



Д. М. КУКУЙ, БелОЛум

СУБЪЕКТИВНЫЕ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

На протяжении всего периода развития литейного производства на территории Беларуси эта сфера деятельности была вспомогательной, мало привлекательной для большинства населения. Связано это было не только с тем, что литейная профессия всегда была весьма тяжелой, но и с тем, что в отличие, например, от Урала, некоторых регионов Украины у нас не было мощных традиций в области металлургии. Это объяснялось тем, что наша земля никогда не отличалась наличием большого количества полезных ископаемых, в том числе необходимых в технологиях изготовления отливок. Поэтому на протяжении веков отливки у нас изготавливались лишь в небольших кустарных мастерских и служили только для ремонтных целей.

Однако географическое положение нашей республики сделало ее весьма привлекательной для создания своеобразного "сборочного конвейера" Советского Союза. Поэтому в годы советской власти в Беларуси были созданы такие мощнейшие гиганты автомобиле- и тракторостроения, как МАЗ, МоАЗ, БелАЗ, МТЗ, ММЗ, Гомсельмаш, крупнейший станкостроительный комплекс, которые были немислимы без основной своей заготовительной базы — литейного производства. Именно для обеспечения работы этих гигантов и было создано весьма эффективное по тем временам литейное производство, которое в 1995 г. производило более 1300 тыс. т отливок из черных и цветных сплавов, что составило более 130 кг отливок на одного жителя республики. Эта цифра намного превышала аналогичный показатель таких стран, как Германия, Франция, Италия и др. [1, 2].

При этом следует отметить, что в те времена наши литейные цеха были оснащены новым достаточно эффективным оборудованием и технологиями, а поставка практически всех материалов была стабильной и бесперебойной. Весьма отрадным фактом было то, что за послевоенные годы

в республике было выращено поколение высококвалифицированных инженерных и научных кадров, которые в максимально короткие сроки внедряли в литейное производство практически все новое, что существовало в те времена в литейных технологиях (Hot-box-процесс, ЖСС, индукционная и электродуговая плавка, новые сплавы и др.).

Развал Советского Союза естественно привел к резкому спаду производства и, как следствие, к падению объемов выпускаемого литья. В 2000 г. более 70 литейных участков, цехов и заводов республики выпустили чуть более 500 тыс. т отливок. Но самое печальное в этом процессе не столько резкое снижение объемов производства, сколько ряд сопутствующих этому процессу негативных моментов. Так, резко увеличился моральный и физический износ основных фондов. Например, из более чем 300 эксплуатируемых единиц плавильного оборудования, свыше 40% эксплуатируются 15 — 25 лет, а более 15% — сверх 25 лет [2]. Аналогичная ситуация наблюдается и с формовочным, стержневым, смесеприготовительным оборудованием, а также оборудованием для финишной обработки отливки. Это делает невозможным изготовление сложных отливок типа "блока цилиндров", "головки блока", "тормозного барабана", "станины" современных станков и других с высокой размерной точностью и минимальными припусками на механическую обработку. Все это снижает конкурентоспособность наших литейных цехов и затрудняет поиск высококорентабельных заказов, способных не только заполнить свободные мощности, но и вывести отечественные отливки на уровень международных стандартов.

К сожалению, приходится констатировать, что постарело и изнашивается не только оборудование, но инженерные кадры и высококвалифицированные формовщики, плавильщики и заливщики. Тяжелые условия труда, "непрестижность" профессии, относительно низкая зарплата — вот основные причины оттока молодежи из литейного



производства. Немалый вклад в этот процесс вносит и обязательная воинская повинность молодых специалистов, которые после службы в рядах белорусской армии, как правило, не возвращаются на свои рабочие места в литейных цехах. Эти же причины привели к резкому старению белорусской литейной науки, что затормозило как разработку новых материалов, технологий и оборудования, так и их внедрение в производство. Очевидно, что вследствие кадрового дефицита в наших литейных цехах практически отсутствует применение информационных технологий проектирования и моделирования литейных процессов. А ведь это общеизвестно, что САПР дает возможность не только резко сократить сроки проектирования технологии и оснастки, но и осуществить компьютерное моделирование всех процессов, начиная от заливки и завершая анализом причин возникновения возможных литейных дефектов. Все это позволяет уже на стадии проектирования литейной технологии избежать лишних трудозатрат на переналадку модельной оснастки и до минимума свести сроки подготовки производства. В этом плане возлагаются большие надежды на совместную работу Белорусского объединения литейщиков и металлургов, БГПА, НП РУП "Институт БелНИИ-лит" и СП "Бевалекс", направленную на интенсификацию подготовки и переподготовки молодых инженеров, которые были бы способны эффективно использовать такие программные продукты, как "SolidWorks", "Компас", "Полигон" и др.

