



И. А. ДИБРОВ, ПРЕЗИДЕНТ РАЛ

## СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

Литейное производство является основной заготовительной базой машиностроения и в перспективе сохранит свое лидирующее положение. Только методами литья можно получить сложные по конфигурации и геометрии заготовки из черных и цветных сплавов с высоким 75—98 коэффициентом использования металла. На долю литых деталей в среднем приходится 50—70% массы и 20% стоимости машин.

Становление и развитие литейного производства России осуществлялось совместно с другими республиками бывшего СССР. Наиболее высокие результаты литейного производства России были достигнуты в 1985 г., когда выпуск отливок достиг 15,8 млн т. Динамика роста выпуска отливок приведена ниже.

Год	1930	1940	1950	1960
Выпуск отливок, млн т	0,53	6,84	7,4	10,6
Год	1970	1980	1985	
Выпуск отливок, млн т	14,36	16,4	18,5	

С начала 1987 г. начался медленный спад производства отливок и в 1999 г. (по экспертной оценке) составил 4,72 млн т. Динамика спада выпуска литья в эти годы представлена в табл. 1.

Первая стадия снижения выпуска отливок в 1986—1990 гг. связана со структурными изменениями в промышленности, в том числе с конверсией военно-промышленного комплекса, снижением объема выпуска в металлоемких отраслях машиностроения, а также с широким внедрением автоматизации и современных технологий в литейных цехах, что существенно улучшило весовые показатели отливок за счет снижения толщин стенок и припусков на механическую обработку. При общем

снижении выпуска отливок повысилась доля отливок из цветных сплавов. В целом снижение выпуска отливок такого рода свойственно промышленно-развитым странам.

Резкое падение производства отливок в 90-х годах связано с общим экономическим кризисом в России. Стремительный рост транспортных расходов, весьма значимый с учетом российских пространств, резкое повышение цен на энергию, топливо, шихтовые и формовочные материалы привел к снижению конкурентоспособности отечественных отливок как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Состояние отдельных отраслей машиностроения характеризуется неравномерным их развитием в современных условиях. Обращает на себя внимание рост автомобильной промышленности, свертывание объемов производства в наукоемких отраслях машиностроения, существенно влияющих на научно-технический прогресс, таких, как приборостроение и станкостроение. Так, в 1995 г. удельный вес отраслей в общем объеме производства машиностроительного комплекса составил: автомобильная — 54,5%, электротехническая промышленность — 13,3, тяжелое и энергетическое машиностроение — 7,2, химическое и нефтяное машиностроение — 3,4, строительное-дорожное и коммунальное машиностроение — 3,0, приборостроение — 2,4%.

В настоящее время количество действующих литейных заводов и цехов, в том числе выпускающих литейные материалы и оборудование, составляет около 1250 ед., загрузка которых в среднем достигает около 30%. Сохранившаяся суммарная мощность литейных производств составляет 12,5 млн т литья в год, в том числе чугуна — 76%, стального — 16, цветного — 8%. Процесс безвозвратного сокращения мощностей продолжается. По экспортной оценке стабилизация мощностей на уровне 10,5—11,0 млн т отливок ожидается к 2004 г. Потребность России в

Таблица 1.

Выпуск отливок, млн т	Год							
	1980	1985	1990	1992	1995	1996	1998	1999
Всего	15,74	15,5	13,4	9,5	5,2	4,8	4,6	4,72
в том числе:								
из чугуна	11,03	10,64	9,3	6,56	3,6	3,4	3,32	3,40
из стали	3,84	3,93	3,24	2,3	1,2	1,02	0,92	0,96
из цветных сплавов	0,87	0,930	0,86	0,64	0,40	0,38	0,36	0,36

отливках, рассчитанная по среднему показанию развитых стран (40,8 кг/чел.) в год, составляет около 11 млн т с учетом возможности поставки литых заготовок за рубеж.

