3. Инвестиции в черную металлургию
Источник: Госкомстат Украины

сово-промышленные группы, владеющие металлургическими комбинатами Украины, не видели необходимости в переоборудовании предприятий и развитии современных технологий и оборудования. В результате износ фондов ГМК Украины составляет примерно 65 %, в отрасли используются устаревшие технологии производства стали, а себестоимость продукции слишком высокая. Улучшения этих показателей не предвидится и в ближайшее время [5].

Кризис второй половины 2008 года в экономике и банковской сфере страны, негативно повлиял и на работу предприятий ГМК. По данным Министерства промышленной политики, объемы производства основных видов продукции в 2008 году по сравнению с 2007 годом уменьшились, в том числе: железорудного концентрата на 7 % — до 56696 тыс. тонн; агломерата на 11,75 % — до 43923 тыс. тонн; окатышей на 8,8 % — до 20401 тыс. тонн; стали на 13,3 % — до 37080 тыс. тонн; чугуна на 13,1 % — до 30982 тыс. тонн; проката на 13 % — до 31478 тыс. тонн; труб на 9,6 % — до 2353,5 тыс. тонн; метизов на 29,7 % — до 299,3 тыс. тонн.

Наименьшие объемы производства основных видов металлопродукции в 2008 году по сравнению с 2007 годом были на таких предприятиях:

чугуна: ОАО «Донецкий метзавод» — 80 %, ОАО «Макеевский метзавод» — 69 %, ОАО «ДМЗ им. Петровского» — 74 %, ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог» — 78 %. Общий объем производства чугуна составил 87 %;

стали: ОАО «Донецкий метзавод» — 78 %, ОАО «Макеевский метзавод» — 71 %, ОАО «ММК им. Ильича» — 80 %, ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог» — 77 %, ОАО «Днепрспецсталь» — 88 %, ОАО «ДМЗ им. Петровского» — 80 %. Общий объем производства стали уменьшился на 13 %;

общего проката: ОАО «Макеевский метзавод» — 80 %, ОАО «ДМЗ им. Петровского» — 78 %, ОАО «ММК им. Ильича» — 81 %, ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог» — 76 %. Общий объем общего проката также уменьшился на 13 % (табл. 1).

Описанные негативные явления в практике металлургических предприятий, а также постоянный рост цен на железнодорожные перевозки, на железорудное сырье (ЖРС), топливо и природный газ привели к неконкурентоспособности производителей по своей цене, особенно в неблагоприятных кризисных обстоятельствах, когда экспортные цены и уровень спроса на металлопродукцию резко на 60–70 % снизились.

Украинские производители из-за нехватки рынков сбыта были вынуждены остановить работу свыше 70 металлургических агрегатов (табл. 2,3). По данным ПХО «Металлургпром», убытки металлургических предприятий Украины только в сентябре 2008 г. составили 2 млрд. гривен (около 350 млн. долларов) [1].

Таким образом, Украина, которая экспортировала свыше 70 % своей металлопродукции, оказалась в зоне наибольшего конкурентного риска и в условиях мирового кризиса имеет очень большие потери.

Как отмечает В. Мазур, действия государства в отношении горно-металлургического комплекса в последние десять лет не отвечали национальным интересам Украины. Прежде всего, это касается принятия лоббистских законов по приватизации за бесценок всей горноруд-

Таблица 1

Производство прогрессивных видов металлургической продукции за январь—декабрь 2007 и 2008 года

Виды металлопродукции	Произведено за*		Январь—декабрь 2008г. к январю—декабрю 2007 г., %
	январь—декабрь 2007 г.	январь—декабрь 2008 г.	
Сталь без полуфабрикатов, полученных непрерывным литьем, тыс. тонн	28951	23147,2	80,0
Полуфабрикаты, полученные непрерывным литьем, тыс. тонн	14692	14836,6	101,0
Часть полуфабрикатов, полученных непрерывным литьем, в общем объеме выплавки стали, %	34,3	40,0	117
Прокат готовый черных металлов, тыс. тонн	24511	20493,3	83,6

*включительно на неспециализированных предприятиях машиностроения

Таблица 2

Работающие в ГМК агрегаты в 2008 году

Агрегаты	22 октября	1 ноября	10 декабря
Доменные печи	18 и 41	19 (41)	25 (41)
Мартеновские печи	30 из 42	10 (42)	14(42)
Конверторы	10 из 21	11 (21)	12 (21)
Электросталеплавильные печи	9 из 14	5 (14)	7 (14)
Прокатные станы	9 из 64	8 (64)	14 (64)

Источник «Металлургпром»

Таблица 3

Количество работающих металлургических агрегатов в отрасли в 2009 году

Агрегаты	1-й квартал	2-й квартал
Доменные печи	27-28	27-29
Мартеновские печи	16-17	12-15
Конверторы	14-15	16-18

ной базы Украины и некоторых меткомбинатов. На этом наша страна потеряла около сотни миллиардов долларов. Антигосударственные акты проводились под лозунгами поддержки собственного (национального) производителя, сохранения рабочих мест, трудовых коллективов, создания условий для привлечения инвестиций. Сейчас даже не особо осведомленные понимают, что это был блеф. Никто ничего в металлургии не сохранил, не сделал и даже не планировал что-либо кардинально осуществить. Владельцы большинства полученных (под определенные инвестиционные обязательства) за бесценок в частные руки привлекательных полустратегических предприятий не выполнили своих обязательств. А деньги от приватизации привлекательных предприятий ГМК, которые могли бы спасти отрасль во время мирового экономического кризиса, государство не получило. Очередной мировой кризис снова дестабилизировал металлургическую промышленность Украины и показал, что предыдущие мероприятия правительства и степень их реализации не отвечают глубине происходящих непосредственно в ГМК кризисных явлений [5].