Перечисленные выше негативные моменты не должны создавать впечатление совсем уж тупиковой ситуации, так как наряду с ними есть и масса положительных примеров. Так, например, за последние годы очень многое сделано в техническом перевооружении литейного производства МТЗ. В настоящее время формообразующие процессы выполняются на пяти автоматических формовочных линиях, в том числе HWS, GISAG, DISA, ПАЛ. Стержневые отделения оснащаются автоматами для изготовления стержней по "Cold-box"-процессу. В ближайшей перспективе в плавильных отделениях предусмотрена замена ваграночной плавки на плавку в индукционных печах. Это позволит получить чугун разнообразных марок, включая высокопрочный. Намечается замена устаревших смесителей на современные смесеприготовительные комплексы "Eirich" с непрерывным полным анализом качества смеси. Уже более двух лет проектирование и изготовление чертежей отливок и моделей производится с использованием трехмерных пакетов "Unigraphics" и "SolidEdge", а их моделирование — в системе ППП "ProCast" [3].

Пример реконструкции литейного производства МТЗ — это единственно правильный путь в будущее, которое будут формировать высокообразованные, высококвалифицированные технические кадры. Их подготовке следует уделять самое

пристальное внимание. В республике должна быть создана единая непрерывная система профессионального образования, которая включала бы в себя обучение литейной профессии на протяжении всей сознательной деятельности специалистов. Этот путь должен начинаться уже в школе, затем — ПТУ, техникум, колледж, вуз и далее регулярное повышение квалификации. Литейная отрасль, являясь весьма многогранной и ширококомаштабной, должна уже в недалеком будущем стимулировать образовательную систему. Это убеждение базируется на том, что в литейном производстве уже сегодня имеется возможность использовать свои таланты не только специалистам прикладных профессий — механикам, металлургам, материалововедам, энергетикам, но и широкому кругу специалистов, работающих в области фундаментальных наук, — физикам, химикам, математикам, теплофизикам и др.

Если в целом рассматривать приоритеты, определяющие будущее литейного производства, то, на мой взгляд, они выглядят так: кадры, технология, включая материалы, оборудование, САПР, международные стандарты, экология. При этом все приоритеты должны работать комплексно и опираться на широкую информацию глобальной сети INTERNET. Без глубокого осознания необходимости целенаправленной работы в этом направлении произойдет безвозвратное отставание нашего литейного производства от мировых лидеров и превращение его в низкорентабельную сферу деятельности. Мы уже сегодня должны прогнозировать и предвидеть требования заказчика отливок, которые будут предъявляться к ним не только в ближайшее время, но и через 5–10 лет. А эти требования базируются на концепциях развития автомобиле-, тракторо-, станкостроения. В связи с этим уже сегодня литейщики должны обладать широким техническим кругозором и стать непременными постоянными членами "отраслевых клубов".

Несмотря на огромные финансовые трудности, которые сегодня переживают практически все производители отливок, необходимо изыскивать возможности поиска инвестиционных средств для переоснащения и замены устаревших технологий. Ведь имеющееся в настоящее время оборудование, если тщательно посчитать, "снижает" огромное количество финансов не только для осуществления текущих ремонтов, но и вследствие изготовления низкокачественных "тяжелых" отливок с высокими припусками на механическую обработку. Несомненно, что в будущем все большее место будут занимать так называемые "облегченные" отливки, максимально приближенные по своим размерам к готовой детали. Достичь этого можно только используя современное формовочное и стержневое оборудование, прогрессивные методы плавки и заливки сплавов в форму, а



также высокоэффективное оборудование для финишной обработки отливок. Понимая эти тенденции, таким путем идут не только западные производители, но и бурно прогрессирующие китайские литейщики, которые уже сегодня во многом диктуют свои условия на международном рынке отливок.

Уже достаточно много упоминалось о необходимости использования САПР в процессах проектирования и моделирования. "Двухнедельный срок с момента начала проектирования до получения отливки перестанет быть необычным" [4]. А моделирование литейных процессов заполнения формы, кристаллизации, формирования структуры, напряжений, дефектов, выяснение причин их образования и т.д. станет абсолютно традиционным процессом. Компьютеры должны будут практически на всех литейных переделах заниматься их оптимизацией, а функции инженера будут сведены к аналитической деятельности, связанной с разработкой заданий для компьютеров. Наряду с контролем и оптимизацией процессов на передовые позиции выйдет всесторонний контроль и анализ материалов и отливок. Уже сегодня необходимо в обязательном порядке иметь как экспрессные методы, так и стационарные, позволяющие контролировать материалы, сплавы и отливки по множеству параметров. В этом плане необходимо отметить огромную работу, которую за последние годы осуществили металлурги МАЗ, где имеется очень внушительный комплекс приборов контроля качества. И эти затраты, которые понес МАЗ, несомненно, направлены в будущее, которое уже сегодня гарантирует контроль качества автомобильных отливок.

