

*С. Ф. ЛУКАШЕВИЧ,
директор ОАО «Минский завод отопительного оборудования»*

ОАО «МЗОО» – 50 ЛЕТ

ОАО «Минский завод отопительного оборудования» является крупнейшим и единственным изготовителем отопительной техники в обширном регионе, включающем территорию Российской Федерации на запад от Москвы, Северо-западный край, страны Прибалтики, Беларусь, север Украины, Польшу, где радиаторные и котельные заводы обанкротились. Сегодня Минскому заводу отопительного оборудования исполняется 50 лет.

В 1947 г. по решению правительства СССР о строительстве завода санитарно-технического оборудования на землях колхоза «Возрождение» возвели здания и корпуса будущего завода.

В марте 1953 г. начал работу первый цех завода – ремонтно-механический. 28 декабря 1953 г. в новопостроенном литейном цехе радиаторов в торжественной обстановке была произведена первая плавка чугуна. В последней декаде января 1954 г. завод изготовил потребителям первые минские отопительные радиаторы – 1500 м² радиаторов «Москва-150».

В 1960 г. введен в эксплуатацию корпус по производству отопительных котлов. Завод приступил к выпуску водогрейных котлов «Энергия-3» для коммунального и жилищного строительства, объектов сельского хозяйства, детских учреждений, школ и других социальных объектов.

В январе 1967 г. подписан акт о вводе в эксплуатацию литейного цеха ковкого и серого чугуна. Завод начал поставлять ценную продукцию для нужд машиностроения, коммунальных служб, различных транспортных систем, фитинги из ковкого чугуна.

В 60–80-е годы было осуществлено несколько реконструкций радиаторного производства, которые заложили основу существующей технической базы для увеличения выпуска продукции. Особое внимание при этом было уделено вопросам механизации и автоматизации производства, повышению качества продукции и улучшению условий труда. В литейном цехе котлов по плану реконструкции был возведен механосборочный корпус, где стало возможным изготовление автоматизированных котлоагрегатов типа «Факел» для жидкого и газообразного топлива мощностью до 1,25 МВт.

В 1991–1995 гг. завод пережил, как и все другие предприятия бывшего союзного подчинения, трудные времена. В период ломки всего уклада жизни, резкого уменьшения спроса на

радиаторы и котлы, разрыва связей с традиционными поставщиками сырья и материалов в связи с переходом на рыночные отношения предприятию удалось решить несколько принципиальных задач. Во-первых, продолжить дальнейший выпуск отопительного оборудования из чугуна вопреки появившимся модным влияниям о пользе отопительных приборов из стального проката. Практика еще раз подтвердила, что чугунное отопительное оборудование имеет значительные преимущества, в том числе по сроку службы в 3–5 раз превышающему, например, срок эксплуатации стальных радиаторов. Во-вторых, организовать работу инженерных служб таким образом, чтобы новые изделия отопительной техники появлялись с периодичностью: радиаторы в течение 1–2 лет, котлы – в течение 3–4 лет в отличие от времен государственной экономики, когда годами изготавливался один радиатор и один котел.

Отопительное оборудование завода изготавливается из серого чугуна как наиболее соответствующего материала для этой продукции по тепло-техническим и механическим свойствам, по сроку службы, которое более чем в 30 раз превышает срок службы, например, стальных радиаторов. Кроме того, немаловажное значение имеет стоимость исходных материалов и сырья (чугуна, железного и стального лома, кокса и т. п.), цены на которые значительно ниже, чем на материалы для стальных радиаторов и котлов.

Таким образом, ближайшей целью коллектива ОАО «МЗОО» является не только утвердиться в качестве единственного поставщика радиаторов, котлов и фитингов, но и распространить продажу своей продукции в странах СНГ, вернуть покупателей из Польши, Румынии, Венгрии, Монголии, а затем последовательно выходить на европейский рынок.

Важной составляющей процесса изготовления современной отопительной техники является наличие квалифицированных инженерных кадров, владеющих компьютерной техникой, широкой гаммой программного обеспечения, свободным выходом в «Интернет». На заводе удалось сохранить такие кадры, имеющие большой и разнообразный опыт по проектированию и освоению в производстве радиатором и котлов.