Проведенное исследование позволяет выделить причины текущей дестабилизации металлургической отрасли Украины, как внешние, так и внутренние. Главные из них — это:

— беспрецедентный обвал спроса (табл. 4) (особенно со стороны строительной индустрии) и цен на металл в мире, вызванный глобальным финансовым кризисом и резким замедлением темпов мировой экономической активности;

— усиление конкуренции на внешнем рынке со стороны Китая и России (где себестоимость стального производства оказалась ниже, чем в Украине);

— снижение внутреннего спроса Украины из-за сокращения строительства в стране (как основного потребителя) и покупательской неплательеспособности;

— резкий скачок цен на сырье и энергоносители (за 9 месяцев 2008 г. рост цен на железорудное сырье в Украине составил 72–130 %, на кокс — 107 %, на энергоносители — на 37–48 %) [7];

— постоянное повышение внутренних железнодорожных тарифов и стоимости услуг по перевозке (за январь—сентябрь 2008 года железнодорожные тарифы на перевозку проката выросли на 39–49 %, на перевозку основных видов сырья — на 18–87 %, на обработку грузов в портах — на 22–65 %) [6];

— технологическая отсталость производства стали;

— низкая энергоэффективность выпуска стали: в Украине на одну тонну стали тратится 28,8 МДж энергии, (в ЕС и Китае — на 20 % меньше), а на одну тонну чугуна — 520–550 кг кокса (в ЕС и Китае — всего 350–400 кг);

— колебания валютных курсов на украинском финансовом рынке, административная ревальвация гривны, проблемы с возвращением НДС;

— очередной политический кризис в Украине и продолжающийся отток инвестиций.

Большинство указанных выше факторов прогнозировалось украинскими экспертами и металлургами. Однако глубина критического состояния в отрасли была недооценена.

Сокращение спроса и цен на стальную продукцию на мировом рынке с лета 2008 г. привело в украинской металлургии к ряду серьезных проблем [7]:

— кризису сбыта металлопродукции, (к снижению экспорта и к отсутствию новых заказов);

— существенному увеличению складских запасов у предприятий-производителей, металлотрейдеров и в портах Украины;

— падению экспортных (на 35–63 % в зависимости от вида металла) и внутренних (на 14–29 %) цен;

— остановке ряда доменных печей на плановый и вынужденный ремонт из-за отсутствия реализации продукции;

— росту уровня затрат на производство до уровня цен на металл;

— сокращению рентабельности национальной металлургии (с 25–30 % до 7–10 % и ниже);

— резкому сокращению производства в отрасли.

Главная проблема, которая имеет системное значение для развития ГМК, — высокая степень износа основных фондов и несоответствие технического уровня украинского

Таблица 4

Отраслевое потребление металлопродукции в Украине в январе-мае 2008–2009 годов, тонн

	5 мес. 2009	5 мес. 2008	Изменения 2009/2008
ГМК	296475	384016	-22,8%
Желдорснаб	35512	41432	-14,3%
Машиностроение	211610	733914	-71,2%
Производство метизов	135439	307228	-55,9%
Прочее	43554	54338	-19,9%
Строительство	28718	122229	-76,5%
Металлоторговля	479750	1429670	-66,4%
Производство труб	557601	1003746	-44,5%
Химпром	270	1988	-86,4%
Пищепром	817	1662	-50,8%

Источник: Украинская ассоциация металлотрейдеров

металлургического производства мировому. Почти 45,2 % стали в Украине выплавляется в мартеновских печах, 51 % — в конвертерах и только 3,8 % — в электростале-плавильных печах [3]. В мире мартеновское производство осталось только в России (23 %). В Германии, например, более 70 % стали выплавляется в конвертерах, а остальное — в электростале-плавильных печах. В Украине использование непрерывного литья заготовок составляет лишь 33–35 %, в то время как в России — почти 2/3, а в Германии — 98 %. Кроме того, сейчас в Украине дольше установленного срока эксплуатируются 54 % коксовых батарей, 89 % доменных печей, 87 % мартеновских печей, 26 % конвертеров, почти 90 % прокатных станков, что приводит к высокой энергоемкости продукции. Это снижает конкурентоспособность и приводит к потере отечественными компаниями внешних и внутреннего рынков.

В 2009 году спад производства в отрасли продолжился. Украинские предприятия ГМК в январе-июне 2009 года сократили производство чугуна, стали и проката на 34–39 % по сравнению с аналогичным периодом 2008 года, железорудного сырья — на 22–35 %. Производство чугуна сократилось на 36 % — до 11,976 млн. тонн, готового проката — на 34 % — до 12,354 млн. тонн, стали — на 39 % — до 13,315 млн. тонн [8].

Необходимо отметить, что кризисная ситуация на рынке стали еще больше заострила необходимость глубоких структурных преобразований в ГМК Украины с целью обеспечения достаточной конкурентоспособности продукции, проведения технического перевооружения и модернизация в металлургической отрасли, прежде всего в направлении энергоэффективности и ресурсосбережения.