В общей структуре машиностроительных заводов литейное производство, как правило, является убыточным, так как полностью зависит от ценовой политики на рынке на первичные сырьевые материалы, топливо, электроэнергию, транспорт. В себестоимости отливок энергозатраты и топливо составляют 50—60%, исходные материалы (пески, глины, краски, смолы, шихтовые материалы и ферросплавы) — 30—38, зарплата — 8—17%.

Отсутствие оперативной информации о возможности литейных цехов России, о заказчиках на литые заготовки способствует развитию посреднической деятельности неспециализированных организаций и физических лиц, что значительно увеличивает сроки выполнения заказов, повышает цены на литье. Завышенные цены часто являются причиной незаключения контрактов с инофирмами. Многие заказы инофирм отечественные литейные цехи не могут выполнить вследствие неудовлетворительной технологической подготовки.

В настоящее время экспорт отливок за рубеж составляет лишь около 40 тыс. т в год в такие страны, как Германия, Франция, Финляндия, Венгрия, Швеция, Норвегия, Австрия.

Довольно сложная ситуация сложилась в России по производству литейного оборудования. В связи с распадом СССР и связанным с ним разрушением комплекса литейного машиностроения на территории России осталось 26% мощностей литейного машиностроения, т.е. из 11 заводов, выпускающих литейное оборудование, осталось только три ("Амурлитмаш", "Сиблитмаш" и Усманский завод литейных машин). Выпускаемая номенклатура литейного оборудования этими заводами включает в себя менее 50% необходимых моделей литейного оборудования и не способна удовлетворить потребности цехов России.

В табл. 2 приведен выпуск литейного оборудования по технологическим группам.

Определенную помощь литейным цехам России оказывают заводы литейного машиностроения Украины, Беларуси, Молдовы.

В современных условиях требуется реструктуризация литейного производства в целом и отдельных литейных цехов и заводов.

В связи с тем что литейное производство осталось бесхозным, реструктуризация его по отраслевому принципу практически невозможна. По-видимому, литейное производство должно реконструироваться по региональному принципу. В условиях рыночной экономики многие литейные цехи должны пересмотреть свою специализацию.

Начало нового тысячелетия требует резкого повышения качества литейной продукции. Самым распространенным из конструкционных литейных сплавов является чугун.

Доля чугуновых отливок в общем их выпуске составляет 72% (3,2 млн т), в том числе из высокопрочного с шаровидной формой графита 10,8 — 0,8%, из легированного — 2,6%.

Решение проблемы повышения качества чугуна для отливок зависит от многих факторов, основными из которых являются шихтовые материалы, плавильное оборудование, технология плавки и внепечной обработки.

В 1998 г. на производство чугуновых отливок израсходовано 4,6 млн т металлошихты и ферросплавов, т.е. 1437,5 кг на 1 т годных отливок, в том числе доменных литейных чугунов — 13%, доменных перелельных чугунов — 30, лом чугуновый и возврат производства — 44, стальной лом — 12%.

В настоящее время в парке чугуноплавильного оборудования на действующих предприятиях насчитывается порядка 2740 ед., в том числе — 76% вагранок, 23 — индукционных электропечей и миксеров и около 1,0 % — электродуговых печей.

По производительности вагранки подразделяются следующим образом: от 0,5 до 4 т/ч — 70%; от 5 до 8—22, от 10 до 25 т/ч и выше — около 8%.

В настоящее время в электропечах и дуплекс-процессами выплавляется около 35% чугуна.

Для получения высокопрочного чугуна существуют отечественные модификаторы с низким (до 10%) содержанием магния, успешно применяющиеся при модифицировании расплава в ковше, форме, на струю и др.

Для модифицирования серого чугуна применяются модификаторы на основе ферросилиция с присадками бария, церия и другие ферросплавы и ме-

Таблица 2.