Вниманию потребителей предлагается новая продукция завода: радиаторы серии К60П, в том числе 2К60П, 1К60П-500 и 2КП-90х500, имеющие меньшее гидравлическое сопротивление, а значит и повышенную скорость воды, что позволяет достичь экономии топлива. У радиатора 1К60П-500 — один водяной канал и соответственно меньшие строительные габариты, что делает его удобным при ограниченном пространстве площади помещений. Конструкция его не имеет выступающих фрагментов и ребер, что препятствует накоплению пыли в собранном радиаторе. Последняя внедренная конструкция радиатора 2КП-90х500, которая воплотила в себе преимущества радиаторов 2К60П-500 и 1К60-500, но имеет более эстетический вид благодаря удачно сконструированному ребрению. В стадии разработки находится четырехколончатый радиатор типа 4К60П, конструкция которого проходит апробирование на стадии опытного образца. Его конструкция еще примечательна тем, что песчаные стержни получения водных каналов наиболее соответствуют технологии ТЕРМОШОК, которая осваивается в радиаторном производстве на линиях TS25 фирмы «Джи Зета» (Италия).

Разработаны и внедрены новые конструкции малометражных отопительных котлов. Среди них котел «Полымя» для работы на газу и жидком топливе производительностью от 45 до 100 кВт. Специализированный котел для работы на газообразном топливе КЧГ-1П оснащен газогорелочным устройством с регулятором, обеспечивающим его работу в автоматическом режиме с номинальным давлением газа 1,2 кПа перед котлом. Они оснащены горелками жидкого давления и могут работать на сжиженном газе. Пять диапазонов перекрывают диапазон мощности от 15 до 47 кВт. Особо следует подчеркнуть преимущества нового котла «Эффект», который работает на твердом топливе, но может быть быстро переведен на газ или жидкое топливо с горелочными устройствами, работающими в газоплотном исполнении, т. е. «под наддувом». Котлы, работающие на газе, комплектуются горелками фирмы «Интеркал» (Германия), на жидком топливе — горелками фирм «Ойлон» (Финляндия), «Элко» (Австрия), «Ломборджини» (Италия). Серийно выпускаемый ранее котел «Факел», работающий на газе (мощность 1 МВт), модернизирован с изменением его конструкции на газоплотный вариант, что позволило использовать в нем современные вентиляторные горелочные устройства, работающие «под наддувом». При этом повысились их теплотехнические показатели на 3–5%. Теперь не нужны дымососы, которые были неотъемлемой частью котлов старой конструкции, работавших «под разрежением».

Внедрение одного котла «Факел» дает экономии 5000 м³ газа в год, кроме того, снижена металлоемкость на единицу поверхности котла на

15%. За счет внедрения автоматических средств управления процессом горения топлива в котле уменьшена трудоемкость в обслуживании котлов в 2,5 раза. За счет полной заводской готовности сокращены сроки монтажа более чем в 2 раза. После модернизации выпускаются три модели котлов «Факел» мощностью 0,4, 0,6 и 1,0 МВт.

Чугунные котлы имеют, несомненно, преимущества по сравнению со стальными, которые гораздо быстрее ржавеют и прогорают. Постоянная заварка стальных элементов котлов быстро выводит их из строя. Секционные же чугунные котлы, наоборот, легко поддаются ремонту заменой секции даже в условиях отопительного сезона. Чугун, как конструкционный материал, работает не менее 25 лет. Методом литья мы получаем сложные поверхности секций котлов для лучшего отбора тепла, что повышает КПД котлов до 92%. Это позволяет потребителям использовать наши котлы в различных автономных системах теплоснабжения в расчете на дом, подъезд, отдельный производственный корпус или небольшой комплекс зданий различного назначения.

Современные средства экономного сжигания газа и жидкого топлива, новые конструкции котлов для сжигания твердого топлива позволяют создавать простые в обслуживании системы, работающие в режимах, нужных потребителю, при этом дающих существенную экономию топлива. Такие системы с несколькими котлами дают возможность точно регулировать подачу тепла в зависимости от погодных условий начиная от самой минимальной, когда будет работать один котел и постепенно при необходимости подключать остальные котлы.

Решается при этом и проблема резерва, когда остается один котел малой мощности. В таком режиме работает теплоснабжение нашего загородного оздоровительного комплекса, где мы получили существенную экономию. В межсезонье, когда не требуется подача тепла в полном объеме, используется только один котел, да и то не на полную мощность. Когда же на выходные дни на отдых приезжает больше людей, подключается еще один котел.