С целью преодоления последствий сокращения производства стали в Украине; стабилизации внутренней ценовой ситуации на горную, угольную и металлургическую продукцию; сохранения рабочих мест, существующего уровня заработной платы; развития внутреннего рынка, как условия стабильного функционирования ГМК; негативных явлений, которые возникли в конце 2008 года в результате падения ценовой конъюнктуры на мировом рынке металлопродукции, в ноябре 2008 года был подписан Меморандум о совместных действиях Правительства, владельцев и руководителей предприятий ГМК [9]. Данный документ определил дальнейшие действия по выходу из кризиса и обязательство со стороны предприятий ГМК и КМ Украины. На государственном уровне принят ряд нормативных документов по преодолению кризисных явлений в отрасли [10, 11, 12, 13, 14]. В Минпромполитики Украины завершена работа над новой редакцией Государственной программы развития и реформирования горно-металлургического комплекса Украины на период до 2012 года [15]. Выполнение Программы будет содействовать структурной перестройке и эффективному развитию ГМК, улучшению использования энергоресурсов (рис. 4), обновлению производственных фондов отечественных предприятий, уменьшению зависимости Украины от конъюнктуры мирового рынка металлопродукции и энергоносителей.

Особенностями металлургического комплекса являются его энергоемкость, непрерывность и многовариантность используемых энергетических ресурсов (рис. 5) [16].

Для украинской металлопродукции характерна чрезмерная энергоемкость, расходы на потребляемые энергоресурсы в структуре себестоимости различных

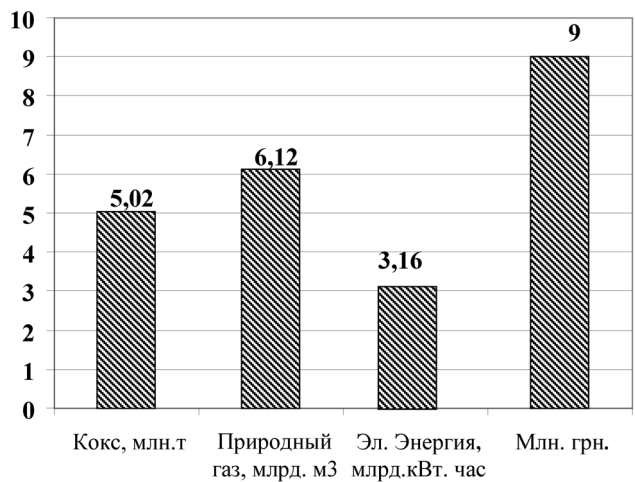


Рис. 4. Экономия ресурсов в 2012 году в ГМК Украины

металлургических предприятий составляют от 30 до 50 % и даже более (это на 20–25 % превышает общемировые уровни данного показателя).

Приоритетом политики в промышленности Украины в целом и ее горно-металлургическом комплексе в частности должно стать существенное уменьшение энергоемкости производства. Реализацию энергосберегающего направления развития металлургии сегодня необходимо рассматривать как актуальнейший путь решения проблемы энергозависимости нашего государства. Для сохранения нынешней значимости ГМК в экономике страны нет альтернативы энергосберегающей инновационной модели его развития. В таблице 5 представлены программы некоторых металлургических предприятий Украины по модернизации производства, носящие энергосберегающий характер [17].

Предприятия ГМК Украины планируют в ближайшие годы модернизировать 11 доменных печей с целью сокращения расхода кокса на 20–30 % и газа — в два-три раза или полного исключения его использования за счет внедрения технологии вдувания в печь угольной пыли.

Особенно остро стоит вопрос сохранения конкурентоспособности украинской металлопродукции в условиях роста цен на энергоносители. Поэтому для сохранения конкурентоспособности отечественной металлопродукции на внешних и внутреннем рынках необходимо активизировать действия и государства и самих предприятий, направленных на повышение качества продукции и снижение ее себестоимости.

Энергоемкость является ключевым элементом и качества и себестоимости продукции, снижение которой обеспечивает двойной эффект предприятиям. С одной стороны, способствует снижению цены и повышению качества и рентабельности предприятия, увеличивая его конкурентные возможности, с другой сторо-

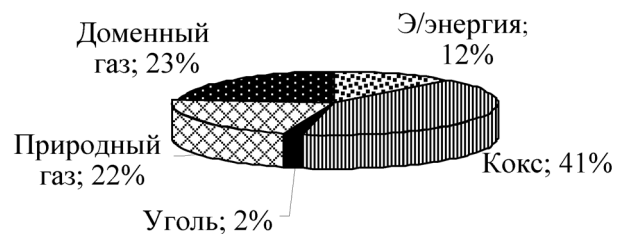


Рис. 5. Вклад топлива в энергопотребление металлургических предприятий

ны, снижает энергозависимость предприятия (особенно в условиях нестабильности цен на энергоресурсы).

Энергоемкость продукции — показатель, характеризующий расход энергии на единицу продукции. Рассчитывается как отношение затрат первичных топливно-энергетических ресурсов к объему товарной продукции. В расчет включаются все виды топлива и энергии, потребленных на производственно-эксплуатационные

сто сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов. Энергоемкость производства продукции — параметр потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнения работ, оказания услуг на базе заданной технологической системы.

Разрабатывая программы и проекты по энергосбережению, предприятиям необходимо оценивать экономию или перерасход топливно-энергетических ресурсов. В Украине и странах СНГ существует значительное количество методик и нормативов, которые касаются использования ТЭР на предприятиях. Но данные нормативные документы позволяют оценить нормы затрат ТЭР, определить степень рациональности использования ТЭР. Определение же самой энергоемкости на каждой стадии производства не предусматривается. Поэтому мы предлагаем использовать методику расчета экономии или перерасхода ТЭР, которая базируется на использовании заводской (сквозной) энергоемкости продукции, рассчитанной на основе топливно-энергетических балансов предприятия. Дело в том, что оценка сквозных затрат, в том числе и энергетических, в стоимостном выражении позволяет рассчитать величину внутренних резервов экономии отдельных видов материальных ресурсов, в том числе и ТЭР [20]. Данная методика может быть использована на предприятиях ГМК, которые характеризуются многостадийностью технологических процессов производства товарной продукции.

