



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2020-3-121-124>  
УДК 621.762.04

Поступила 15.06.2020  
Received 15.06.2020

## АМБИЦИОЗНЫЕ ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬСТВА СОВРЕМЕННОГО ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ЛИТЕЙНОГО ЗАВОДА

*В. М. ГАЦУРО, ОАО «Минский тракторный завод», г. Минск, Беларусь, ул. Долгобродская, 29.  
E-mail: v.gazuro@mail.ru*

## CONSTRUCTION OF A MODERN HIGH-PERFORMANCE FOUNDRY

*V. M. GATSURO, OJSC «Minsk Tractor Plant», Minsk, Belarus, 29, Dolgobrodskaya str.,  
E-mail: v.gazuro@mail.ru*

Литейное дело является одним из древнейших ремесел, которыми овладел человек на заре цивилизации и в какой-то степени оно стало краеугольным камнем фундамента современного промышленного производства. Сегодня литейное производство – основная заготовительная база машиностроения, ни одна машина, станок и механизм не производятся без использования литых заготовок. Современное литейное производство выпускает отливки практически любой конфигурации, массой от нескольких граммов до нескольких сотен тонн, из тысяч марок черных и цветных сплавов с широчайшим спектром заданных физико-механических, теплофизических, химических и эксплуатационных характеристик.

В литейном производстве используется огромное количество различных технологических процессов (значительно большее, чем в любых других смежных производствах): процессы плавки металлов и заливки литейных форм, подготовки исходных материалов и смесеприготовления, изготовления литейных форм и стержней, финишной обработки отливок, регенерации формовочных и стержневых смесей и рециклинга металлоотходов и т. д.

В период формирования машиностроительного комплекса Советского Союза Белоруссия была спланирована как большой сборочный конвейер с высокоразвитым заготовительным, в том числе литейным производством. Суммарная производственная мощность более чем 100 литейных участков, цехов и заводов республики превышала 1 млн. т отливок в год, производилось более 700 тыс. т (~75%) чугуна, около 200 тыс. т (~19%) стального и более 70 тыс. т (~6%) цветного литья. По такому всемирно признанному показателю как количество отливок на душу населения Республика Беларусь устойчиво занимала одно из первых мест в мире. Так, в 1985 г. было произведено более 100 кг отливок на одного человека, что соответствовало третьему месту в мировом рейтинге того времени. И хотя в настоящее время производство отливок у нас снизилось почти вдвое, Беларусь и сегодня входит в шестерку европейских лидеров по этому показателю, немного уступая Германии, но превосходя Италию и Францию.

Статистические данные показывают, что за последние 8–10 лет объемы производства отливок в таких странах, как ФРГ, Франция, Швеция, Великобритания, сократились на 20–30% в основном за счет перемещения их выпуска в восточно-европейские страны – Чехию, Словакию, Польшу, Словению, Болгарию и некоторые другие. Эта тенденция создает для нашего литейного производства уникальную возможность значительно увеличить объемы зарубежных заказов. На начальном этапе своего экономического развития именно по такому пути пошли современные индустриальные гиганты, такие, как 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.

Беларусь должна использовать потенциал собственного литейного производства и свое географическое положение в целях максимального привлечения потребителей литья и инвесторов, которые заинтересованы не только в более дешевой рабочей силе и сравнительно небольших расходах на транспортировку литья, но и в возможности изготовления отливок, отвечающих всем требованиям международных стандартов.

Рассматривая структуру производства и выпуск литья по видам сплавов в Республике Беларусь, следует отметить, что сегодня основной выпуск чугунного литья сосредоточен на пяти заводах (ОАО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «Гомельский литейный завод «ЦЕНТРОЛИТ», ОАО «Гомельский завод литья и нормалей»), а на всех остальных заводах выпускается не более 26–28% чугунных отливок. Производство стального литья сосредоточено на ОАО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «БелАЗ» и УП «Универсал-Лит», что составляет около 90% от общего объема. При этом технологии и оборудование, применяемые в литейном производстве на большинстве белорусских машиностроительных предприятий, значительно уступают зарубежным конкурентам по производительности, удельным затратам ресурсов на единицу изделия, особенно по энергоемкости. На многих предприятиях отмечается высокий физический и моральный износ основных фондов. Значительное количество (более 50%) чугунных и стальных отливок по-прежнему производится на механизированных литейных конвейерах, оснащенных устаревшими формовочными машинами, с применением большой доли тяжелого монотонного ручного труда, а плавка – в агрегатах, отслуживших по 40 лет и более.