Четыре модели котлов «Полымя», «Факел», «Эффект» и КЧГ-1П работают полностью в автоматическом режиме. Заданные температуры теплоносителя и воздушной среды в помещении поддерживаются автоматически. Отключения электричества или газа для этих котлов не страшны. Автоматика предусматривает операции, необходимые для запуска: продувку топлива и повторный розжиг, когда подача топлива или электроэнергии восстанавливается. Особенно хочу остановиться на котлах для твердого топлива, которые еще играют значительную роль в бытовых и коммунальных системах отопления. Для бытового и коттеджного строительства разработан и выпускается котел

«Эффект» версии КТЧ-А (для твердого топлива) теплопроизводительностью от 18 до 63 кВт. При его работе постоянной подачи топлива не требуется — разовой загрузки (уголь, древесина, брикеты) достаточно на 8–12 ч работы. Продолжается выпуск котла шатрового типа «Минск-1» производительностью от 0,224 до 0,512 МВт в зависимости от количества секций в трех типах котлов (18, 26 и 34 секции). Он используется в коммунальных системах отопления районных центров и небольших городов, где отсутствует газ, незаменим для крупных объектов воинских частей, пансионатов, санаториев и домов отдыха, детских учреждений, объектов колхозно-совхозной собственности.

В отличие от многих аналогов ближнего и дальнего зарубежья наши агрегаты полностью автоматизированы и могут работать без постоянного присутствия обслуживающего персонала: есть автономная система подачи топлива, управляемая электронным блоком по сигналам автоматики котла, что позволяет поддерживать постоянную температуру воды на выходе.

Около десяти лет назад, когда в Россию, а туда поставляем около половины производимых котлов, хлынула аналогичная импортная продукция, мы даже подумали о сворачивании их производства. Однако когда владельцы столкнулись со сложностями при обслуживании и ремонте зарубежных агрегатов, то поняли, что лучше иметь дело с отечественными производителями. Тем более что по техническому уровню и всем остальным показателям, мы «подтянули» свои изделия до зарубежных аналогов, а кое в чем и превзошли их. Между прочим, проектирование, разработка, производство, монтаж и обслуживание отопительного оборудования и изделий чугунолитейного производства нашего предприятия сертифицировано по требованиям стандарта ISO. А за счет того, что главную часть котла — чугунный теплообменник — мы делаем сами, они дешевле импортных. На заводе существует сервисная служба, которая обслуживает всю республику и многие регионы России.

Практика работы завода по выпуску отопительных котлов показывает неэффективность обеспечения теплом жилой и промышленной инфраструктуры централизованными котельными. Огромные средства тратятся на прокладывание, постоянный ремонт и обслуживание трубопроводов, прокачку огромной массы теплоносителя на большие расстояния, при которой теряется до 30% мощности теплоносителя. Во всей этой громоздкой системе заложены избыточные мощности для того, чтобы избежать чрезвычайных ситуаций. Кроме рабочего оборудования, в проекты закладывается резервное, которое стоит больших денег.

И все равно, как показывает практика, центральное отопление дает сбой.

Необходимо перенести источники тепла непосредственно к потребителям. При этом отпадает необходимость в трубах большого размера, резко уменьшается количество теплоносителя и соответственно его потери, снижается мощность перекачивающих насосов. Такая система дает возможность тонко регулировать подачу тепла в зависимости от погодных условий: она может быть минимальной и тогда будет работать только один агрегат, к которому по мере необходимости подключаются остальные. Завод осуществляет этот принцип при обеспечении теплом загородного оздоровительного комплекса.

Повышение качества продукции проводится по нескольким направлениям. Разработка новых конструкций отопительной техники с компьютерным расчетом прочностных характеристик позволила повысить прочность последних разработок радиаторов. Так, радиаторы 2К60П, 1К60П-500 и 2КП-90x500 работают с теплоносителем при избыточном давлении до 1,2 МПа. Высокие прочностные характеристики их гарантируются гидравлическим испытанием на заводе под давлением 1,8 МПа.

Завод осуществляет сборку чугунных радиаторов прокладками типа кольца «О-ринг» из высококачественной термостойкой резины вместо традиционных плоских прокладок. Это повысило надежность и долговечность радиаторов в отношении герметичности, а также эксплуатацию их при использовании в качестве теплоносителя антифриза. На радиатор 2К60П-500 получен патент Республики Беларусь и имеется решение о выдаче патента в Российской Федерации.

В котельном производстве при разработке котла «Эффект» для лучшего отбора тепла теплоносителем применено трехходовое движение продуктов сгорания топлива (вместо двух в котлах традиционной конструкции), что повысило их теплотехнические характеристики. Котлы «Эффект», «Полымя», «Факел-Г» поставляются в газоплотном исполнении.

Качество продукции зависит также от используемой технологии, оборудования, материалов и соблюдения технологической дисциплины. На заводе ежегодно разрабатывается Программа качества — организационно-технические мероприятия. На 2003 г. в разделе «Повышение качества выпускаемой продукции» запланировано шесть важнейших мероприятий. Среди них мероприятия по улучшению качества грунтовки радиаторов, гидравлическому испытанию всей номенклатуры фитингов и механической обработке ниппелей. Составлены графики проверки оборудования на технологическую точность и проверки соблюдения технологической дисциплины. Качество мате-

риалов проверяется системой входного контроля работниками ОТК.

