



Л. А. ИВАНОВА, Л. Я. МАЛЫХ, Одесский национальный политехнический университет

## ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО УКРАИНЫ – СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА ПОДЪЕМА

Литейное производство наряду с кузнечно-прессовым и металлургией является основной заготовительной базой машиностроения (автомобильного, сельскохозяйственного, энергетического, транспортного, химического, строительного-дорожного), станкостроения, приборостроения и др.

Как показывает опыт Западной Европы (Германия), выход из кризисного состояния машиностроения в послевоенный период обеспечил в первую очередь подъем производства в его заготовительной базе. В 2000 г. общемировой выпуск литья из черных и цветных сплавов составлял величину порядка 64750 тыс. т в год и каждая из 50 стран-производителей литья осваивает выпуск отливок в конкретных условиях развития машиностроения [1].

В связи с низкой конкурентоспособностью машиностроительной продукции, выпускаемой в странах СНГ, и затяжным экономическим кризисом, который продолжается с 1991 г., объем выпускаемой продукции резко снизился.

Аналогичный процесс происходит в Украине как в серийном производстве, так и при создании новых образцов техники. Например, ко-

личество новых образцов металлорежущих станков в 1991 г. составило 91 наименование, а в 1995 г. – только 10, кузнечно-прессового оборудования соответственно 7 и 5 наименований. Количество образцов новой техники для металлургии и литейного производства колебалось в широких пределах, но оставалось незначительным: 1991 г. – 6 ед., 1992 г. – 2, 1993 г. – 6, 1994 г. – 2, 1995 г. – 9 ед. Уровень рентабельности в промышленности снизился с 30,3 до 16,6 %. Прямые иностранные инвестиции в 1995 г. в машиностроение и металлообработку составили всего 12,9 % от общей суммы вложений.

Указанная тенденция сохранилась и на период 2000 г. В табл. 1 приведены некоторые данные по производству продукции машиностроения по Одесскому региону. На многих из крупных предприятий имеются литейные цеха по выпуску изделий как собственного производства, так и по заказам со стороны: для коммунального хозяйства; товары народного потребления (плиты чугунные, элементы благоустройства домов и различные предметы их архитектурно-декоративного оформления) и др.

Таблица 1.

Наименование продукции машиностроения	Объем выпуска (штук) по годам		
	1990	1995	2000
Металлорежущие станки	3 613	453	66
Кузнечно-прессовое оборудование	2 437	248	83
Лебедки шахтные и горнорудные	10 098	1 627	339
Компрессоры для бытовых холодильников	345 000	11 400	1 442
Насосы центробежные	14 126	782	Нет данных
Краны на пневматическом ходу	700	56	2
Машины и оснастка для строительства	17 200	3 400	2 193
Строительный инструмент механизированный	115 530	2 085	63
Тракторные плуги	86 885	540	2 112

Загруженность литейных цехов и участков низкая и составляет 15–30 % от их мощности. Износ производственного и литейного оборудования достигает 45–60 %.

В промышленно-развитых странах мира (США, Германия, Франция, Италия), которые суммарно производят 29,353 млн. т литья в год, для обеспечения достаточного уровня рентабельности средняя производительность цехов составляет 6,4–10 тыс. т в год. В развивающихся странах (Китай, Индия, Бразилия, Мексика) этот показатель, косвенно характеризующий уровень технологического процесса и автоматизации производства, значительно ниже – 0,62–1,8 тыс. т в год [1]. В Украине, которая произвела в 2000 г. около 1 млн. т заготовок в 968 литейных цехах, средняя производительность цеха составила 1,03 тыс. т в год. Однако и относительно мелкие цеха могут быть рентабельными при низкой себестоимости литья либо их специализации по одному виду (способу) конкурентоспособного литья.

В Одесском регионе в 2000 г. прекратил существование бывший государственный литейный завод «Центролит». На его территории сформировались два частных предприятия. Одно из них уже коммерчески успешно производит листы электролитической меди. Второе предприятие сохранило профиль выпуска отливок с товарным знаком «Одесский литейный завод», строит свою работу на современных рыночных принципах: модернизация оборудования, маркетинг, составление бизнес-планов, связь с наукой по современным технологиям.

К сожалению, АО «НИИСЛ» (бывший НПО «НИИСЛ», Одесса), занимавший в 1970–1985 гг. ведущее положение в бывшем СССР по ряду специальных способов литья (кокиль, под давлением, непрерывное, литье из высокопрочного чугуна и др.), фактически утратил свои позиции на этом рынке.