Для повышения эффективности производства и качества отливок сегодня требуется широко-масштабное внедрение новых технологий и оборудования: замена устаревшей технологии производства стержней тепловой сушкой и в нагреваемой оснастке на современные малотоксичные экономичные способы изготовления стержней из холоднотвердеющих смесей с продувкой газообразными отвердителями (ашланд-процесс); освоение на формовочных участках производства малых серий средних и крупных отливок No-bake-технологий – изготовления форм по фуран- и альфасет-процессам; в массовом производстве – внедрения высокопроизводительных автоматических линий, обеспечивающих изготовление форм из высокопрочных песчано-глинистых смесей за счет применения современных комбинированных методов уплотнения (сейатсу-процесс, пескодупно-прессовый метод, импульсно-прессовая формовка и т. п.); масштабная замена оборудования для финишной обработки отливок.

К сожалению, среднегодовые показатели обновления фондов на белорусских промышленных предприятиях крайне невелики (около 2–3%). Основные фонды многих предприятий безнадежно устарели, если не физически, то морально. Приток прямых инвестиций и технологий в Беларусь и кооперация с развитыми странами находятся на низком уровне, а внутренние источники развития (собственные средства предприятий, помощь госбюджета, льготные кредиты) крайне недостаточны. Косвенным признаком серьезных технологических и организационных проблем в отечественном литейном производстве является почти 2-кратное отставание по показателю выработки – выпуск отливок на одного работающего в отрасли, в Германии этот показатель составляет в среднем около 130 т на человека, а в Беларуси – в пределах 70–75.

Сегодня главными проблемами в области литейного производства Республики Беларусь, требующими незамедлительного решения, являются следующие: экология; высокая энергоемкость; низкая загруженность литейных цехов; недостаток квалифицированных кадров; износ основных фондов производства.

В настоящее время мощности республиканских литейных цехов почти вдвое превышают потребности отечественной промышленности. Было бы большим расточительством для нашего государства не использовать возможности литейного производства для освоения внешней кооперации и наращивания экспорта. Традиционно основные позиции белорусского экспорта относятся к категории материало- и энергоемкой продукции. Ее производство требует значительных объемов импорта сырья и энергоносителей, главным образом из России, цены на которые постоянно растут. Данное обстоятельство могло бы быть компенсировано использованием новых эффективных технологий и современного высокопроизводительного оборудования.

Преодолевая техническое отставание в отрасли, особое внимание следует уделить внедрению цифровых и аддитивных технологий, которые позволяют многократно снизить финансовые, трудовые и временные затраты на освоение новой продукции, поиск причин брака и совершенствование литейной технологии. Важное значение имеет также:

- активное и грамотное применение компьютерного моделирования литейных процессов, позволяющее на стадии проектирования проанализировать вероятность возникновения дефектов и оптимизировать технологию изготовления и конструкцию отливки;
- применение современных технологий оцифровки поверхностей и 3d-печати при прототипировании и изготовлении пилотных образцов отливок;
- разработка новых методов литья и технологий, обеспечивающих стабильность и высокое качество отливок как в мелкосерийном, так и в массовом производствах;
- разработка новых материалов и сплавов с «пакетом» уникальных характеристик, расширяющих область применения литых деталей.

Внедрение новых информационных технологий, применение сквозного компьютерного проектирования литейного оборудования и технологий получения литой заготовки дает возможность уже на проектной стадии выполнять сложные оптимизационные оценки множества возможных технологических решений, прогнозировать механические и эксплуатационные свойства деталей, прогнозировать появление дефектов и корректировать их конструкцию. Практика ОАО «МТЗ» показала эффективность применения конструкторами средств автоматизированного проектирования, значительное ускорение процесса выпуска конструкторской и технической документации, заметное снижение затрат на стадии подготовки производства и повышение качества литых изделий.