Планом технического перевооружения завода в рамках намеченной инвестиционной программы на 2003–2011 гг. предусматривается внедрение новых технологий и оборудования.

В данный момент на предприятии существуют технологические процессы, которые тормозят разработку и внедрение новых изделий, соответствующих стандартам ведущих европейских стран. Выпускаемая продукция является затратной по расходу материалов и трудовых ресурсов, по энергоресурсам. Есть технологические процессы, которые все еще нарушают экологический баланс на прилегающей к заводу территории. Необходимо отметить также и высокий уровень износа машин и механизмов.

Существующая технология изготовления стержней на машинах АС-3С освоена в начале 70-х годов и к настоящему времени устарела. Фактический брак стержней при сушке в камерном сушиле доходит до 18%, само сушило неэффективно, КПД его не превышает 6%. Производительность существующего способа формовки стержней составляет 654 стержня на одного работника в сутки.

В 2003 г. закуплены и смонтированы в литейном цехе радиаторов две автоматические линии TS25 фирмы «Джи зета» (Италия) для производства стержней радиаторов по технологии «ТЕРМОШОК». В состав одной линии входят формовочный блок производительностью 25 л смеси, система пневматического вдува смеси в половинки стержневых ящиков, схлопывание их и сушка в печи тоннельного типа от газовых горелок при температурах 250–280 °С. Затем предусмотрена выемка высушенных стержней из нижних половинок и укладка их на транспортную ленту для дальнейшего использования. Нижние половинки возвращаются к формовочному блоку и вся операция повторяется снова.

Производительность линии ТЕРМОШОК составляет 240 вдувов/ч. В две смены (16 ч) при двухместном стержневом ящике линия способна изготовить 7680 стержней при браке до 0,5% при двух работниках на обслуживании линии.

В настоящее время линии находятся на испытании и полная реализация проекта позволит:

- повысить конкурентоспособность продукции радиаторов на основе разработки и внедрения новых конструкций отопительных радиаторов с высокими показателями по тепловой мощности и низким расходом металла на единицу тепловой мощности;

- успешнее продвигать прогрессивные конструкции радиаторов на рынки России, стран СНГ и восточной Европы;

- значительно экономить энергоресурсы при эксплуатации тоннельной печи вместо объемного камерного сушила;

- экономить материальные и трудовые ресурсы и улучшить экологию на территории, прилегающей к заводу.

Предусматривается также полная реконструкция литейного цеха ковкого и серого чугуна (ЛЦКСЧ) с установкой автоматической формовочной системы ДИСА 230-А.

Литейный цех ЛЦКСЧ был сдан в эксплуатацию в декабре 1966 г. В цехе из ковкого чугуна КЧ30-6Ф изготавливаются фитинги – соединительные детали для различных трубопроводов, ниппели для соединения радиаторов и котлов; из серого чугуна СЧ10, СЧ20 – котельная и радиаторная гарнитура, цилиндры для автомобилей, прочее литье.

Существующее оборудование и технология отливок из чугуна физически и морально устарели и не обеспечивают необходимое качество отливок по поверхности и размерности из-за недостаточной набивки форм и состава формовочной смеси.

Новое оборудование поставлено фирмой ДИСА (Индастриз А/С г. Херлев, Дания). Линию ДИСА будет обслуживать 8 чел. в смену.

С внедрением формовочной системы ДИСА 230-А ликвидируются два тележечных конвейера, восемь пар формовочных машин, две выбивные решетки, один проходной выбивной барабан, семь ленточных транспортеров, сокращается численность работающих на 103 чел. (формовщики, выбивщики, транспортировщики и др.).

Завершающим проектом на 2003–2011 гг. является техническое перевооружение плавильного отделения ЛЦКСЧ с установкой и освоением индукционных электропечей средней частоты в качестве плавильных агрегатов.

