

УДК 669.162: 669.18: 005

В.П.Корченко, Л.Г.Тубольцев, В.Ф.Поляков, Н.И.Падун,
Т.С.Семыкина

ДИНАМИКА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УКРАИНЕ В 2000–2004 ГГ.

Выполнен анализ динамики выплавки стали по способам производства за период 2000–2004 гг. в сравнении с докризисным 1990 гг. Отмечен преимущественный подъем производства кислородно–конвертерной стали.

Современное состояние вопроса.

В 1990 г в Украине на крупных металлургических предприятиях было выплавлено 43,7 млн т чугуна и 49,8 млн т стали. Доля мартеновской стали составляла 54%, кислородно–конвертерной – 43%, электростали – 3%. В отрасли имелись предприятия как с одним видом производства стали – мартеновским, кислородно–конвертерным и электросталеплавильным, так и с двумя видами – мартеновским и кислородно – конвертерным, мартеновским и электросталеплавильным.

Производство стали в Украине с 1990 годы претерпело этапы спада до 20–23 млн. т в 1994–1996 гг., подъема до 31,3 млн. т в 2000 году [1,2]. Спад производства происходил на всех металлургических предприятиях независимо от способов выплавки стали (табл.1–5) В последующие годы наблюдается стабильный рост производства стали до 37,7 млн.т в 2004 г. (рис.1 и табл.1).

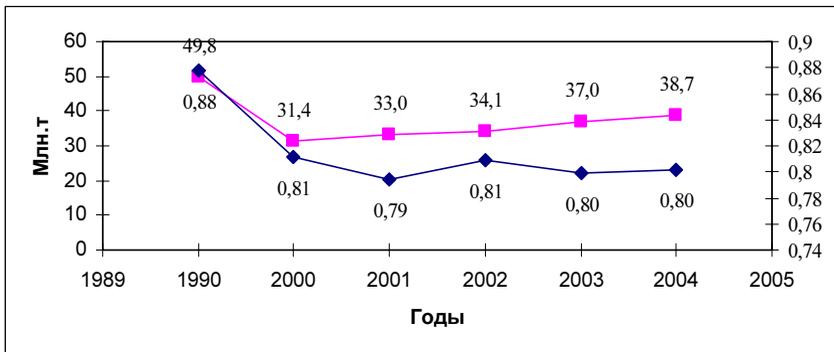


Рис.1. Динамика выплавки стали (левая шкала) и изменение соотношения чугуна–сталь в Украине (правая шкала).

Аналогичная динамика отмечена и в производстве чугуна, объем выплавки которого в 2000 г. составлял 25,4 млн.т (табл.2).

Таблица 1. Динамика производства стали, тыс.т.

Предприятие	Годы					
	1990	2000	2001	2002	2003	2004
«Криворожсталь»	12259	6149	6870	6884	7090	7143
«Азовсталь»	6929	4283	4696	4716	5350	5741
ММК им.Ильича	6129	5467	5752	6102	6471	6904
ДМК им.Дзержинского	4897	2355	2320	2755	3172	3252
«Запорожсталь»	4073	3925	3967	3895	4350	4440
Алчевский МК	3676	2891	2893	3149	3488	3766
Макеевский МК	3661	1104	1304	877	925	1034
Енакиевский МЗ	2939	1847	1854	1972	2265	2458
ДМЗ им.Петровского	1670	1006	1180	1223	1233	1020
Донецкий МЗ	1578	1216	1172	1408	1574	1750
«Днепропетсталь»	1124	517	424	411	340	499
Нижнеднепровский ТПЗ	865	613	600	658	693	729
Всего	49800	31373	33032	34050	36951	38736

Таблица 2. Динамика производства чугуна, тыс.т

Предприятие	Годы					
	1990	2000	2001	2002	2003	2004
«Криворожсталь»	11808	6061	5892	6029	6032	6334
«Азовсталь»	5503	3390	3781	3835	4389	4793
ММК им.Ильича	4900	4230	4770	4971	4970	5170
ДМК им.Дзержинского	4456	2253	2180	2559	2890	3038
«Запорожсталь»	3973	3142	3041	3002	3252	3355
Алчевский МК	3891	2077	2066	2361	2638	2995
Макеевский МК	3031	910	1027	716	777	814
Енакиевский МЗ	2838	1661	1702	1801	2057	2182
ДМЗ им.Петровского	2153	1268	1362	1362	1318	1146
Донецкий МЗ	1164	459	417	895	1111	1221
Всего	43717	25451	26238	27531	29504	31030

Постановка задачи.