В частности, в 1990–2002 гг. в НИИСЛ не получили развитие ряд новых разработок по специальным способам литья. Одна из них – литье по газифицируемым моделям (ЛГМ). В НПО «НИИСЛ» этот процесс имел название «гомолив-процесс» [2]. Способ ЛГМ позволяет увеличить выход годного литья с 0,75 до 0,97, снизить расход электроэнергии на 25–30 % и одновременно обеспечить санитарно-гигиенические требования на рабочем месте [3]. Первое изобретение в СССР на способ ЛГМ было сделано выпускником Одесского политехнического института (ОПИ) инженером А.Р. Чудновским [4]. Однако предложенный тогда способ имел существенные недостатки – невысокое качество литья и значительное газовыделение продуктов отстегорания модели в окружающую среду. К началу 80-го года эти проблемы нашли техническое решение. В период 1985–1991 гг. НПО «НИИСЛ»

разработал оригинальную промышленную технологию и оборудование получения отливок в вакуумируемых формах по выжигаемым пеностироловым моделям. Оборудование было смонтировано на ОЛЗ «Центролит», однако так и не доведено до промышленного внедрения, хотя качество отливок было высоким. Простаивавшее оборудование для «гомолив-процесса» ОЛЗ «Центролит» срезал в металлолом. В результате этого НИИСЛ лишился возможности доработки и рекламирования нового процесса в промышленных условиях, а завод – литейной технологии XXI в. Например, уже несколько лет успешно работает цех ЛГМ на электротехническом заводе (г. Симферополь), но это не «гомолив-процесс». В НИИСЛ с 1990 г. не получило существенного развития и внедрения новой номенклатуры литья из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита (ЧШГ). Технология литья из ЧШГ хорошо освоена в США, Японии и Франции для изготовления номенклатуры отливок, которые не производятся в Украине: водопроводные трубы, трубы для теплотрасс, нефтехимии и др. Например, в США действует более 275 трубопроводов водоснабжения, выполненных из ЧШГ. Срок эксплуатации таких труб из ЧШГ рассчитан на 100 лет. В Японии производство различных видов труб из ЧШГ составляет около 1 938 000 т в год. По коррозионной стойкости трубы из ЧШГ, например для теплоцентралей, в 8 раз превосходят аналогичный показатель низкоуглеродистых труб, выполненных из стального проката. В целом потенциальная необходимость в таком ассортименте труб в Украине представляется очень значительной, так как изношенность действующих трубопроводных систем водоснабжения, теплоснабжения и сливных коммуникаций близка к катастрофической. Однако выпуск всех видов отливок из ЧШГ в Украине составляет около 23 тыс. т, что примерно в 14 раз меньше, чем в России и в 84,3 раза, чем в Японии.

Конечно, всем прикладным НИИ и НПО в Украине, как и в других странах СНГ, чрезвычайно трудно найти себя в условиях рынка. Даже бывший Институт проблем литья Украины (ИПЛ АН УССР) ныне ФТИМС НАН Украины, который успешно разрабатывает и продает свои научные разработки (по магнитно-динамическим насосам, дозаторам для расплавов, технологию и оборудование для ЛГФ, приборы для непрерывного измерения температуры), испытывает трудности с кадрами и финансированием [5]. Есть и другие примеры успешной деятельности НПО, аналогичных по научной направленности и производственному потенциалу бывшему НПО «НИИСЛ». Например, научно-экспериментальный комплекс (НЭК), расположенный в г. Елабуга (Россия, Татарстан), был организован канд. техн. наук Э.Н. Корниенко в начале 90-х годов в форме

хозрасчетного АО. За период до 2002 г. НЭК разработал и внедрил в производство на ряде российских предприятий, включая ОАО «КамАЗ», составы и технологию производства модификаторов для получения ЧШГ; составы и технологии получения ЧШГ для деталей, работающих в условиях абразивного износа; антифрикционный ЧШГ; хладостойкий ЧШГ; литье титанистого и бейнитного чугунов; литье из цветных сплавов, получаемых под низким давлением и центробежным способом. Продукция НЭК поставляется не только предприятиям России, но и в дальнее зарубежье, в частности фирмам США [6].

Выход из кризисной ситуации в Украине, конечно, зависит от позитивных изменений в ее машиностроительном комплексе в целом. Однако это произойдет не раньше 2006–2010 гг. Учитывая сложившуюся ситуацию и достаточно низкие цены на литье в Украине по сравнению с развитыми странами, украинским предприятиям следует наладить у себя маркетинг для поиска заказчиков отливок в ближнем и дальнем зарубежье [7]. Именно так строят свою работу литейные фирмы Турции: Trakva Dokum, Demisas, Hisar и др. Например, фирма Hisar, выпускающая стальные отливки для тяжелого машиностроения, с целью повышения конкурентоспособности проводит их черновую обработку и 70% продукции экспортирует в Германию, Италию и США. Одновременно необходимо поднять качество отливок, обеспечить поставки в короткие сроки. Другим направлением может стать освоение производства отливок из высокопрочного чугуна (ЧШГ) для изготовления водопроводных труб и труб для теплоцентралей. Такие отливки не только конкурентоспособны, но и необходимы в Украине.