Формирование методики управления топливно-энергетическими затратами требует определения структурных элементов данной методики, которые образуют этапы оценки ТЭР на основе использования сквозной энергоемкости продукции (рис. 6).

Экономия (перерасход) ТЭР на предприятии — это сумма произведения количества произведенной товарной продукции i -того вида на разницу между ее энергоемкостью по предприятию в базовом и отчетном периодах.

Во многих отраслях общественного производства производство конечной товарной продукции является сложным технологическим процессом последовательной или параллельной переработки приобретенных сырья, материалов и полуфабрикатов со своими специфическими затратами ТЭР на каждой стадии переработки. Кроме того, большинство предприятий самостоятельно производит сменное оборудование, изготовление которого также требует больших затрат энергоресурсов. Эта особенность производства и необходимость в конечном итоге отнесения всех затрат ТЭР на произведенную товарную продукцию или услугу обуславливают использование показателя сквозной энергоемкости продукции при определении размеров экономии или перерасхода ТЭР за любой отчетный период.

Энергоемкость продукции является обобщающим показателем и его использование целесообразно для решения аналитических заданий при отраслевом и межотраслевом сравнительном анализе энергопотребления различными предприятиями.

Предлагаемая методика может быть использована на предприятиях ГМК в целом и в его структурных подразделениях. В этом случае использование показателя «энергоемкость» (удельных затрат энергоносителей в перерас-

Таблица 5
Проекты по энергосбережению на предприятиях ГМК Украины

Предприятие	Период внедрения, гг.	Мероприятия
ОАО «МК «Азовсталь»	2006-2008	Перевод доменной печи на использование коксового газа путем установки технологии пылеугольного дудования топлива. Введение в эксплуатацию новой системы учета потребленной электроэнергии, которая сократит использование природного газа на 36 млн. куб. м/год. Строительство нового трубопровода коксового газа от собственного коксохимического производства ТЭЦ, что позволит осуществлять дополнительный отбор коксового газа и частично заменить им природный. Экономия природного газа — 23 млн. куб. м/год.
ОАО «ММК им. Ильича»	2006-2009	Начало строительства установки пылеугольного дудования. Ожидаемая экономия будет составлять 70 тыс. куб. м газа каждый час.
ОАО «Енакиевский МЗ»	2008	Строительство пылеугольного комплекса, который будут внедрять в два этапа до 2009 года. Первый этап позволит снизить затраты кокса на 1 т чугуна примерно на 23%, годовая экономия газа — около 189 млн. куб. м. Второй этап позволит вывести из состава дутья природный газ.
«Криворожсталь» («МитталСтіл Кривий Ріг»)	2006	Перевод нагревательных печей прокатных и проволочных станов на работу на тройной смеси на базе коксового, доменного и природного газов. Годовая экономия — 190 тыс. куб. м природного газа.
ЗАО «Донецкий МЗ»	2006	Отказ от использования природного газа. Переход на использование пылеугольного дудования в доменной печи № 2, перевод на новую технологию доменной печи № 1.
ОАО «Алчевский МК»	2006-2007	Планируется заменить природный газ коксовым и доменным газом, что позволит снизить потребление газа на комбинате на 80 %.
ОАО «ДМК им. Дзержинского»	2006-2010	Завершение реконструкции ДП-10 и введение ее в эксплуатацию. До 2010 года планируется вывести из эксплуатации морально и физически изношенные четыре доменные печи. Также планируется построить и ввести в эксплуатацию 2 новые доменные печи с использованием технологии дудования пылеугольного топлива.

нужды, — электрической, тепловой энергии, израсходованной на технологические нужды, пересчитанной в тонны условного топлива (или гигаджоули). При определении энергоемкости учитывается потребление всех видов топлива и энергии по всем направлениям расхода, включая отопление, вентиляцию, водоснабжение, потери в сетях, независимо от источников энергоснабжения. При расчете энергоемкости продукции в стоимостном выражении топливо и энергия оцениваются по действующим ценам и тарифам. Снижение энергоемкости продукции — важное направление интенсификации производства, ресурсосбережения; достигается осуществлением системы технических, технологических, организационных, управленческих, экономических и воспитательных мер, направленных на всемерное совершенствование процессов производства и потребления энергии. Решающее значение для снижения энергоемкости продукции имеет коренная реконструкция промышленного комплекса, широкое применение энергосберегающих технологий и инновационных подходов в управлении процессами энергосбережения [18].