В последнее время в средствах массовой информации появились сообщения о планах по выносу литейного производства ОАО «МТЗ» за пределы белорусской столицы. И это действительно важнейшая задача, которая поставлена перед техническими службами завода.

Литейное производство ОАО «Минский тракторный завод» в настоящее время имеет высокий износ оборудования, зданий и сооружений. При выпуске литейной продукции на многих переделах применяются устаревшие технологии, не позволяющие удовлетворить возрастающие требования механических цехов, оснащенных современными обрабатывающими центрами, по стабильности механических свойств отливок, размерной точности и отсутствию литейных дефектов. Ограниченные возможности по выплавке высоких марок чугуна, СЧ28 – СЧ 30 сдерживают конструкторские службы в разработке новых, более мощных и эффективных моделей тракторов. Немаловажное значение имеет и неблагоприятное воздействие на экологическую ситуацию мощного действующего литейного производства, расположенного практически в центре города.

Учитывая эти обстоятельства, важнейшим и первоочередным направлением технического перевооружения литейного производства ОАО «МТЗ» является вынос литейных цехов за черту города Минска



Современный производственный корпус блока литейных цехов  
(фотография носит иллюстративный характер)

со строительством современного высокотехнологичного литейного производства, отвечающего самым высоким мировым стандартам (см. фото). При организации нового производства планируется использовать современное энергоэффективное плавильное, формовочное, стержневое, обрубное, зачистное и термическое оборудование с учетом минимизации влияния человеческого фактора на всех этапах изготовления отливок, с максимальной степенью автоматизации и автоматического пооперационного контроля, с применением наиболее прогрессивных литейных технологий и материалов. Цель проекта – обеспечить высокую производительность и качество продукции, эффективность и экологичность производства и минимальный срок окупаемости строительства.

С учетом растущих потребностей отечественного машиностроения и внешнего рынка и с целью максимально-эффективного использования мощностей строительство нового современного литейного производства должно обеспечить ежегодное изготовление не менее 200 тыс.т годного литья по чугуны и не менее 100 тыс.т годного стального литья. Создаваемые мощности должны покрывать потребности не только ОАО «МТЗ», но и в значительной степени других промышленных предприятий Республики Беларусь.

Основным преимуществом нового современного литейного завода должна стать технологическая гибкость, возможность изготовления любого вида литья в едином технологическом потоке, что позволит с высоким качеством изготавливать и небольшие партии отливок, и массовое литье.

Коренные преобразования в технике и технологии, мобилизация всех, не только технических, но и организационных, экономических и социальных факторов создадут предпосылки для значительного повышения производительности труда и качества продукции при сокращении непроизводительных затрат и снижении ее себестоимости.

Строительство современного высокотехнологичного производства будет иметь также важный социальный эффект, заключающийся в создании более благоприятных условий труда, стимулировании творческих сил работников и всестороннего развития личности, сокращении тяжелого физического труда, повышении материального и культурного уровня жизни работников.

При проектировании и строительстве нового литейного производства будут учтены жесткие экологические требования к защите окружающей среды, предусмотрены внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, надежные и эффективные меры предупреждения и устранения загрязнения вредными веществами атмосферы и водного бассейна, глубокая переработка, утилизация и обезвреживание твердых отходов производства.

Как следствие, перечисленные мероприятия позволят, несмотря на увеличение объемов производства, снизить общее количество выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду по отношению к существующему ныне производству. По региону, где будет расположено строительство нового литейного завода, появится возможность в трудоустройстве на новые рабочие места около 1,5 тыс. местных жителей.

Высокое качество и конкурентные цены выпускаемой продукции позволят новому литейному заводу выйти на запланированные объемы выпуска и реализации продукции, обеспечив заданные сроки окупаемости инвестиционного проекта.