

Б. М. НЕМЕНЕНОК

## НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ КАФЕДРЫ “МЕТАЛЛУРГИЯ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ”

Созданная в апреле 1969 г. под руководством доктора технических наук, профессора Д. Н. Худокормова кафедра “Литейное производство черных и цветных металлов” (в настоящее время “Металлургия литейных сплавов”) внесла существенный вклад в развитие литейно-металлургического комплекса Республики Беларусь и стран СНГ. С первых дней существования кафедры формируется научная школа, приоритетным направлением которой становится совершенствование металлургического передела черных и цветных сплавов при производстве высококачественных литых заготовок. В настоящее время при кафедре функционируют пять научно-исследовательских лабораторий, охватывающих все основные сферы литейно-металлургического производства. На кафедре и в лаборатории работают два доктора и 18 кандидатов технических наук. Большинство сотрудников кафедры — ее выпускники.

Из проведенных исследований наиболее широко известен технологический процесс получения отливок из алюминиевых сплавов с использованием в шихте вторичных силуминов, внедренный на Минском моторном заводе и мелитопольском заводе “Автоцветлит”. Основные разработчики данной темы Д. Н. Худокормов, А. М. Галушко, С. Н. Леках, Б. М. Немененок, Г. В. Довнар, М. И. Стриженков. В 1978 г. работа была отмечена Государственной премией БССР. Внедрение разработки на ММЗ дало возможность использовать в шихте при выплавке сплава АЛ4 (АК9ч) до 30% вторичного сплава АК9, что позволило получить экономический эффект более 400 тыс. руб. (в ценах 1980 г.). В дальнейшем разработка была внедрена и на других предприятиях сельхозмашиностроения. Несмотря более чем на 20-летний срок, данный технологический процесс используется и в настоящее время, при этом интерес к его применению постоянно растет из-за высокой стоимости шихтовых материалов. Кафедрой выполнены также исследования по снижению металлоемкости отливок из алюминиевых сплавов, повышению их эксплуатационной надежности и использованию вторичных силуминов взамен деформируемых алюминиевых сплавов в линейных шаговых двигателях. Учитывая, что качественное литье из силуминов невозможно получить без рафинирования, были разработаны и предложены новые низкотоксичные способы и составы для дегазации алюминиевых сплавов серой. Разработаны технические условия и экологические паспорта Республики Беларусь и Российской Федерации, которые позволили использовать новый рафинирующий препарат на 28 заводах стран СНГ, включая АвтоВАЗ, АМО ЗИЛ и другие крупные предприятия

(разработчики — Б. М. Немененок, С. П. Задруцкий, С. П. Королев, Н. И. Бестужев).

В области литья под высоким давлением кандидатами технических наук В. А. Бахматов, А. М. Михальцовым и инженером В. А. Алешко разработаны водоземлюльсионные смазки для пресс-форм, исключая образование налета на отливках и улучшающие санитарно-гигиенические условия труда, а также предложены мероприятия по повышению плотности отливок, включающие допрессовку и вентиляцию пресс-форм.

Группа исследователей под руководством доктора технических наук В. И. Тутова разработала новый способ получения машиностроительных заготовок методом непрерывного литья с использованием песчаных стержней, который был отмечен премией Совета Министров СССР. Данная разработка широко внедрена на предприятиях Беларуси, Украины и Казахстана при производстве отливок из легированного чугуна, бронзы, нержавеющей стали. В настоящее время внедрение предложенной технологии продолжают кандидат технических наук И. В. Земсков и инженеры Г. И. Столярова, И. К. Филанович.

Старейшая научно-исследовательская лаборатория кафедры НИЛОгаз под руководством кандидата технических наук О. А. Белого специализируется на разработке высокоэффективных систем очистки пылегазовых выбросов от вагранок открытого типа, электродуговых печей, гальванических отделений, пескострельных автоматов для изготовления стержней по горячей оснастке. Малоэнергоёмкие аппараты очистки легко компонуются с действующим оборудованием, а конструкция мокрого пылеуловителя для вагранок с использованием пневмогидравлических форсунок на втором ярусе орошения ваграночных газов позволила обеспечить остаточную запыленность в пределах 100—150 мг/м<sup>3</sup>. Разработки лаборатории используются на многих предприятиях Беларуси, Украины, России. Предложен ряд касетных фильтров с использованием ионообменных волокон, хорошо зарекомендовавших себя на цветнолитейных и гальванических участках. В лаборатории также были выполнены исследования по локализации и обезвреживанию газовых выбросов при изготовлении стержней по нагреваемой оснастке с использованием вакуумирования. Для широких диапазонов колебаний режимов обезвреживания многокомпонентных газовых потоков в лаборатории разработана абсорбционно-биологическая система улавливания и обезвреживания органических соединений при производстве стержней в нагреваемой оснастке. Освоенная на Барановичском станкостро-

ительном заводе ЗАО "Атлант" система показала высокую степень очистки от фенола, формальдегида, аммиака, метанола с последующим обезвреживанием сточных вод биологическим методом.