Энергоемкость рассматривают как полную энергоемкость продукции и как энергоемкость производства продукции [19]. Полная энергоемкость продукции — параметр расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортировку, переработку полезных ископаемых и производ-

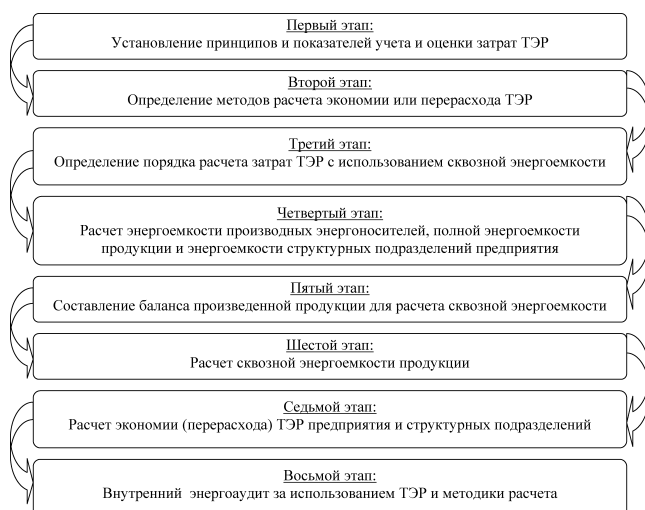


Рис. 6. Этапы методики оценки ТЭР на основе использования сквозной энергоёмкости

чете на первичную энергии, т. е. в топливо) вызывает некоторую сложность. Во-первых, коэффициент перерасчета электроэнергии в условное топливо является величиной не постоянной и многим предприятиям не известной. Во-вторых, обеспечение электроэнергией и топливом часто реализуется по-разному и от разных поставщиков. В связи с этим необходимо отдельно рассчитывать удельные затраты электроэнергии и топлива, а в ряде случаев (например, для определения стоимости сэкономленного топлива) и отдельно рассчитывать потребление каждого вида топлива в натуральном измерении. Отличается и расчет энергоёмкости для различных структурных подразделений с точки зрения технологии производства. Энергоёмкость товарной продукции основных структурных подразделений рассчитывается в укрупненной номенклатуре, принятой на предприятии. Для заготовительных структурных подразделений и подразделений непромышленной группы рассчитывается усредненная энергоёмкость продукции, если для этих подразделений есть расчетные коэффициенты, которые позволяют рассчитывать продукцию как условную. Для структурных подразделений энергетического хозяйства энергоёмкость продукции рассчитывают отдельно по каждому ее виду. Рассчитывается усредненная энергоёмкость продукции, которая производится различными способами или в различных агрегатах, например, пар теплоэлектроцентрали, пар котлов-утилизаторов и др. Так как экономия (перерасход) ТЭР определяются сравнением энергоёмкости отчетного и базового периодов, для базового периода необходимо рассчитывать энергоёмкость произведенной продукции по предприятию в той же последовательности, что и для отчетного периода. В общем виде методика расчетов представлена в таблице 6.

В новых условиях глобализации экономики решение проблемы качества в Украине во многом будет зависеть от формирования системы стандартов качества как основы нормативно-правовой базы организации и функционирования систем управления качеством. Управление качеством должно осуществляться системно, то есть на предприятии должна функционировать система управления качеством, представляющая собой организационную структуру, четко определяющую от-

ветственность, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для управления качеством [21, 22]. Важным элементом в системе управления качеством продукции является стандартизация, главной задачей которой является создание системы нормативно-технической документации, определяющей прогрессивные требования к продукции, сырью, технологии ее производства. Для возможности использования и распространения указанной методики, авторами разработан стандарт предприятия в комплексной системе управления качеством.

Как уже отмечалось, энергоёмкость продукции является важным элементом себестоимости продукции, а, следовательно, и главным фактором конкурентоспособности предприятия. Повышение тарифов на энергоресурсы приводит к росту издержек и снижению прибыли промышленных предприятий, по меньшей мере, на 15–20 %. Высокая энергоёмкость в Украине оказывает влияние на окружающую среду как внутри страны, так и в глобальном масштабе, снижает международный авторитет страны. По оценкам специалистов, горно-металлургический комплекс занимает второе место по объемам парниковых газов, основными из которых являются углекислый газ, метан, закись азота и соединения фтора [23].

Экологическая безопасность сегодня рассматривается как один из неотъемлемых элементов государственной безопасности Украины.

Металлургия является одним из ведущих факторов экологической опасности государства. На решение этих проблем направляется от 6 до 15 % расходов отрасли. Внедрение технологических и управленческих инноваций с одновременной оптимизацией металлургического производства является главным направлением повышения эффективности защиты окружающей среды и позволяет получить позитивные результаты относительно дополнительного улучшения технологических показателей производства.

Усиление парникового эффекта (который в основном связывают с выбросами CO_2) и изменение климата является серьезной глобальной проблемой, решению которой посвящен ряд международных соглашений. В 1992 году была подписана Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (РКИК), а в 1997 году 160 странами был подписан Киотский протокол, обязывающий индустриально развитые государства сократить выбросы углекислого газа. В Киотском Протоколе установлены три инновационных механизма, известных как Совместное осуществление (СО), Механизм чистого развития (МЧР) и Торговля выбросами.

По подсчетам экспертов, Украина находится на втором месте после России по количеству «излишков» квот. Ежегодно наша страна может предоставлять на международный рынок 500 млн. тонн квоты на выбросы парниковых газов. По результатам расчетов квот на выбросы CO_2 в промышленных отраслях 75 % от их общего объема принадлежат ГК Украины [24].