Чрезвычайно важной проблемой, имеющей системное значение для развития ГМК, является высокая степень износа основных фондов и сложившееся за последние годы отставание металлургического производства от лучших мировых достижений. Украина в последние 10–

15 лет не проводила существенной реконструкции и технической модернизации черной металлургии, что обуславливает критический уровень износа производственных мощностей – 60%. Как следствие, энергоемкость продукции почти в 1,5 раза выше, чем у лучших мировых производителей стали. ГМК постепенно отстает от мирового уровня, что может привести к снижению конкурентоспособности продукции и потере внешнего и внутреннего рынков, особенно при интеграции с ЕС и вступлении в ВТО [3,4].

Одними из наиболее широко применяемых показателей отставания украинского сталеплавильного производства являются: использование мартеновских печей (в передовых странах они уже практически не используются); низкий уровень непрерывной разливки – 20% (более 80% в Европе и Японии). Эти проблемы связаны с необходимостью существенной модернизацией отрасли, обеспечением нового технологического уровня ГМК в соответствии с мировыми тенденциями. И хотя в последнее время предприятия все больше средств вкладывают в модернизацию доменного и сталеплавильного производства, инвестиционный уровень в ГМК Украины явно недостаточен. В 2003–2004 гг., а это лучшие годы по реализации инвестиций, на металлургических предприятиях Украины сумма капитальных вложений составила около 10 долл. на 1 т жидкой стали. В США при износе основных металлургических фондов 15–25% ежегодно на модернизацию и восстановление производства вкладывается 30 долл./т, а в Европе этот показатель составляет в среднем 25 долл.США. Таким образом, имея износ основных фондов в 3–4 раза больший, металлургические предприятия Украины инвестируют на 1 т стали в 3 раза меньше, чем в США, и в 2 раза меньше, чем в Европе [5].

Изложение основных материалов исследования.

Недостаточный уровень инвестиций и инновационной направленности в ГМК приводят к тому, что отрасль по техническим и экономическим показателям все больше отстает от ведущих металлургических держав. На металлургических предприятиях Украины удельные затраты сырья, материалов, топливно–энергетических и трудовых ресурсов существенно выше, чем в странах–конкурентах. Не следует оставлять без внимания объективно необоснованное и экономически невыгодное положение национальной металлургии на мировом рынке как поставщика сырья и низкотехнологической, наиболее дешевой продукции. Значительную долю экспорта составляют полуфабрикаты и горячекатаный длинномерный прокат, который существенно дешевле листового. Практически не экспортируется продукция повышенной степени готовности – сталь с цинковым и полимерным покрытием, жесть, сложные профили, холоднокатаный сортовой прокат. Вследствие этого, доходы украинских металлургов от

экспорта ниже, чем могли бы быть, а украинская продукция постоянно находится на границе обвинений в демпинге [6].

Обозначим некоторые важнейшие направления перспективных исследований, которые могут оказать решающее влияние на развитие сталеплавильного производства и металлургии Украины:

- Развитие отечественной минерально–сырьевой базы, разработка новых видов и технологий подготовки железорудного металлургического сырья, в частности путем: повышения глубины обогащения и увеличения содержания железа; снижения уровня вредных примесей и повышения технологических свойств; производства шихтовых и легирующих материалов из техногенных отходов, разработка новых видов металлургического сырья.

- Разработка и внедрение новых видов энергоносителей для металлургического производства, в частности: пылеугольного топлива; разработка требований к качеству кокса и технологии его производства; использование в доменных печах эффективных пылеугольных, газообразных и жидких заменителей кокса из отечественных низкокачественных углей.

- Разработка и промышленная реализация эффективных процессов сталеплавильного производства, в частности: новой технологии конвертерной плавки с низкочастотным электрическим воздействием, что обеспечивает повышение качества и увеличение выхода годной стали, улучшение энергетических показателей плавки, уменьшение вредных выбросов.

- Усовершенствование и освоение новых методов внепечной обработки чугуна и стали для получения высококачественной продукции, в частности: высокоэффективной украинской технологии десульфурации чугуна гранулированным магнезитом; методов дефосфорации и дегазации чугуна; установок «ковш–печь».

- Научно–техническое сопровождение и усовершенствование технологии и оборудования непрерывной разливки стали (МНЛЗ), в частности: разработка МНЛЗ нового поколения; создание процесса плазменного нагрева металла в промежуточном ковше; рафинирование стали в промежуточном ковше с помощью гасителей турбулентности воздушной воронки, использования гидравлических рафинирующих перегородок и протяжных продувочных фурм; интенсификация процессов затвердения за счет газоимпульсной обработки металла в кристаллизаторе; использования комплексного контроля и оптимизации управления процессом разливки.