С этой целью Институту экономических и экологических исследований НАН Украины (г. Одесса) рекомендуется выполнить в 2003 г. маркетинговое исследование по теме «Выявление потребности коммунального хозяйства Украины на период до 2008 г. в чугунных изделиях (трубы для водопроводов, теплоцентралей, канализаций и др.) и экономичного способа их производства». Наличие данных по маркетингу позволит принять решение о необходимости лицензии для производства труб из ЧШГ либо финансирование

НИОКР по этой теме с последующим изготовлением оборудования в Украине. При этом возникает проблема правильного расчета цены лицензии. Из действовавших в Украине в 1985–1995 гг. 32 лицензий особо существенную прибыль обеспечили, например, закупки и освоение технологий из Польши, Японии, Швейцарии и Австрии. Из 32 лицензий ни одна не относилась к сфере литейного производства. Избежать убытков и получить высокую прибыль от освоения лицензии можно, используя несколько методик расчета цены лицензии для достижения достоверности результата. В Украине, как и в других странах СНГ, существует проблема объективной оценки промышленной интеллектуальной собственности: изобретений, товарных знаков, прообразцов, результатов НИОКР и др. Пока предлагаемые способы оценки этого вида собственности основываются на методиках фактических затрат или роялти и апробированы на оценке результатов НИОКР [8].

Важной производственной задачей как в Одесском регионе, так и в Украине в целом является обеспечение машиностроительных предприятий недорогими полыми заготовками (втулки, кольца и др.) из антифрикционных сплавов. Для этого в литейных цехах желательнее иметь малогабаритную и очень простую по конструкции центробежную машину (ЦМ), которую любое предприятие может быстро изготовить собственными силами. При этом ЦМ должна иметь высокую надежность при эксплуатации и возможность получать отливки в облицованную изложницу с негазотворным покрытием. Такой ЦМ в настоящее время нет.

Кафедра «Машины и технология литейного производства» (МТЛП) Одесского национального политехнического университета разрабатывает техническую документацию на такую ЦМ. Некоторые технические характеристики новой машины, которая будет иметь товарный знак «МТЛП», приведены в табл. 2 в сопоставлении с серийной ЦМ мод. 552-2 конструкции МПО «Точлитмаш» (Молдова, Тирасполь). Одновременно на кафедре проводятся испытания негазотворных покрытий для изложниц и нового вида связующего для разовых литейных форм. Параллельно с проектированием начато изготовление ЦМ мод. «МТЛП».

Таблица 2.

Параметры ЦМ	Модель ЦМ	
	552-2	«МТЛП»
Теоретическая производительность, отл/ч	4-14	4-14
Размеры полых заготовок, мм	80-200	80-200
Максимальная длина заготовки, мм	320	320
Наибольшая масса полой заготовки, кг	50	50
Габариты машины (длина, ширина, высота), мм	2500x1805x1400	1250x900x650
Масса машины, кг	3200	500
Возможность литья в облицованную изложницу	нет	есть
Наличие патентной защиты конструкции машины и технологии литья	нет	есть
Цена машины (с одной изложницей), у.е.	6000	1500

Для изготовления антифрикционных колец и втулок из бронзы в 2003–2004 гг. предполагается разработать технологию подготовки и переплава под флюсом стружки из бронзы, образующейся в механическом производстве. Это позволит машиностроительным предприятиям отливать для собственных нужд на ЦЛМ кольца и втулки из бронзы Бр.10-1, Бр.ОЦС 5-5-5, Бр.АЖ 9-4, используя собственные отходы стружки. При этом заливка металла будет происходить также под слоем флюса. Кроме того, на ЦЛМ возможно изготовление антифрикционных полых деталей из сурьмянистого чугуна, а также антифрикционного ЧШГ, который является полноценным заменителем бронзы Бр.ОЦС-5-5-5 в подшипниках скольжения.

Весьма перспективным направлением использования метода литья в Украине может стать его более широкое использование для изготовления быстроизнашивающихся элементов в легковых автомобилях как отечественных, так и импортных. Количество легковых автомобилей в Украине

постоянно растет и уже составляет около 5 млн. шт., а в Одесской области — около 250 тыс. шт.

### Литература

1. Козлов Л. Я. Производство отливок в мире // Литейщик России. 2002. № 2.
2. Сагура А. Н. Научно-производственное объединение специальных способов литья (НПО «НИИСЛ») // Сб. тр. конф. Украинская ассоциация литейщиков, НПО «НИИСЛ». Одесса, 1991.
3. Шинский О. И. Новое в теории и практике литья по газифицируемым моделям // Литейное производство. 1998. № 7. С. 31–34.
4. Чудновский А. Р. Способ литья по сжигаемым моделям внутри формы: А. с. СССР: 136014.
5. Интервью директора ФТИМС НАН Украины Найдека В.А. // Металлургия в машиностроении. 2000. № 4.
6. Научно-экспериментальный комплекс (НЭК) // Литейное производство. 2002. № 2.
7. Иванова Л. А. Экологические проблемы и методы их решения в литейном производстве // Сб. тр. Республ. конф. «Экология технологических процессов». Одесса, МО Украины, ОНПУ. 2000. С. 5–12.
8. Андреев Г. И., Витчинко В. В. и др. Практикум по оценке интеллектуальной собственности. М.: Финансы и статистика, 2002.