Вступление в действие Киотского протокола дает предприятиям ГК Украины еще один финансовый источник для получения средств на решение проблем энергосбережения и экологического оздоровления — это возможность продажи единиц сокращения выбросов в атмосферу парниковых газов через Проекты совместного осуществления. На период действия Киотского протокола, согласно инновационным планам предприятий, ожидается снижение удельного расхода топливно-энер-

Показатели экономической оценки энергоемкости продукции предприятий ГМК

№ п/п	Показатель	Формула расчета	Входные данные
1.	Энергоемкость производственного подразделения (удельные затраты электроэнергии e_{zi} и условного топлива t_{zi} структурного подразделения)	$e_{zi} = (E_i + \sum_j Q_{ji} e_j) / Q_i$ $t_{zi} = (T_i + \sum_j Q_{ji} t_j) / Q_i$	e_j, t_j — удельные затраты соответственно электроэнергии в кВт. час/н.е. и условного топлива кг/н.е. j -того производного энергоносителя; Q_i — количество произведенной продукции в натуральных единицах (н.о.); E_i, T_i — соответственно прямые затраты электроэнергии в киловатт-часах и условного топлива в килограммах на производство i -той -продукции; Q_{ji} — затраты j -того производного энергоносителя на производство i -той продукции в натуральных единицах.
2.	Полная энергоемкость производственного подразделения (удельные затраты энергоносителей e_{wi} и условного топлива t_{wi} структурного подразделения)	$e_{wi} = e_{zi} + (E_p + E_r + E_h) / Q_i$ $t_{wi} = t_{zi} + (T_p + T_r + T_h) / Q_i$	e_{zi}, t_{zi} — удельные затраты соответственно электроэнергии в киловатт-часах на натуральную единицу и условного топлива в килограммах на натуральную единицу продукции структурного подразделения; $E_p, E_r, E_h, T_p, T_r, T_h$ — прямые и дополнительные затраты энергоносителей соответственно ремонтных, транспортных и других структурных подразделений, которые пересчитаны на затраты электроэнергии и условного топлива.
3.	Сквозная энергоемкость (сумма удельных затрат электроэнергии e_{vi} и условного топлива t_{vi} по предприятию)	$e_{vi} = e_{wi} + \sum_{\phi} e_{\phi} q_{\phi i}$ $t_{vi} = t_{wi} + \sum_{\phi} t_{\phi} q_{\phi i}$	e_{wi}, t_{wi} — удельные затраты соответственно энергоносителей в кВт. час/н.е. и условного топлива в кг/н.е. структурного подразделения; e_{ϕ}, t_{ϕ} — удельные затраты по предприятию соответственно электроэнергии в кВт. час/н.е. и условного топлива в кг/н.е. на производство ϕ -ного полуфабриката (заготовки и др.); $q_{\phi i}$ — удельные затраты ϕ -ного полуфабриката в н.е./н.е. на производство i -той продукции.
4.	Экономия (перерасход) ТЭР (электроэнергии ΔE , и условного топлива ΔT)	$\Delta E = \sum_i (e_{vi}^{\delta} - e_{vi}^0) Q_{Ti(j)}^0$ $\Delta T = \sum_i (t_{vi}^{\delta} - t_{vi}^0) Q_{Ti(j)}^0$	$e_{vi}^{\delta}, t_{vi}^{\delta}$ — базовые (отчетные) удельные затраты соответственно электроэнергии (кВт. час/н.е.) и условного топлива (кг/н.е.) на производство i -той или j -той товарной продукции по предприятию; $Q_{Ti(j)}^0$ — товарная продукция предприятия, включая товарную продукцию структурных подразделений энергетического хозяйства в отчетном периоде.
5.	Стоимость сэкономленных предприятием ТЭР (ΔS)	$\Delta S = Z_e \Delta E + Z_t \Delta T$	Z_e, Z_t — цена соответственно электроэнергии и условного топлива, грн./н.е. $\Delta E, \Delta T$ — экономия (перерасход) электроэнергии соответственно в киловатт-часах и условном топливе в килограммах по предприятию.

гетических ресурсов на единицу конечного продукта примерно на 20 %. По предварительным оценкам УкрГНТЦ «Энергосталь» это должно обеспечить, сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу примерно на 16,5 млн. тонн CO_2 в год. При оформлении через ПСО хотя бы трети этого объема, действию ПСО в среднем в течение трех лет и цене одной тонны парниковых газов около 8 евро предприятия Украины могут получить от зарубежных инвесторов около 170 млн. евро. Этот источник финансирования может быть в 2–3 раза больше, учитывая ожидаемый существенный рост цены одной тонны парниковых газов в ближайшие годы.

Эффективным шагом на пути решения проблемы сохранения окружающей среды и повышения конкурентоспособности отрасли является замена мартеновского способа выплавки стали на конвертерный и электродуговой с одновременным внедрением непрерывного разлива стали на МНЛЗ. Это обеспечит снижение отходов производства, экономию 5–10 % сырьевых ресурсов металлургической промышленности, уменьшение выбросов вредных веществ.

Внедрение мероприятий по модернизации, техническому переоснащению предприятий ГМК с использовани-

ем прогрессивных технологий, современного оборудования обеспечит [25]: увеличение объема раскрывных работ на горно-обогажительных комбинатах до 117 млн. m^3 , на флюсовых предприятиях до 12,3 млн. m^3 ; ежегодное производство готового проката для внутреннего рынка на уровне 12,2–14,0 млн. тонн и для экспорта до 32 млн. тонн; уменьшение в аглодоменном производстве удельных расходов кокса на 20 % и природного газ на 80 % за счет вдувания пылеугольного топлива в доменную печь, замены части кокса углем, использования альтернативных видов топлива, энергосберегающих технологий; улучшение структуры сталеплавильного производства в результате уменьшения доли стали, которая выплавляется в мартеновских печах, до 10 %; рост доли производства стали в конвертерах до 75 %, увеличение доли электростали до 15 % увеличения доли стали, которая разливается непрерывным способом, до 80 %; уменьшение расходов чугуна и стали на производство проката на 5 %; снижение энергоемкости продукции до 25 %; экономию топливно-энергетических ресурсов до 20 % путем использования нового оборудования и технологий с учетом оптимальной загрузки производственных мощностей; снижение уровня износа основ-

ных фондов; 80–100-процентное использование производственных мощностей; экономия энергоресурсов, в том числе: природного газа — 6,12 млрд. м³; кокса — 5,02 млн. тонн; электроэнергии — 3,16 млрд. кВт. Час, угля — 230 тыс. тонн за счёт внедрения эффективных энергосберегающих технологий и мероприятий.