Сотрудниками лаборатории НИЛлит разработаны и внедрены в производство технологические процессы получения высокопрочного чугуна взамен литой стали, проката, серого и ковкого чугунов для отливок массой от 0,5 до 6000 кг, что практически охватывает весь диапазон развеса машиностроительного литья (разработчики — С. Н. Леках, В. М. Королев, Н. И. Бестужев, В. А. Розум, И. В. Хорошко, С. П. Королев, В. М. Михайловский). Разработанные технологии получения ЧШГ и ЧВГ внедрены на ПО "Чебоксарский завод промышленных тракторов", Купянском литейном заводе, Назаровском заводе сельскохозяйственного машиностроения, Павлодарском тракторном заводе, Барановичском станкостроительном заводе и других предприятиях. Для модифицирования серого чугуна при получении отливок в кокиль и разовых литейных формах разработаны составы легкоплавких модификаторов и освоено производство гранулированного модификатора МИГ (разработчики — С. Н. Леках, Н. И. Бестужев, А. Г. Слуцкий, В. А. Шейнерт) и быстроохлажденных ленточных модификаторов ("Чипс"-процесс) (разработчики — Д. Н. Худокормов, С. Н. Леках, А. С. Калиниченко, Н. П. Жвавый, В. А. Шейнерт). Разработана также технология внутриформенного инокулирующего модифицирования с помощью литых легкоплавких вставок из сплава на основе системы Al—Si—PЗМ—Fe, обеспечивающая за счет конструктивных параметров равномерную степень обработки расплава (разработчики — Д. Н. Худокормов, С. Н. Леках, Г. Ф. Андреев). Применение данной технологии дало возможность проводить выборочное модифицирование отдельных отливок, получение различных марок чугуна на основе одного расплава.

Физико-химический анализ процессов легирования чугунов и сталей через шлаковую фазу, выполненный С. Н. Лекахом, М. Н. Мартынюком, А. Г. Слуцким и В. Л. Трибушевским, позволил использовать в качестве носителей легирующих элементов (Mo, V, Ni, Co, W) отходы и полупродукты смежных производств. Разработанные новые технологии легирования через шлаковую фазу обеспечили снижение затрат на легирующие присадки в 2—5 раз. Выплавка экономнолегированных чугунов с использованием разработанных лабораторией технологий реализована на саранском заводе "Центролит", ПО "Минский тракторный завод", алма-атинском заводе "Поршень", Белорусском автомобильном, Ульяновском, Заволжском и Алтайском моторных заводах.

Для очистки расплавов литейных сплавов от неметаллических включений сотрудниками лабора-

тории НИЛлит разработаны тканевые фильтровальные сетки, пропитанные специальным составом, что дает возможность их установки в литейной форме для наиболее браконосных отливок. Основные разработчики данной технологии М. М. Бондарев и И. А. Храмченков.

Работы по рециклингу цветных металлов получили свое дальнейшее развитие применительно к алюминиевым шлакам и стружке. Сотрудники лаборатории "Ресурсосберегающих технологий" (С. Н. Леках, В. А. Шейнерт, А. Г. Слуцкий, В. Л. Трибушевский, С. Л. Римошевский) разработали и внедрили технологию плавки вторичных алюминиевых сплавов и окисленных шлаков и стружки в роторной печи методом динамической адсорбции. Разработанный метод плавки и созданная для его реализации специальная роторная печь позволяют с высоким металлургическим выходом годного при минимальных энергетических затратах получать вторичные алюминиевые сплавы из дешевых отходов производства.

Следует отметить, что усилия сотрудников кафедры и лабораторий направлены не только на разработку новых высокоэффективных и экологически чистых технологий, но и на создание приборов и методик, позволяющих контролировать эти технологии.

Для Назаровского завода сельскохозяйственного машиностроения при участии С. Н. Лекаха и В. А. Розума разработана и внедрена методика прогнозирования формы включений графита по активности кислорода в расплаве чугуна и остаточному содержанию магния, что позволило исключить образование брака по несоответствию структуры. С. В. Киселевым создана гамма микропроцессорных приборов и устройств для контроля эффективности процесса модифицирования силуминов по величине переохлаждения при эвтектической кристаллизации; экспресс-анализатор содержания кремния и углерода в чугунах (СЕ-метр); устройство калориметрирования сплавов по собственному жидкому состоянию; установка "Термозонд" для контроля процесса затвердевания отливок и работы литниковых систем; устройство компьютерной металлографии, позволяющее считывать информацию со шлифа и проводить количественный анализ параметров структуры.

В небольшой статье трудно отразить даже основные научные разработки, но хочется отметить, что за годы существования кафедры здесь сформировался работоспособный коллектив, способный решать крупные проблемы литейно-металлургического производства. Сотрудники кафедры и лабораторий поддерживают связи с научными организациями и промышленными предприятиями Беларуси, России, Украины, Словакии.

# III Белорусский Государственный политехнический съезд

представляет:

## ФИЛЬТРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ЛИТЬЯ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОТКАНИ СО СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРОПИТКОЙ



### Область применения

Тонкая фильтрация расплавленных металлов при изготовлении отливок из чугуна и цветных сплавов.

### Состав:

Кремниевая стеклоткань типа КС-11-ЛА со специальной пропиткой, которая придает фильтру жесткость и увеличивает его термостойкость.

### Преимущества

- снижение брака отливок, связанного с присутствием неметаллических включений;
- увеличение выхода годного продукта за счет уменьшения металлоемкости литниковых систем;
- повышение механических свойств литой структуры.

### Разработчики

Отраслевая научно исследовательская лаборатория прогрессивных процессов плавки и высокопрочного чугуна БГПА, И. А. Храменков

Фильтры изготавливаются в виде листов (широкий диапазон размеров) круглой или прямоугольной формы с двумя стандартными размерами ячеек — 1,5x1,5 или 2,5x2,5 мм<sup>2</sup>. Размеры и тип фильтра зависят от следующих факторов: типа материала отливки; состава расплава; технологии последующей обработки отливки; массы отливки; требуемых свойств у материала отливки.

Educational and scientific-applied centre "Metolit" BSPA  
Prospekt F. Skorina, 67/7 BY - 220027  
Minsk, Belarus

Fax + 0 375 17 2327183

Tel. + 0 375 17 2327678

E-mail: metolit\_zone49@intra.belpak.minsk.by