- Развитие процессов прокатного производства с целью снижения затрат материальных и энергетических ресурсов, получения заданной структуры и свойств металла.

- Разработка экономнолегированных марок стали и развитие научных основ технологий их обработки для производства высокопрочного проката и других видов эффективной металлопродукции.
- Создание систем контроля и автоматизации металлургических процессов.
- Мониторинг направлений развития мировой металлургической науки и техники, выявление наиболее перспективных металлургических технологий и важнейших направлений развития исследований в металлургии, экспертиза проектов реконструкции предприятий, цехов и агрегатов.
- Разработка и внедрение систем и методов обеспечения промышленной безопасности металлургического производства

На нынешнем этапе металлургические предприятия используют практику выведения из эксплуатации устаревшего морально и материально изношенного оборудования и максимально возможного использования современных сталеплавильных агрегатов. В частности, после 1990 года была прекращена выплавка стали в ККЦ № 1 меткомбината «Криворожсталь» и мартеновском цехе завода им.Петровского. Вывод этих цехов как устаревших планировался в МЧМ СССР после ввода в эксплуатацию ККЦ на ДМК им.Дзержинского и не является следствием причин, вызвавших спад производства. В принципе, Украина могла бы и сохранить эти цехи, но в условиях спада производства демонтаж посчитали целесообразным. Естественно, на этих предприятиях соответственно снизилась потребность и в производстве чугуна.

К потерям, вызванным спадом, следует отнести остановку производства в мартеновском цехе ДМК им.Дзержинского, выплавка стали в котором продолжалась до 1998 года. Остановка, в основном, связана с ограниченной потребностью на рынке в металлопрокате, производимого на комбинате сортамента, состоянием производственных мощностей мартеновского цеха, а также перспективами возможного увеличения производства стали со строительством и вводом в эксплуатацию конвертера № 3 в ККЦ.

С 2000 г по 2004 г. продолжался дальнейший рост производства чугуна и стали, но более замедленными темпами. В течение этого периода выплавка чугуна увеличилась на 5,579 млн.т, стали на 7,3636 млн.т, в т.ч. мартеновской – на 1,850 млн. т и кислородно–конвертерной – на 5,188 млн.тонн (табл.3–5).

Для оценки уровня восстановления производства в рассматриваемый период оценим отношение объемов выплавки чугуна и стали в 2000–2004 гг. к 1990 году, который характеризуется наиболее полной загрузкой производственных мощностей.

Таблица 3. Динамика производства мартеновской стали, тыс.т

Предприятие	Годы					
	1990	2000	2001	2002	2003	2004
«Криворожсталь»	4250	1799	1805	1833	1949	1857
«Запорожсталь»	4073	3921	3965	3893	4347	4437
Алчевский МК	3676	2877	2885	3143	3477	3762
Макеевский МК	3661	1100	1300	872	922	1030
ММК им.Ильича	3490	3007	3007	3246	3513	3413
«Азовсталь»	3105	1528	1924	1870	1697	1284
ДМК им.Дзержинского	2213	Остановлен в 1998				
Донецкий МЗ	1133	811	802	889	900	992
Нижнеднепровский ТПЗ	865	613	600	658	693	729
ДМЗ им.Петровского	494	Демонтированы				
Всего	26960	15656	16288	16404	17498	17506

Таблица 4. Динамика производства кислородно–конвертерной стали, тыс.т.

Предприятие	Годы					
	1990	2000	2001	2002	2003	2004
«Криворожсталь», ККЦ–2	6058	4331	5040	5029	5115	5263
«Азовсталь»	3824	2753	2770	2844	3652	4455
Енакиевский МЗ	2939	1843	1851	1968	2264	2458
ДМК им.Дзержинского	2684	2351	2319	2754	3170	3251
ММК им.Ильича	2639	2440	2727	2839	2939	3465
«Криворожсталь», ККЦ–1	1951	Демонтированы				
ДМЗ им.Петровского	1176	1005	1179	1222	1232	1019
Всего	21271	14723	15886	16656	18372	19911

Таблица 5. Динамика производства электростали, тыс.т.