Повышение эффективности использования ТЭР на предприятиях ГМК в современных условиях является одним из главных направлений «выживания» отрасли. Новые подходы по формированию, учету, использованию и контролю топливно-энергетических ресурсов на энергосберегающей основе, разработка мероприятий по снижению энергоёмкости продукции и ее влиянию на обеспечение конкурентоспособности продукции должны осуществляться на основе планов, программ и концепций энергосбережения, создания методических принципов управления процессами энергосбережения и энергоэффективности.

Основными концептуальными положениями повышения энергоэффективности и рационального использования ТЭР в ГМК являются:

проведение организационно-технических мероприятий, связанных с совершенствованием системы управления, учета и контроля ТЭР на всех уровнях производства; повышение уровня утилизации вторичных энергоресурсов;

ремонт, наладка и замена оборудования;
внедрение новых энергосберегающих технологий.

Совершенствование системы управления ТЭР автотранспорта предлагается путем создания на предприятиях центров (бюро, отделов) энергосбережения.

Наличие большого числа используемых энергоресурсов, сложный энерготехнологический комплекс предприятий требуют единого центра учета, управления и оптимизации энергопотоков с постоянным контролем и анализом энергоэффективности работы предприятия и его структурных подразделений. Основная цель данной службы — это энергетический менеджмент, целевой энергетический мониторинг и энергоаудит, направленные на сокращение нерациональных потерь ТЭР и повышение энергоэффективности производства.

В настоящее время на предприятиях ГМК энергоменеджмент применяется частично, в основном на уровне разработки мероприятий по энергосбережению, контролю и отчетности их выполнения, основанных на данных энергопотребления цехов. Отсутствует полноценная система энергоменеджмента (СЭМ), определяющая энергетическую политику на предприятии как часть стратегии охраны окружающей среды и стратегии снижения издержек предприятия.

В апреле 2007 года в объединении «Металлургпром» было проведено техническое совещание о необходимости внедрения на предприятиях ГМК Украины «Системы энергоменеджмента». На совещании были приняты решения, направленные на внедрение СЭМ в ГМК Украины, и одобрен проект «Концепции государственной поддержки внедрения систем энергетического менеджмента в общественном производстве».

В период кризиса роль управления и организации производства существенно возрастает. При стабильной экономике эффект энергосбережения от повышения уровня управления оценен различными экспертами от

5–10 до 30 %, а в настоящее время около 75 % перерасхода энергии на производство металла вызвано возникшими сложностями управления производством [26].

Благодаря энергоменеджменту можно без больших финансовых затрат достичь существенной экономии ТЭР. Энергоменеджмент может обеспечить:

выявление дефектов, плохой работы и сбоев в энергопотребляющих системах;

быстрое вмешательство в случае неблагоприятных тенденций к увеличению использования энергоресурсов; определение рекомендуемых усовершенствований и их приоритет;

более внимательное отношение к вопросам использования энергии и экологии на всех стадиях технологического процесса.

Энергоменеджмент представляет собой набор следующих мероприятий:

разработка энергетической политики;

снятие и занесение данных по энергопотреблению и разработка энергетических балансов и энергопаспорта предприятия;

реализация мероприятий по энергосбережению;

мониторинг энергопотребления;

анализ существующих показателей энергопотребления, как основы для обновления энергобалансов;

планирование новых энергосберегающих мероприятий.

Стратегию энергоменеджмента можно представить следующим образом (рис. 7).

Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов необходимо любому предприятию, независимо от размеров, объемов производства и использования ТЭР. Однако создание специализированной службы энергоменеджмента целесообразно не на любом предприятии, так как содержание специальной службы требует расхода средств. Следовательно, необходимо, чтобы ожидаемая экономия ТЭР покрывала затраты на содержание специального подразделения предприятия. В свое время, Госкомитет Украины по энергосбережению посчитал, что



Рис. 7. Стратегия энергоменеджмента

особое внимание энергосбережению следует уделять на предприятиях всех форм собственности, которые имеют годовое потребление ТЭР более 1000 тонн условного топлива или 3000 Гкал и более тепловой энергии [27].

На основе рекомендаций по разработке и оформлению Положений о структурных подразделениях промышленных предприятий Международной организации по стандартизации (ISO), авторами предложено создание на предприятиях горно-металлургического комплекса отделов энергосбережения и разработан Проект Положения об отделе энергосбережения.