Существующая технология плавки ковкого и серого чугуна в цехе основана на переплавке исходных сырьевых материалов (чугуна различных марок, чугунного и стального лома, известняка и доломита, кокса, ферросилиция, ферромарганца, возврата собственного производства и др.) в вагранках – шахтных печах производительностью 7,0–8,5 т/ч. Шихтовые материалы загружаются в вагранки с помощью скиповых подъемников. Две вагранки холодного дутья со стационарным копильником, работающие компаниями по 16 ч через день, оборудованы системами водяного охлаждения открытого типа, системами грануляции шлака и системами «мокрой» очистки ваграночных газов. Шихтовые материалы засыпаются сверху через завалочное окно, а снизу через фурменные отверстия подается воздух под давлением из нагнетателей – воздуходувок типа В2М10/1250 и В2М 15/1500. В процессе плавки происходит переработка исходных шихтовых материалов (нагрев, проведение химических реакций, введение добавок и т. п.) в конечный продукт в виде жидкого металла. Необходимые требования к

жидкому металлу в цехе — температура чугуна в ковше перед заливкой должна быть не менее 1390 °С. Кроме того, шихтовые материалы должны быть подобраны таким образом, чтобы химический состав для серого и белого чугуна также соответствовал требованиям технологических инструкций.

Недостатки существующего процесса плавки:

- необходимость использования кокса в качестве топлива, при его сжигании образуются большие объемы дымовых газов, которые выделяются в атмосферу, загрязняя окружающий воздушный бассейн;
- неравномерность проведения плавки по ходу движения материалов по зонам плавильного пояса, что отражается на качестве металла по химическому составу;
- ограниченность номенклатуры жидкого металла, невозможность получения чугуна высоких марок, например высокопрочного;
- ограниченные возможности по контролю за плавильным процессом;
- невозможность внесения изменений в химический состав чугуна в момент плавления.

Мировой опыт показывает, что в качестве альтернативы вагранкам выступают современные установки с индукционными печами для плавки, подогрева и заливки металла.

По сравнению с вагранкой электрорежим плавки имеет следующие важные преимущества:

- возможность быстрой смены марки стали;
- использование перемешивания ванны для гомогенизации расплава, возможность дополнительного легирования и доводки, в том числе и по углероду;
- высокое соответствие по заданному составу;
- существенное уменьшение угара;
- точный температурный режим;
- значительно меньшее количество газообразных и пылевых выделений, а также подлежащих удалению твердых отходов;
- более простое обслуживание и меньшая потребность в персонале.

Так, если выделение пылевидных отходов из вагранки составляет в среднем 8–12 кг/т, то из индукционной печи только 0,5 кг/т. То же и в отношении шлака: из вагранки выделяется в среднем 40–100 кг/т, а из индукционной печи — 10–20 кг/т.

С учетом профиля производства важным направлением в жизни предприятия является защита окружающей среды.

Основной экологической проблемой является предотвращение выбросов веществ в атмосферу от технологического оборудования литейного производства. В выбросах преобладают характерные для литейного производства вредные вещества — пыль, угарный газ, оксиды азота, сернистый ангидрид.

При работе технологического оборудования происходят большие теплотери, утилизация тепла проблематична из-за неритмичности работы технологии.

Всего эксплуатируется около 50 установок очистки газовых выбросов с использованием воды из замкнутой системы оборотного водоснабжения. Поэтому сброса загрязненной воды от технологии практически нет.

В покрасочном отделении ЛЦР используется водорастворимая краска «УНИКОР-РБ» с нетоксичной основой. Ее применение позволило уменьшить выбросы растворителей в атмосферу на 89,6 т.

Из наиболее эффективных установок пылегазоочистки следует отметить давно эксплуатируемые на заводе скрубберы «Вентури», которыми оснащены самые запыленные участки литейных цехов.

Для улучшения качества выпускаемой продукции в соответствии с экологическими нормами на заводе создана испытательная лаборатория для испытания котлов и газогорелочных устройств. Теперь все виды выпускаемых котлов проходят испытания на экологическую безопасность, т. е. на полноту сгорания топлива и выброса продуктов сгорания.

Разработан проект УИП «Промышленные экологические системы» БНТУ. Установка представляет собой скруббер с тремя зонами форсунок с пневмогидравлическим распылением. Эффективность улавливания пыли более 90%.

В настоящее время завершена сертификация технологии литейного производства по системе качества в рамках международных стандартов серии ISO 9000, внедряется система управления ООС в соответствии с международными стандартами серии ISO 14000.

Несмотря на большую работу, направленную на экологическую безопасность литейного производства, остается немало проблем, которые необходимо решить.

Коллектив надеется, что с внедрением новых технологий и оборудования повысится экологическая безопасность на территории завода и в окружающей воздушной среде.

*Белорусское общественное объединение литейщиков и металлургов,
редакция журнала "Литье и металлургия"
горячо и сердечно поздравляют коллектив*

**ОАО "Минский завод отопительного оборудования"
со знаменательной датой — 50-летием со дня
основания Вашего предприятия!**

*Желаем Вам крепкого здоровья, производственных успехов и счастья в
личной жизни!*