Предприятие	Годы					
	1990	2000	2001	2002	2003	2004
«Днепропетсталь»	1124	517	424	411	340	499
ИСТИЛ (Донецкий МЗ)	445	405	370	519	675	758
Всего	1569	922	794	930	1014	1257

Только на двух предприятиях величина этого показателя в 2004 г. осталось на низком уровне – на Макеевском МК 0,28 по стали и 0,27 по

чугуну, на «Днепроспецстали» – 0,44. На всех остальных предприятиях величина этого показателя увеличилась (что проявилось и по усредненным данным): по мартеновской стали с 0,58 до 0,65, по кислородно–конвертерной стали – с 0,69 до 0,94, по чугуну – с 0,58 до 0,71. Вместе с тем, уровень подъема производства существенно отличается от предприятия к предприятию. При анализе показателей по предприятиям с наиболее высоким уровнем подъема производства просматривается влияние спроса на конечную продукцию. В 2004 г. уровень подъема производства на МК «Запорожсталь» составил 1,09, на МК им. Ильича – 0,98 в мартеновском производстве и 1,31 в кислородно–конвертерном, на Алчевском МК – 1,02, на Азовстали – 1,17. Главным видом продукции на этих предприятиях является листовая продукция: горячекатаный и холоднокатаный лист, а также слябовая заготовка. Без учета низких показателей Макеевского МК колебания уровня подъема производства мартеновской стали находится в пределах 0,41–1,09, а для кислородно–конвертерной – 0,84–1,31. Это свидетельствует о более высоком уровне подъема кислородно–конвертерного способа производства стали, что подтверждается и отмеченной ранее большей долей кислородно–конвертерного металла в приросте производства всей стали и тем, что наибольшие потери выплавки стали произошли на мартеновском переделе.

Анализ динамики производства показывает, что выплавка стали в большинстве кислородно–конвертерных цехов превысила объемы докризисного 1990 года (табл.4). Даже с учетом потерь производства демонтированного ККЦ МК «Криворожсталь» (1951 тыс.т) выплавка кислородно–конвертерной стали в целом достигла 94% производства 1990 г. Выплавка стали во всех остальных кислородно–конвертерных цехах в 1990 г. составляла 19320 тыс.т, а в 2004 – 19911 тыс.т (табл.4), т.е. уровень докризисного периода был превзойден.

В настоящее время еще не полностью реализованы возможности ККЦ–2 МК «Криворожсталь» и ККЦ Енакиевского МЗ. Если причины, не позволяющие увеличить объемы производства в этих цехах не устранимы, то возможности увеличения выплавки кислородно–конвертерной стали в Украине в целом без специальных мероприятий ограничены. Количество конвертеров в работающих в настоящее время кислородно–конвертерных цехах с 1990 года не изменилось. В наличии имеется три конвертера емкостью по 60 т, двенадцать – по 160 т, два – по 250 т, два – по 350 т.

Среди специальных мероприятий в настоящее время просматривается ввод 3–го конвертера на ДМК им.Дзержинского и строительство ККЦ на МК «Запорожсталь».

Уровень подъема электросталеплавильного производства на Донецком МЗ достиг показателя 1,70 (табл.5), что связано с деятельностью компании ИСТИЛ. Технические возможности мини–завода ИСТИЛ (наличие 2–х электропечей емкостью 110 и 120 т, сортовой

МНЗЛ с номинальной производительностью 800 тыс.т в год) дают основание на дальнейший подъем производства.

В 2002 году доля выплавки кислородно–конвертерной стали (48,9%) впервые несколько превысила долю производства мартеновской (48,1%). В 2004 г. доля выплавки кислородно–конвертерной стали составила 51,5%, мартеновской – 45,3%, электростали 3,2% (табл.6).

Таблица 6. Динамика структуры сталеплавильного производства Украины в 2000–2002 гг

Год	Производство стали	Доля стали в общем производстве, %		
		Мартеновская	Кислородно–конвертерная	Электросталь
1990	49,8	54,0	43,0	3,0
2000	31,37	49,9	46,9	2,9
2001	33,04	49,3	48,1	2,4
2002	34,05	48,1	48,9	2,7
2003	36,95	47,4	49,8	2,8
2004	38,73	45,3	51,5	3,2

Средний уровень подъема производства чугуна в 2004 г. достиг величины 0,71. Следует отметить, что в 1990 г. не весь выплавленный чугун направлялся в сталеплавильные цехи. Осуществлялось целенаправленное производство чушкового товарного чугуна (передельного и литейного), который поставлялся на экспорт и на другие металлургические и машиностроительные предприятия. Основными производителями товарного чугуна были металлургические комбинаты «Криворожсталь», «Запорожсталь», Алчевский МК и завод им. Петровского. На этих предприятиях отношение количества выплавленного чугуна к выплавленной стали составляло соответственно 0,96; 0,97; 1,06 и 1,29 (табл.7).