Литература

- Новицкий В. С. Гірнично-металургійний комплекс України: стан і перспективи в умовах економічної кризи: Програма ГМК на 2009 год / В. С. Новицкий. — Министерство промышленной политики Украины. — К., 2009. — 24 с.
- Сталь на рубеже столетий / под научной ред. Ю. С. Кораблева. — М.: «МИССИС». — 2001. — 664 с.
- Черновалов А. Горно-металлургический комплекс / А. Черновалов / *Металлургия*. — 11.11.2008. — Режим доступа: http://www.metallopt.ru/test/metall_news/12244/.
- Розвиток сектора чорної металургії в Україні / В надзаг.: Світовий банк. — К.: «Міленіум», 2004. — 110 с.
- Мазур В. *Металлургия Украины: состояние, конкурентоспособность, перспективы* [Электронный ресурс] / В. Мазур // *Зеркало недели*. — 2010. — № 8 (788). — Режим доступа: <http://www.zn.ua/2000/2229/68669/>.
- Металлургия Украины: кризис или временный спад? [Электронный ресурс] // *Металлургический бюллетень*. — К., 2008. — Режим доступа: <http://www.metalbulletin.ru/analytics/black/411/>
- Червяченко Е. Обзор рынка металлургии Украины / Е. Червяченко. — [Электронный ресурс] — *Корреспондент.net*. — Режим доступа: <http://korrespondent.net/>.
- Украина: производство черных металлов в 1 полугодии 2009 года [Электронный ресурс] / *Металл и цены*, 06.07.2009. — Режим доступа: http://www.metal4u.ru/news/by_id/3970.
- Меморандум порозуміння між Кабінетом Міністрів України та підприємствами гірничо-металургійного комплексу від 10.11.2008 р. [Электронный ресурс] / *КМ України*. — К., 2008. — Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>.
- Про доповнення пункту 1 Порядку внесення до спеціального фонду державного бюджету збору у вигляді цільової надбавки до тарифу на природний газ: Постанова № 817 від 10.09.2008 р. / *КМ України* // *Офіційний вісник України*. — 2008. — № 70. — С. 133. — Ст. 2354.
- Про першочергові заходи щодо стабілізації ситуації, що склалася в гірничо-металургійному та хімічному комплексі: Постанова № 925 від 14.10.2008 р. / *КМ України* // *Урядовий кур'єр*. — 30.10.2008. — № 203.
- О первоочередных мерах относительно предотвращения негативных последствий финансового кризиса и о внесении изменений в некоторые законодательные акты: Закон № 639-VI от 31.10.2008 г. / *ВР Украины* // *Ведомости Верховной Рады Украины*. — 2009. — № 14. — ст. 181.
- Про затвердження плану невідкладних заходів з подолання негативних явищ у металургійній промисловості [Электронный ресурс]: Розпорядження КМ України № 1427-р від 10.11.2008 р. / *КМ України*. — К., 2008. — Режим доступа: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KR081427.html.
- Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 14 жовтня 2008 року № 925 [Электронный ресурс]: Постанова № 710 від 24.06.2009 р. / *КМ України*. — К., 2009. — Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=710-2009-%EF>.
- Державна цільова науково-технічна програма розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2012 року [Электронный ресурс]: Проект Постанови КМ України від 1.10.2008 року / *КМ України*. — К., 2008. — Режим доступа: http://industry.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article;jsessionid=B5448F199C56808FC2216C33BF5E42EE?art_id=66895&cat_id=63686.
- Мазур В. Сокращение энергоемкости — приоритет для ГМК [Электронный ресурс] / В. Мазур // *Эско* (электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы»). — 2008. — № 6. — Режим доступа к журналу: <http://www.esco.co.ua/journal/>.
- Производство основных видов продукции [Электронный ресурс] / *УкрМет*. — Днепропетровск, 2009. — Режим доступа: <http://ukrmet.com.ua/analytics/>.
- Краткий экономический словарь / А. Н. Азрилян, О. М. Азрилян, Е. В. Калашникова; под ред. А. Н. Азрильяна. — 4-е изд. — М.: ОМЕГА-Л, 2007. — 1088 с.
- Фокин В. М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В. М. Фокин. — М.: Машиностроение-1, 2006. — 256 с.
- Катаев А. А. Влияние сортамента стали на уровень и структуру энерго — и материалоемкости продукции / А. А. Катаев // В сб.: *Труды V Конгресса сталеплавыльщиков*. — М.: Черметинформация, 1999. — С. 489–493.
- Сафронов Н. А. Экономика предприятия: учебник / Н. А. Сафронов. — М.: «Юристъ», 1998. — С. 234–252.
- Огрызков С. Нужны ли стандарты предприятия (СТП) ИТ-компания, или это пережиток плановой экономики? [Электронный ресурс] / С. Огрызков. — 21.12.2007. — Режим доступа: <http://inrecolan.ru/blog/viewpost/201>.
- Опыт УкрГНТЦ «Энергосталь» по реализации механизмов Киотского протокола на предприятиях ГМК Украины [Электронный ресурс] / УкрГНТЦ «Энергосталь». — Режим доступа: <http://www.energostal.kharkov.ua/>.
- Нотич А. Г. По поводу условий имплементации Киотского протокола к Рамочной Конвенции ООН про изменение климата в промышленных отраслях Украины / А. Г. Нотич, Ю. С. Рудой, Л. И. Хребетова // *Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов*. — Х.: Энергосталь, 2006. — С. 26–28.
- Державна програма розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 року: Постанова КМ України від 28 липня 2004 р. № 967 / *КМ України* // *Офіційний вісник України*. — 2004. — № 31. — ст. 2064. — С. 23.
- Шульц Л. А. Энерго-экологическое качество производства / Л. А. Шульц, В. И. Жученко // *Сталь*. — 1998. — № 8. — С. 45–52.
- Єрмілов С. Ф. Державна політика енергоефективності в європейському та українському контексті / С. Ф. Єрмілов // *Енергетика та електроніка*. — 2007. — № 10. — С. 6–7.