Оборудование	Год					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Литейные машины						
Всего	1333	1283	449	219	201	130
В том числе:						
формовочные и стержневые	248	344	248	120	125	70
смесеприготовительные	1	8	—	3	3	1
выбивные и очистные	816	804	161	86	67	56
линии и комплексы	19	16	31	28	18	8

ханические смеси, выпускаемые НИИМ и ОАО "Спецферросплавы" (г. Челябинск).

Из цветных сплавов наибольшее распространение получили алюминиевые сплавы, прочностные свойства которых возросли до 500 МПа и выше за счет изменения химического состава, применения новых технологий получения продукции, в том числе совмещением литья и прокатки, непрерывных методов литья с использованием магнито-динамических методов перемешивания кристаллизующихся расплавов, применения комбинированных флюсов и методов фильтрации.

Для обеспечения качества литых заготовок в России имеются качественные исходные материалы (пески, глина, бентонит), выпускаемые Милеровским, Хакасским, Серпуховским и другими ГОК, организовано централизованное производство противопригарных покрытий, в том числе самовысыхающих, которые могут поставляться в виде порошкообразных композиций.

При наличии качественных исходных и сопутствующих материалов основная ответственность за качество отливок ложиться на технологические процессы.

Для плавки литейных сплавов, в частности чугуна, прогрессивными являются процессы плавки в индукционных печах средней частоты, дуговых электропечах постоянного тока, газовых вагранках.

Для изготовления литейных форм из сырых песчано-глинистых смесей непрерывно совершенствуются динамические методы уплотнения, основными из которых являются воздушно-импульсные низкого давления, в том числе с последующим прессованием, пескодувно-прессовый, Сеатцу-процесс, высокоскоростного ударного прессования и др.

В мелкосерийном и единичном производствах прогрессивны технологии изготовления форм и стержней из единых холоднотвердеющих смоляных смесей с применением фенольных и фурановых связующих с кислотным отверждением, а также из фенольноформальдегидных связующих с применением в качестве катализаторов сложных эфиров, аминовых производных и др.

В массовом и крупносерийном производствах перспективными являются способы изготовления стержней в холодной оснастке, основанные на отверждении песчано-смоляных смесей газообразными катализаторами, в том числе аминами, металлоформиатом, углекислым газом и др.

Наряду с освоением перспективных технологических процессов, материалов и оборудования не-

обходимо провести ряд организационных мероприятий, способствующих повышению качества литых заготовок.

В условиях отсутствия централизованного управления промышленности задачи по консолидации научно-технического потенциала литейщиков, координации деятельности и защите их интересов возлагаются на общественные организации, в том числе на Российскую ассоциацию литейщиков, которая в своей структуре имеет 46 региональных отделений, 19 научно-технических комитетов по всем основным переделам литейного производства.

Первоочередными задачами являются:

- оценка научно-технического потенциала, создание банка данных по материалам, технологическим процессам и оформление их соответствующими нормативно-техническими документами;
  - создание информационно-издательского центра при ассоциации с целью сбора и оперативного публикации информации по литейному производству, тенденций развития смежных отраслей промышленности, потребляющих литые заготовки, ситуации на мировом рынке отливок;
  - создание нормативно-технической документации и методических материалов, соответствующих мировым стандартам, системам качества и на их основе разработать единую систему сертификации качества литейной продукции;
  - создание учебно-методического центра по подготовке и повышения квалификации инженерно-технических работников и рабочих;
  - разработка концепции реструктуризации литейного производства и литейного машиностроения совместно с региональными отделениями РАЛ;
  - создание специализированных оперативных рабочих групп на базе комитетов РАЛ для решения задач, направленных на получение качественной конкурентоспособной литейной продукции;
  - организация специализированных конференций, семинаров, выставок по обмену опытом;
  - организация деловых встреч, круглых столов для проведения дискуссий, обмена мнениями, обсуждения и заключения контрактов и договоров, формирования общественного мнения по основным направлениям развития литейного производства.
- Решение организационных вопросов, освоение технических решений при реконструкции и модернизации литейных производств позволит существенно повысить качество отливок и обеспечить их конкурентоспособность на мировом рынке.