К 2004 году производство товарного чугуна снизилось и этот показатель для названных предприятий составил соответственно 0,89; 0,76; 0,80 и 1,12. В настоящее время только завод им. Петровского является постоянным производителем товарного чугуна, однако объемы его производства с 2000 г. постепенно снижаются.

По результатам анализа доменного и сталеплавильного производства необходимо выделить следующее. Как в докризисный период, так и в настоящее время порядка 97% стали выплавляется в комплексе «Доменная печь – Сталеплавильный агрегат» с использованием жидкого чугуна. Одним из путей повышения эффективности производства в таких условиях является переход на производство и передел чугуна с пониженным содержанием кремния.

Таблица 7. Динамика отношения количества выплавленного чугуна к количеству произведенной стали.

Предприятие	Способ производства стали	1990 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
«Криворожсталь»	МП, К	0,96	0,98	0,86	0,87	0,85	0,89
«Азовсталь»	МП, К	0,79	0,79	0,8	0,81	0,82	0,83
ММК им.Ильича	МП, К	0,8	0,77	0,83	0,81	0,77	0,75
ДМК им.Дзержинского	МП, К	0,91	0,95	0,94	0,93	0,91	0,93
«Запорожсталь»	МП,	0,97	0,8	0,76	0,77	0,75	0,76
Алчевский МК	МП,	1,06	0,72	0,71	0,75	0,76	0,80
Макеевский МК	МП	0,83	0,82	0,79	0,81	0,84	0,79
Енакиевский МЗ	К	0,96	0,9	0,92	0,91	0,91	0,89
ДМЗ им.Петровского	МП, К	1,29	1,26	1,15	1,11	1,07	1,12
Донецкий МЗ	МП, ЭП	0,74	0,38	0,35	0,63	0,71	0,70

Выводы.

Выполненные расчеты показали, что при оценке стоимости сырья по мировым ценам расходы на металлошихту для мартеновской стали ниже, чем для кислородно–конвертерной за счет более низкой цены лома. Однако положение с заготовкой лома в Украине в последние годы ухудшается. Трудности с поставкой металлолома могут привести к увеличению доли жидкого чугуна в металлошихте. Потребности в чугуне будут возрастать по мере строительства новых МНЛЗ, агрегатов доводки стали, установок «печь–ковш». В 1990 году МНЛЗ имелись только в ККЦ МК «Азовсталь» и мартеновском цехе Донецкого МЗ. В последние годы введены в эксплуатацию МНЛЗ на ДМК им.Дзержинского, МК им.Ильича, Енакиевском МЗ.

В последние годы началось оснащение ККЦ средствами внепечной обработки. На МК им. Ильича введен в эксплуатацию агрегат доводки стали, а на Енакиевском МЗ установка печь–ковш. Ввод подобных агрегатов обеспечивает не только повышение качества готовой продукции, но и открывает новые возможности для развития и внедрения прогрессивных малошлаковых и бесшлаковых кислородно–конвертерных технологий.

В целом, проведенный анализ показывает, что существующее в настоящее время оборудование и технологии для производства мартеновской и кислородно–конвертерной стали обеспечивают в

условиях мирового рынка получение металла для производства конкурентоспособной продукции на уровне полупродукта (заготовки) и отдельных видов готового проката (в первую очередь листового). Настораживающим фактором, ограничивающим возможности прогнозирования положения даже на ближайшую перспективу, является износ существующего оборудования.

1. Корченко В.П., Можаренко Н.М., Поляков В.Ф., Тубольцев Л.Г. и др. Динамика выплавки чугуна и стали в 2000–2002 гг. //Металл Украины. –№31. – 01–15 октября 2003 г. – С.25–28.
2. Статистика // Металл Украины. – №1 (324). – 1–15 января 2004 г. – С.21.
3. Сталь на рубеже столетий / Колл.авторов. Под научной редакцией Ю.С.Кораблева. –М.: «МИСИС». – 2001. – 664 с.
4. *Розвиток* сектора чорної металургії в Україні / В надзаг.:Світовий банк. – К.:«Міленіум», 2004. – 110 с.
5. *ПитерДж.Д.Дрент*. Современные тенденции европейской научной политики / Наука та наукознавство. – 2004. – №1. – С.28–39.
6. *Формування* великого приватного капіталу в Україні /О.Й.Пасхавер, Л.Т.Верховодова, Л.З.Суплін. В надз.: Центр економічного розвитку. – К.:«Міленіум», 2004. – 90 с.

Статья рекомендована к печати д.т.н., проф. Э.В.Приходько