Говоря о будущем литейного производства, несомненным представляется необходимость широкого применения глобальной сети INTERNET, которая призвана объединить усилие заказчика и поставщика. Именно эта сеть должна помочь нам естественно войти в международный рынок отливок и обеспечить получение и передачу быстрой и точной информации, необходимой конкурентной борьбе за заказчика. Кроме того, уже сегодня INTERNET — это огромное информационное пространство, в котором можно получить практически все сведения, необходимые для аналитической работы как инженера-технолога, так и менеджера высшего звена.

Одним из основных девизов недалекого будущего литейного производства должен стать: "Отливка - экологически чистый продукт" [5]. Достижение подобной цели должно осуществляться не только в результате использования экологически чистых материалов и технологий, но также за счет переработки (регенерации) и вторичного использования материалов. Это особенно важно для нашей республики, использующей для изготовления отливок до 90% привозимых материалов. В этом плане уже в ближайшее время следует широко

внедрять технологии вторичного использования тепла, которое весьма масштабно выделяется на различных переделах производства отливок (плавка, заливка, охлаждение, выбивка, термообработка).

Резюмируя сказанное выше, хочу отметить, что литейная отрасль, для того чтобы эффективно работать, не должна находиться в состоянии самоуспокоенности. Это должен быть постоянно двигающийся вперед механизм, который в своем поступательном движении способен иногда даже опережать основное производство. А руководители предприятий должны постоянно помнить о том, что если изготовление литой заготовки затратно, то вряд ли будет эффективно основное производство автомобиля, трактора, станка и т.д. Исходя из этого, считаю, что уже в ближайшее время в нашей республике должна быть разработана комплексная согласованная программа вывода нашего литейного производства на передовые позиции.

Беларусь, несомненно, должна использовать потенциал литейного производства и свое географическое положение в целях максимального привлечения потребителей литья и инвесторов, которых интересует в нашей республике не только более дешевая рабочая сила и сравнительно небольшие расходы на транспортировку литья, но и возможности изготовления отливок, отвечающих всем требованиям международных стандартов.

Статистические данные показывают, что за последние 8—10 лет объемы производства в таких странах, как ФРГ, Франция, Швеция, сократились более чем на 30% путем перемещения их в Чехию, Словакию, Польшу, Болгарию. Эта тенденция создает для нашего литейного производства уникальную возможность сосредоточить у себя значительную часть зарубежных заказов. Как показывают расчеты, имеющиеся у нас резервные мощности литейных цехов позволяют изготавливать около 500 тыс. т отливок по зарубежным поставкам на сумму более 350 млн долл. в год. Это даст возможность не только сокращать рабочие места, но и за счет прямых зарубежных инвестиций оснастить наши литейные цеха современными и экологически чистыми технологиями. На начальном этапе своего экономического развития именно по такому пути пошли современные экономические гиганты — Япония, Южная Корея, Германия. Так, например, в середине 70-х годов Япония, не имея собственных природных ресурсов, занимала 3-е место в мире по выплавке стали. Сегодня же, накопив экономический потенциал, эта страна, как и многие высокоразвитые страны, переносит выпуск металлургической продукции в другие страны, в частности Китай, Таиланд, Бразилию и восточные регионы России.

Подобная ориентация на западные заказы, кроме экономических и социальных факторов, обоснована еще и тем, что созданные за послевоенные годы литейные мощности практически невозможно



закрывать частично, так как все технологические потоки, плавильное и другое оборудование рассчитаны на проектные мощности, для эффективного использования которых их нужно максимально загружать. Только в этом случае литейная продукция наших цехов может стать по-настоящему конкурентоспособной как с точки зрения экономики, так и качества отливок. Техническое перевооружение литейных цехов должно стать приоритетным направлением инвестиционной политики, так как технологический уровень заготовительной базы определяет и уровень машиностроительной продукции.

Литература

1. Кукуй Д. М., Марукович Е. И., Мельников А. П. Состояние и тенденции развития литейного производства Республики Беларусь // Литейное производство. 2000. № 5. С. 10–13.
2. Кукуй Д. М., Марукович Е. И., Мельников А. П. Основные тенденции развития литейного производства Республики Беларусь // Литье и металлургия. 2000. № 3. С. 12–17.
3. Шварц Е. Г., Акулич В. Л. Моделирование процессов литья. Опыт использования в ОГМЕТ ПО "МТЗ" // Литье и металлургия. 2001. № 3. С. 8–11.
4. Развитие литейной отрасли до 2020 г. по прогнозам специалистов США // ИБ "Металлург". 2000. № 5 (86). С. 1–15.
5. Литейный завод DOSSMANN (г. Валлдорн-Риннберг) // ИБ "Металлург". 2001. № 1, 2 (94, 95). С. 1–8.



ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ ВЫПЛАВКА СТАЛИ В МИРЕ

| | Январь 2000 г. | Июнь 2001 г. |
|--------------------|-------------------|-----------------|
| Всего ¹ | 414257 | 413124 |
| Страны ЕС (15) | 83721 | 82741 |
| ФРГ | 23287 | 23068 |
| Италия | 13779 | 14037 |
| Франция | 10595 | 10361 |
| Испания | 8169 | 8507 |
| Великобритания | 8238 | 7354 |
| Бельгия | 5898 | 5591 |
| Австрия | 2814 | 3055 |
| Швеция | 2840 | 2946 |
| Нидерланды | 2904 | 2931 |
| Финляндия | 2071 | 1919 |
| Люксембург | 1431 | 1408 |
| Греция | 514 | 549 |
| Португалия | 543 | 429 |
| Дания | 440 | 428 |
| Ирландия | 198 | 158 |
| КНР | 61200 | 66320 |
| Япония | 52113 | 52241 |
| США | 53114 | 46328 |
| Россия | 28483 | 28590 |
| Респ. Корея | 21578 | 21823 |
| Украина | 14970 | 16656 |
| Бразилия | 13600 | 13478 |
| Индия | 13209 | 13443 |
| Тайвань | 8184 | 9473 |
| Канада | 8605 | 7482 |
| Турция | 7006 | 7448 |
| Мексика | 8116 | 6881 |
| Польша | 5345 | 4599 |
| Иран | 3294 | 3488 |
| Австралия | 4071 | 3425 |
| ЮАР | 3351 | 3410 |
| Чехия | 3029 | 3241 |
| Румыния | 2387 | 2425 |
| Аргентина | 2084 | 2191 |
| Казахстан | 2500 | 2166 |
| Словакия | 1889 | 2064 |
| Венесуэла | 1869 | 1827 |
| АРБ | 1339 | 1746 |
| Сауд. Аравия | 1389 | 1600 |
| Венгрия | 860 | 1020 |
| Болгария | 952 | 988 |
| Белоруссия | 721 | 791 |

| | Январь 2000 г. | Июнь 2001 г. |
|-------------|-------------------|-----------------|
| Чили | 714 | 714 |
| Молдавия | 497 | 502 |
| Н. Зеландия | 335 | 419 |
| Катар | 359 | 403 |
| Перу | 380 | 398 |
| Ливия | 519 | 369 |
| Норвегия | 338 | 359 |
| Колумбия | 325 | 336 |
| Узбекистан | 217 | 221 |

¹ Оценка Международного института чугуна и стали (данные по 64 странам).

БИКИ 14.VIII.2001 ВИ

ЦЕНЫ НА ЛОМ И ОТХОДЫ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ НА РЫНКЕ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ

| | 2001 г. | |
|-----------------------------------|---------|-----------|
| | 4 июля | 1 августа |
| Великобритания (ф. ст. за т) | | |
| Из рядовых марок стали | | |
| Амортизационный тяжелый лом | | |
| ОА | 39–40 | 39–40 |
| Амортизационный лом | | |
| 1 | 23–26 | 23–26 |
| 2 | 12–16 | 12–16 |
| Дробленый лом 3В | 37–39 | 37–39 |
| Новый лом прессованный в брикетах | | |
| 4А | 39–46 | 39–46 |
| 4С | 36–38 | 36–38 |
| Стружка тяжелого лома 7А | 20–22 | 20–22 |
| Другие виды лома | | |
| Нержавеющий | | |
| Стружка 18/8 | 250–280 | 230–260 |
| Кусковой, 12–13% Сг | 50–60 | 50–60 |
| Кусковой, 16–17% Сг | 80–90 | 80–90 |
| Быстрорежущий (пенс. за кг) | | |
| Кусковой 18–4–1 | 42–44 | 42–44 |
| Стружка 18–4–1 | 18–20 | 18–20 |
| Кусковой 6–5–2 | 48–49 | 48–49 |
| Стружка 6–5–2 | 24–25 | 24–25 |
| Бельгия (евро за т) | | |
| Крупногабаритный стальной лом | 80,57 | 80,57 |
| Стружка тяжелого лома | 39,66 | 39,66 |
| | Июнь | Июль |
| ФРГ (нем. м. за т) | | |
| Амортизационный лом | | |
| 1 | 110–185 | 110–185 |
| Новый лом | | |
| 2 | 200–205 | 200–205 |